

PAPER

## ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A PARTIR DE LA INSTRUMENTACIÓN DE PLATAFORMAS SIG MULTIUSUARIOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

FÈVRE, Roberto; DADON, José R.; FÈVRE, Mario Ignacio;  
CATANZARO, Martina

[robertofevre@gmail.com](mailto:robertofevre@gmail.com)

Grupo de Espacios Costeros (GEC), FADU, UBA/ CONICET

### Resumen

*La naturaleza multidimensional e interdisciplinaria propia de las estrategias frente al Cambio Climático requiere de formulaciones que, desde su inicio, incorporen la posibilidad de escalar de manera incremental enfoques, sectores involucrados, alcance territorial, inversiones, actores, etc. El Centro de Investigaciones Gestión de Espacios Costeros (GEC) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires viene desarrollando proyectos de investigación que enfocan la cuestión desde un abordaje sistémico y de manejo integrado, mediante un marco metodológico acorde a la complejidad planteada que analiza múltiples factores y sinergias para formular estrategias y Planes de Acción frente al Cambio Climático (PACC) para municipios, mediante la articulación de la gestión pública con la actividad académica. El presente trabajo presenta los resultados preliminares de un sistema de indicadores diseñado con nuevas tecnologías de información, la Plataforma geoGEC, como herramienta accesible a múltiples usuarios, de uso sencillo, fácil lectura e interpretación. Los datos originales volcados pueden ser analizados dentro del mismo sistema y los resultados obtenidos son presentados de forma transparente y eficaz para decisores, especialistas, usuarios y demás actores involucrados. Es escalable y modificable frente a eventuales contingencias y/o cambios de prioridades, permite establecer metas de medio término, fijar valores objetivo, proporciona un seguimiento efectivo de procesos. Además de herramienta de archivo, acceso,*

## UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

*procesamiento, análisis y publicación de datos, programas y proyectos, posibilita la intervención de múltiples interesados con distintos niveles de acceso y posibilidades de operación a escala local, conformándose en un espacio de intercambio y de validación. El resultado esperado apunta a interrelacionar gestores, técnicos, académicos, residentes y demás actores públicos y privados en un entorno específicamente destinado a formular estrategias por, y para, las comunidades locales, acordes a sus necesidades y posibilidades específicas.*

## **La adaptación al Cambio Climático (ACC) en espacios urbanos**

El Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2015) advierte que, incluso si cesaran de inmediato las emisiones de gases de efecto invernadero (hasta el momento, sólo una expresión de deseos sin visos de concretarse; Klein, 2015) seguirían produciéndose daños de magnitud considerable y en muchos casos, irreversibles. Si bien la mitigación se presenta como meta imprescindible, resulta claramente insuficiente para frente al Cambio Climático, lo que transforma a la ACC en una tarea urgente e ineludible.

Los efectos del Cambio Climático que se manifiestan en áreas urbanas con mayor intensidad y frecuencia, evidencian un incremento que persistirá como tendencia sostenida en el futuro. Frente al problema, los gobiernos locales en nuestro país vienen desarrollando planes y acciones con bajos niveles de articulación inter e intra institucionales, que demandan acciones con mayor planificación y seguimiento de los procesos gestionarios.

Afrontar los desafíos de ACC en espacios urbanos implica incrementar la resiliencia de las ciudades (IPCC, 2014). El concepto de resiliencia adquiere en la actualidad prioritaria vigencia para las instancias de planificación y gestión de las ciudades (Jacob y Showlter, 2009), en tanto representa la capacidad de un sistema de recuperarse frente a perturbaciones, en este caso, en relación con los impactos del cambio climático (Yañez Arancibia, 2013). Fortalecer la resiliencia del sistema requiere de operar en todas las dimensiones implicadas, lo cual exige implementar una gestión verdaderamente adaptativa, con instancias de actualización permanentes, incorporación efectiva de todos los actores sociales, económicos e institucionales en la planificación y seguimiento continuo de los procesos asociados (Fèvre y Dadon, 2011).

Los organismos multilaterales internacionales especializados en la materia, así como las voces autorizadas desde la ciencia y la academia, señalan el imperativo de instrumentar medidas de adaptación que posibiliten ciudades más preparadas y con los mayores niveles de resiliencia posibles. La situación se torna más imperiosa en el caso de urbanizaciones costeras, debido a la multiplicación de problemas ambientales, actores sociales y niveles institucionales que allí se concentran.

## UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Los espacios de gestión, como los gobiernos locales, enfrentan hoy el desafío de articular conocimientos producidos por actores diversos. La capitalización de datos e ideas, producto de ámbitos académicos, técnicos y sociales, constituye un desafío para la toma de decisiones. Estos enfoques exigen proponer nuevas categorías, técnicas y tecnología al servicio de las necesidades de la gestión de riesgo en particular y de la gestión ambiental en general.

El Centro de Investigaciones Gestión de Espacios Costeros (GEC) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires viene desarrollando proyectos de investigación que enfocan la cuestión desde un abordaje sistémico y de manejo integrado, a partir de un marco metodológico probado y ajustado a la complejidad planteada, que pone en análisis a los múltiples factores y sinergias intervinientes. La complejidad ya mencionada de la problemática en juego y el imperativo urgente de su tratamiento en virtud de los riesgos asociados, ponen en discusión los modelos, los métodos y las herramientas de la gestión y la planificación urbana tradicionales.

La naturaleza multidimensional e interdisciplinaria propia de las estrategias frente al Cambio Climático requiere de formulaciones que, desde su inicio, incorporen la posibilidad de escalar de manera incremental enfoques, sectores involucrados, alcance territorial, inversiones, actores, etc. El Centro de Investigaciones Gestión de Espacios Costeros (GEC) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires viene desarrollando proyectos de investigación que enfocan la cuestión desde un abordaje sistémico y de manejo integrado, mediante un marco metodológico acorde a la complejidad planteada que analiza múltiples factores y sinergias para formular estrategias y Planes de Acción frente al Cambio Climático (PACC) para municipios, mediante la articulación de la gestión pública con la actividad académica.

La evolución de las Tecnologías de la Información y el Conocimiento (TICs) en los últimos años ofrece a decisores, usuarios, empresarios y a la sociedad en general la posibilidad de acceder a grandes cantidades de información, sin asegurar que ese flujo masivo de datos sea interpretado a partir de análisis metodológicamente sólidos. De manera creciente, la toma de decisiones en la esfera pública se encuentra mediada por información que circula en redes sociales y sitios web, con frecuencia de manera carente de rigor metodológico o relevancia social, que es adoptada de manera acrítica como indicadora para la toma de decisiones. Por el contrario, la información organizada constituye una herramienta pertinente para interpretar procesos, comprender las características de situaciones y entornos, construir consensos y establecer metas. En ese sentido, resultan particularmente adecuados los sistemas de indicadores conceptualmente estructurados y adecuadamente formulados

La incorporación de indicadores relevantes para los responsables de gestión, así como para los ámbitos académicos y para la población en general, pueden pensarse como vías a nuevos medios de difusión, de gestión y de control, que operen viabilizando acciones, mejorando la efectividad y eficiencia de estas, particularmente en su implementación desde los gobiernos locales.

## UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Este trabajo analiza el diseño de herramientas específicamente orientadas a las posibilidades de manejo que poseen los gobiernos locales y sean de utilidad para la planificación y el seguimiento de la ACC; y presenta los resultados preliminares del diseño de un sistema de indicadores basado en nuevas tecnologías de información, que ofrecen hoy posibilidades de desarrollo autónomo para operativizar herramientas que brinden una nueva perspectiva a las distintas unidades de gestión implicadas. A partir de ese análisis, se presenta la plataforma geoGEC como sistema escalable de indicadores múltiples para la gestión local, incluyendo algunos ejemplos de aplicación.

### **Diseño de herramientas de gestión: La Plataforma geoGEC**

Sobre la lógica de adopción de indicadores en la gestión pública, es frecuente que los criterios de economía y celeridad de la medición prevalezcan sobre los objetivos de gestión, reduciendo su utilidad. Los indicadores debieran ser relevantes para la toma de decisiones, implicando costos y recursos razonables y acordes a la escala de utilización. Los requisitos del sistema aquí planteado no sólo radican en la selección y ajuste de los indicadores, sino también en la posibilidad de acceso y lectura, la claridad en la interpretación y la posibilidad de proyectar escenarios futuros.

Estos criterios condicionan la elección de los indicadores y también la estructura del sistema. Las mejores alternativas se encuentran en entornos web que utilizan software libre tanto del lado del cliente como del lado del servidor, ya que permiten que cualquier usuario pueda acceder al código para reproducir y analizar el comportamiento de los procesos y de los algoritmos utilizados. Estas características aseguran la transparencia, favorecen la adopción de estos sistemas y potencian su capacidad (Stallman, 2004).

La Plataforma geoGEC es el portal web localizado en un servidor del GEC, utilizando software libre y desarrollos específicos producidos por ese mismo Centro. Recopila y organiza información georreferenciada y sistematizada de todos los municipios costeros de Argentina (Fig. 1).

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

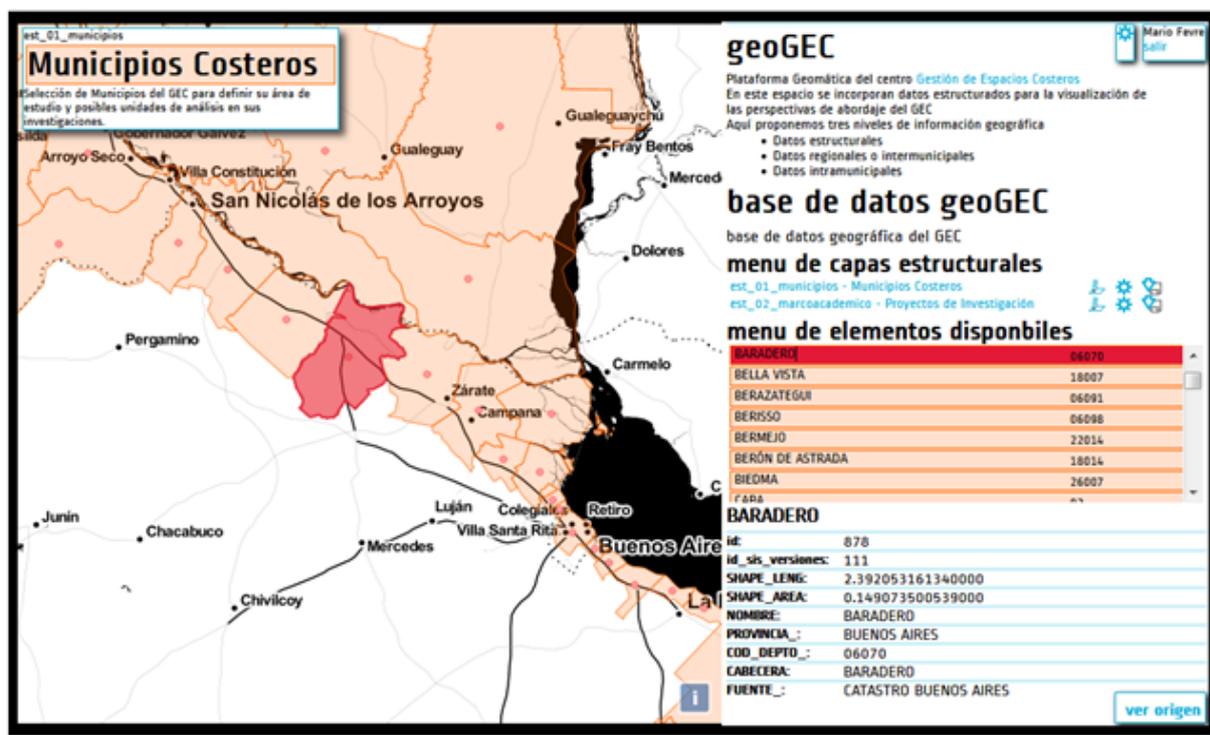


Figura 1. Pantalla de inicio de la Plataforma geoGEC.

Se basa en el sistema operativo GNU LINUX Debian y un servidor web Apache con lenguaje de programación PHP. Utiliza la base de datos geográfica PostgreSQL + PostGIS. Sobre esta tecnología se opera del lado del servidor, incorporando código de programación ejecutado desde esa estructura. El código de programación incluido surge de otros proyectos libres y es adaptado para su uso específico en esta plataforma. Respondiendo a los términos de publicación de dichos códigos, el desarrollo derivado es publicado bajo la misma licencia, en iguales condiciones y respetando los términos legales preexistentes.

Desde el lado del cliente se incorporan tecnologías como openlayers y tinymce para la gestión de información geográfica y texto respectivamente, en el navegador del usuario (Fig. 2).

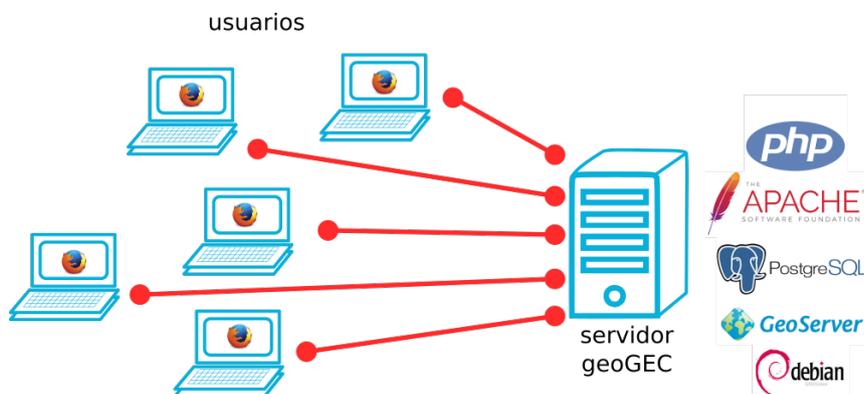


Figura 2. Esquema servidor - terminales de trabajo

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

La plataforma geoGEC está inserta en una red de servidores expandible (Fig. 3) a partir del cual se definen protocolos de vinculación que facilitan y estimulan la articulación entre actores, disciplinas, jerarquías y ámbitos de investigación y gestión a través de puertos de publicación de datos desde el servidor interno del GEC. Como ejemplo de vinculación, la plataforma incorpora y estandariza la reutilización de los datos producidos por el servidor MAPAUBA del proyecto UBATIC 2014 "Entorno Plataforma de producción y conocimiento colectivo de información territorial". El MAPAUBA es utilizado por docentes y estudiantes de carreras de varias cátedras y unidades académicas de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires desde 2015, para el estudio de temas territoriales y ambientales del Área Metropolitana de Buenos Aires.

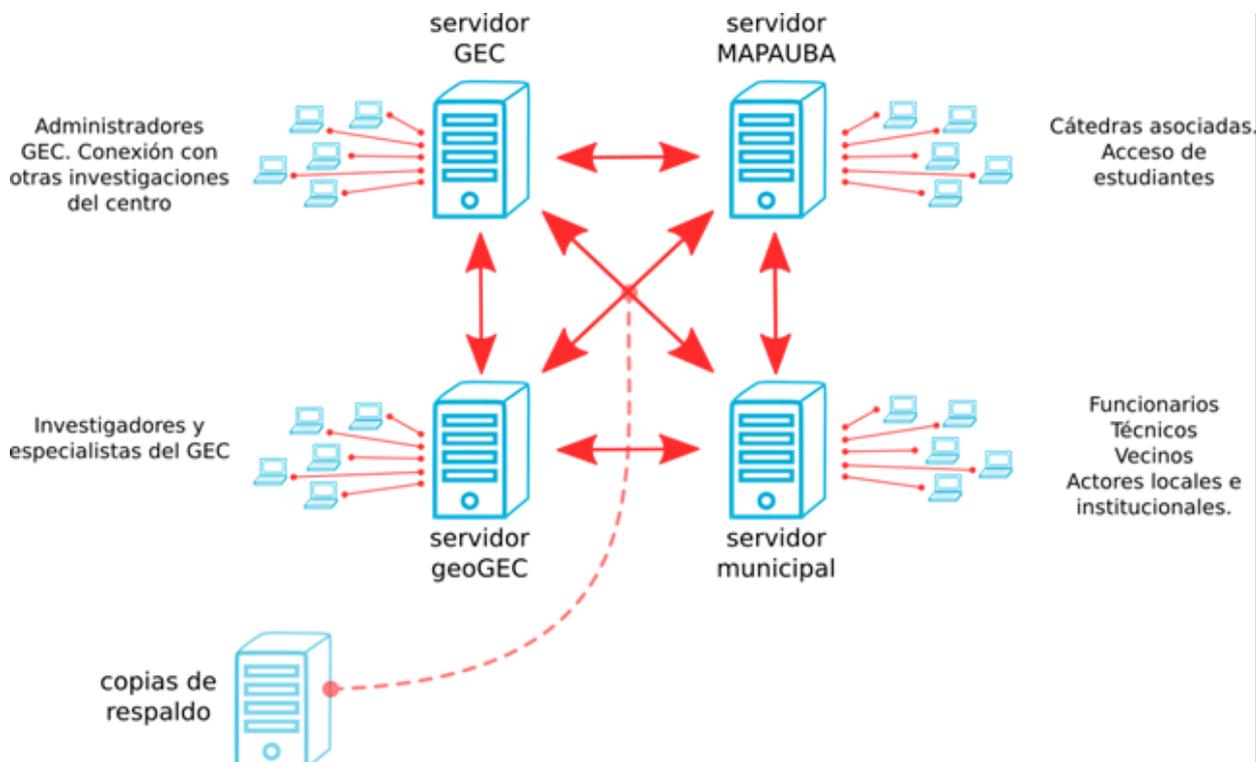


Figura 3. Esquema de red de servidores

La propuesta tecnológica y de organización de datos fue diseñada a partir de las expectativas y demandas de los usuarios académicos, técnicos y gestores, previa consulta a los mismos.

Estructura de datos

En el diseño de la estructura de datos se establecieron dos criterios prioritarios. El primero fue contar con datos geográficos como constantes a partir de los cuales se ordenen otros datos de menor jerarquía, posibilitando mayor potencia de análisis, en lugar de conformar un mero repositorio de capas. El resultado permite mantener los nombres de sus campos y los id de sus elementos a lo largo de toda la sucesiva

## UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

incorporación de versiones. Si bien garantizar esta continuidad exige mayor trabajo durante la actualización de datos, permite una permanente vinculación de estos elementos con datos estructurados de modo más flexible. El segundo criterio prioritario fue facilitar el aporte de usuarios, permitiéndoles agregar capas geográficas mediante procedimientos simples y autónomos, y a la vez, vinculados a datos de mayor restricción estructural. Avanzado el desarrollo del sistema, resultó evidente que sería necesario también incorporar datos no organizados en forma de tablas, así como datos que potenciaran la gestión del sistema.

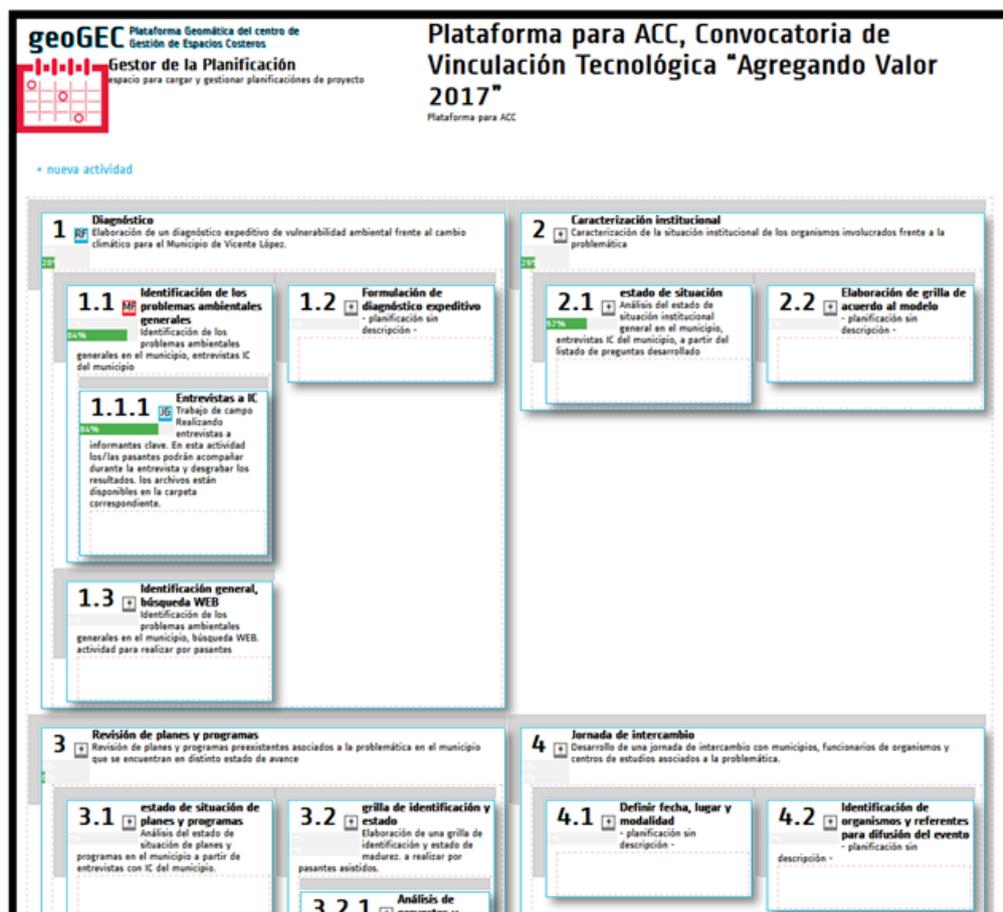


Figura 4. Pantalla de inicio de la aplicación de planificación

Consecuentemente se establecieron cuatro estructuras diferentes para organizar los inputs:

a) datos estructurales: son aquellos que resultan definitorios para el sistema de información general, y a la vez resultan referenciales para otros datos de menor jerarquía. Son escogidos de acuerdo a los objetivos del GEC y los proyectos relacionados con ellos. Su actualización solo puede ser realizada a través de directivas del GEC por personal responsable; cada versión es registrada, y el agregado de una nueva mantiene un identificador único de cada elemento geográfico constante entre versiones. De este modo, los datos estructurales pueden ser referenciados por otros datos, provenientes de diferentes fuentes, garantizando su

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

coherencia y continuidad. Inicialmente se definieron como datos estructurales los municipios costeros (datos geográficos) y proyectos (de investigación, desarrollo, extensión, transferencia, etc.) en, o acerca de, dichos municipios costeros, ya sea realizados o en curso.

b) datos de referencia (geográficos, geomorfológicos, sociales, culturales, económicos, demográficos, etc.): son descriptivos del territorio y remiten al menos a un dato estructural. Sus registros se incorporan a una única tabla genérica y las instancias de validación son mínimas, pudiendo ser generados por cualquier investigador en el marco de un proyecto específico.

c) datos de gestión (alfanuméricos): son generados por el sistema a partir de la información provista por los usuarios en línea y se refieren al modo en que se presenta la información, cómo se organizan los equipos de trabajo, cuáles son las tareas en curso, etc.

d) datos no estructurados (archivos): son incorporados a la plataforma por usuarios para intercambio y compartidos directamente como documentos.

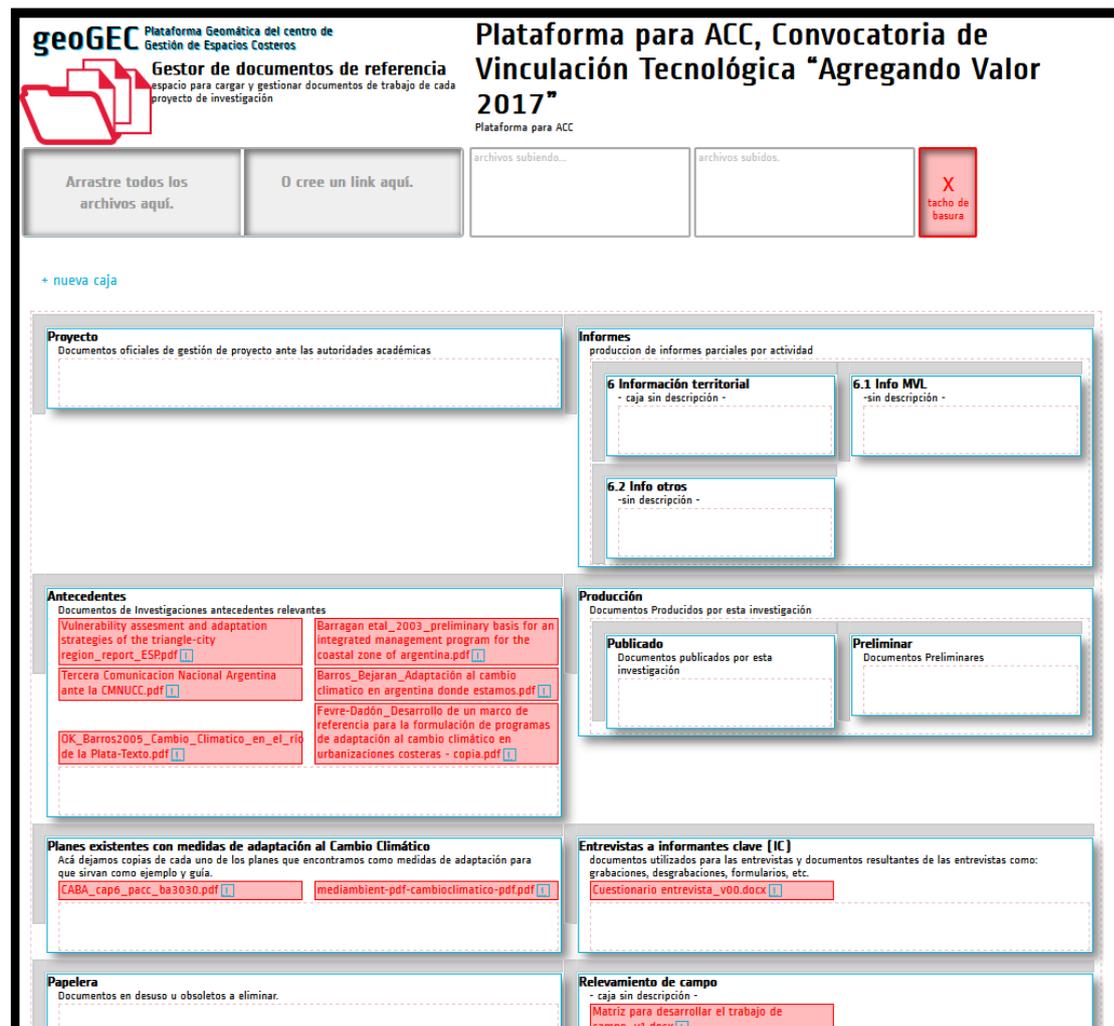


Figura 5. Pantalla de inicio del gestor de documentos

## Aplicaciones

Aplicación de planificación: está dirigida a la planificación de metas y proporciona a cada participante una visualización del proyecto general. Permite definir etapas, tareas y acciones, asignar responsabilidades para cada una de ellas, fijar fechas de finalización y definir el grado de avance en cada momento (Fig. 4). Resulta particularmente útil para equipos de trabajo heterogéneos, numerosos y con cierta autonomía entre los participantes, favoreciendo la comprensión de los procesos en curso y la integración de tareas al presentar de modo gráfico el aporte de cada miembro al conjunto.

Gestor de documentos: opera como una carpeta virtual de archivos (Fig. 5). Contar con una herramienta propia para estas funciones permite:

1. mantener pleno control de los datos alojados;
2. no requerir a los usuarios que mantengan cuentas de terceras partes o acepten términos ante terceros;
3. no difundir información personal de usuarios;
4. contar con vínculos directos y automáticamente compartidos entre participantes de cada proyecto incorporado;
5. permitir la inserción de comentarios para cada documento y cada carpeta, facilitando la comprensión de su utilidad.

Las aplicaciones para carga, análisis, síntesis, publicación y consulta de datos están en desarrollo, efectuándose los ajustes necesarios para cada categoría de usuario. En una etapa más avanzada, se prevé incluir aplicaciones para simulación bajo distintos escenarios y para establecer programas de seguimiento de variables y evaluación de efectos bajo términos ambientales definidos.

## Un ejemplo de indicadores de la Plataforma geoGEC: El índice de vegetación

Los espacios verdes y la forestación son uno de los aspectos clave a considerar en las estrategias de ACC (Yañez Arancibia, 2013). Entre las medidas de adaptación más difundidas se cuentan la preservación de humedales y bosques nativos, el incremento de la superficie arbórea, la creación de corredores florifaunísticos y los programas de sanidad fitosanitaria. El Índice de Vegetación Normalizado (NDVI) es un estimador de la fracción de la radiación fotosintéticamente activa interceptada por la vegetación. Se obtiene a partir de las bandas 4 y 3 y resulta del cociente normalizado entre bandas espectrales que, al mostrar un claro contraste entre las bandas visibles (0,6 a 0,7  $\mu\text{m}$ ) y el infrarrojo cercano (0,7 a 1,1  $\mu\text{m}$ ), permiten identificar la vegetación entre otras superficies mediante la siguiente ecuación:

$$\text{NDVI} = (\text{MSS6} - \text{MSS5}) / (\text{MSS6} + \text{MSS5})$$

siendo MSS5 la reflectancia media en el canal rojo y MSS6 la reflectancia media en el canal infrarrojo (Bannari, 1995). Los resultados del NDVI varían entre -1 y +1; los valores altos indican actividad fotosintética y relación estrecha con la evapotranspiración, mientras que los valores bajos son característicos de escasa o

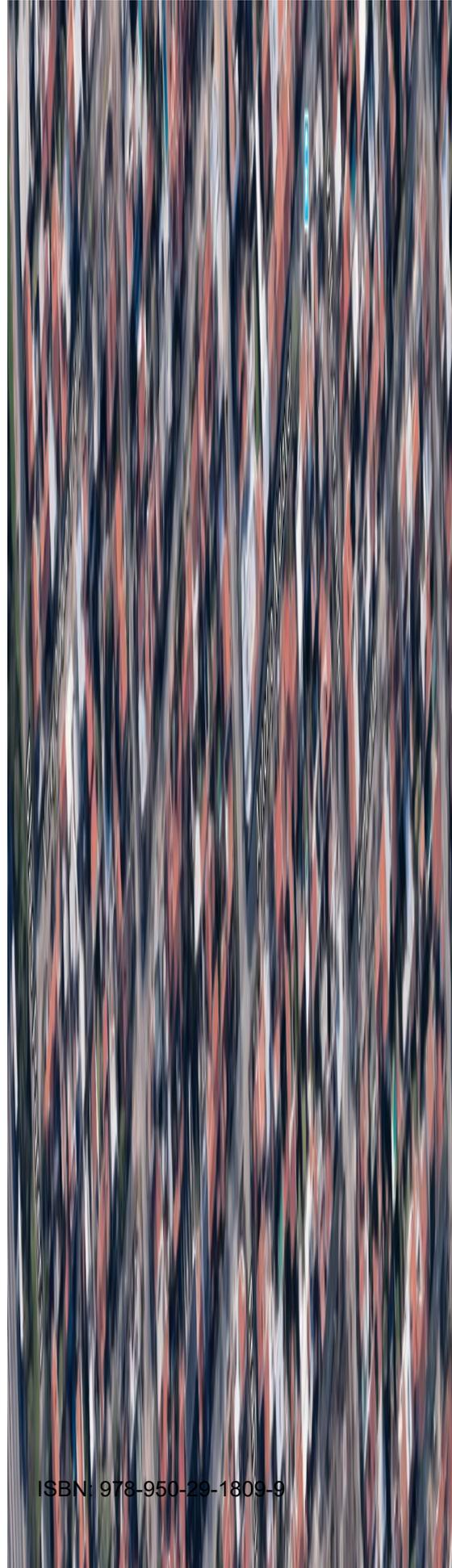
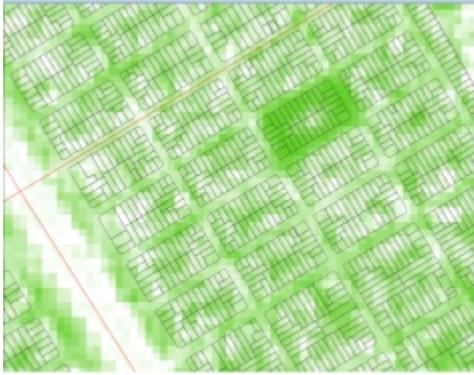
## UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

nula cubierta vegetal y baja actividad fotosintética; los valores negativos corresponden principalmente a nubes, agua y nieve (Arboit, 2017). En nuestro país se ha utilizado para estudios en áreas urbanas (por ejemplo, Moreira y Zerda, 1999; Arboit, 2017).

Para este ejemplo, se ha escogido el Partido de Vicente López, sectorizado en siete áreas de gestión. A partir de imágenes satelitales de la misión Sentinel-2 de la Agencia Espacial Europea, se calcula el índice de vegetación para cada celda de una retícula de 10m por 10m de lado (Figs. 7 y 9).

La comparación entre capa de índice de vegetación con la imagen satelital pancromática correspondiente (Figs. 8 y 9) permite identificar áreas de asignación dudosa, que son posteriormente relevadas a campo para efectuar las correcciones y ajustes necesarios. El resultado es un mapa que resume las diferencias entre zonas y puede utilizarse para formular planes de intervención y establecer prioridades (Fig. 10).

UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL



UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

Fig. 7. Capa Índice de Vegetación Normalizado para las siete áreas de gestión del Partido de Vicente López.

Fig. 8. Comparación de capa de índice de vegetación con la imagen satelital pancromática correspondiente.

Sector	NDVI (promedio)
COSTA	0,360053
NORTE-CENTRAL	0,316975
NORTE-ESTE	0,424559
NORTE-OESTE	0,230684
SUR-CENTRAL	0,317770
SUR-ESTE	0,369057
SUR-OESTE	0,256018
<b>Promedio general</b>	<b>0,289553</b>

Tabla 1. Índice de vegetación de los distintos sectores.

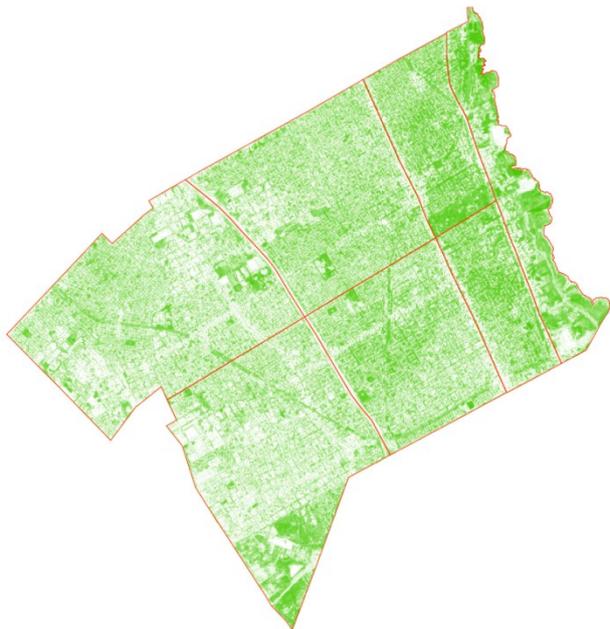


Fig. 9. Capa Índice de Vegetación Normalizado para las siete áreas de gestión del Partido de Vicente López.

Fig. 10. Mapa del índice de vegetación por área de gestión.

### Otros ejemplos de Indicadores

Continuando en la misma línea de trabajo que el ejemplo anterior, también se incorporaron otros indicadores de interés para posibles estrategias de ACC, tales como:

- Espacios con posibilidad de ser intervenidos (m<sup>2</sup> por área de gestión)
- Espacios públicos vacantes (m<sup>2</sup> por área de gestión)
- Superficie absorbente (porcentaje por área de gestión)

-Población cercana a redes de bicisenda (habitantes)

## Población cercana a transporte público (habitantes)

Cantidad de obras aprobadas que cumplen la ley de eficiencia energética

Particularmente la metodología para aportar datos para los indicadores 1, 2 y 3 consistió en relevar todas las parcelas que cuenten con una superficie mayor a 1 Ha dentro del municipio, para luego analizarlas a través de imágenes satelitales y posteriormente volcar la información a formato shp. El resto de los indicadores propuestos, fueron construidos utilizando datos del INDEC Censo 2010 e información sobre redes de transporte y obras llevadas a cabo por el municipio.

La herramienta “Gestor de capas complementarias de geoGEC” permite presentar de forma clara la información directamente sobre el territorio analizado. El procedimiento consiste en generar información en formato shp para luego poder volcarla en la plataforma para una visualización rápida (Fig. 11)



Figura 11. Captura de pantalla de la herramienta “Gestor de capas complementarias de geoGEC”.

## Discusión

Trabajos recientes en el Área Metropolitana de Buenos Aires orientados a identificar las prioridades de los organismos municipales en relación a los problemas socioambientales, en particular aquellos relacionados con el manejo costero y el Cambio Climático, han mostrado la existencia de una serie de cuestiones comunes a todos ellos. Las predicciones respecto de los efectos del Cambio Climático, tanto globales (SREX, 2012; IPCC, 2015) como regionales (SAyDS, 2015) indican un incremento en la vulnerabilidad y el riesgo en la zona costera y, de acuerdo a la visión de los funcionarios municipales entrevistados para determinar los usos posibles de esta plataforma, permiten señalar como cuestiones prioritarias el uso racional de la energía, la gestión de recursos hídricos, residuos y espacios verdes, el fortalecimiento de PyMEs con impronta local, el establecimiento de sistemas de alerta temprana, la ordenación de los usos del suelo y la infraestructura costera. Las estructuras administrativas actuales, organizadas a partir de competencias disciplinares y sectoriales estancas con bajo nivel de intercambio y coordinación al

## UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

momento de gestionar en el territorio, resultan inapropiadas para abordar problemas complejos interdisciplinarios como los derivados del Cambio Climático (Fèvre y Dadon, 2014), observándose la falta de propuestas a mediano y largo plazo.

Frente al imperativo de construir agendas locales de ACC, recomendadas por organizaciones multilaterales internacionales, organismos nacionales (SAyDS, 2010), asesores técnicos y científicos, la mayoría de los gobiernos municipales de la zona costera argentina no han logrado avances significativos, en comparación con sus homólogos de otros países de América Latina. Si bien varios municipios del AMBA están desarrollando acciones y programas con una fuerte impronta en la mejora de la calidad ambiental, en su mayoría no han consolidado planes de acción con relación a la ACC.

La Plataforma geoGEC resulta un aporte concreto en esa dirección. Como herramienta accesible a múltiples usuarios, de fácil lectura e interpretación, posibilita que datos originales volcados al sistema sean analizados por medio de distintos procedimientos dentro del mismo sistema y los resultados obtenidos sean presentados de forma transparente y eficaz para decisores, especialistas, usuarios y demás actores involucrados. Además, es escalable y modificable frente a eventuales contingencias y/o cambios de prioridades, permite establecer metas de medio término, fijar valores objetivo, proporciona un seguimiento efectivo de procesos y no es solo una herramienta de archivo, acceso, procesamiento, análisis y publicación de datos, programas y proyectos, sino un espacio de intercambio y de validación por una comunidad determinada, posibilitando el involucramiento de múltiples interesados con distintos niveles de acceso y posibilidades de operación.

El resultado esperado apunta a interrelacionar gestores, técnicos, académicos, residentes y demás actores públicos y privados en un entorno específicamente destinado a formular estrategias por, y para, las comunidades locales, acordes a sus necesidades y posibilidades específicas. Esta sin duda constituye la mejor, si no la única, manera de encarar eficazmente el todavía incierto proceso de adaptación local al Cambio Climático.

### *Agradecimientos*

A Filippo Berdes por su colaboración en el procesamiento de imágenes. Este trabajo ha sido financiado a través de los Proyectos UBACyT PDE 07/2018-2020 y UBACyT 20020130100622BA / 2014-2017, declarados de Proyectos de Interés por el Partido de Vicente López, el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Programa PIUBACC.

### **Bibliografía**

BANNARI, A., Morin, D., Bonn, F. y Huete, A. R. (1995) 'A review of vegetation indices', *Remote Sensing Reviews*, 13 (1): 95-120.

FÈVRE, R. y Dadon, J. R. (2011). Planificación y manejo costero integrado en espacios urbanocosteros argentinos. *Área 17*: 55 - 67.

## UNIDAD | PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL

FÈVRE, R. y Dadon, J.R. (2014). Respuesta ante eventos catastróficos y adaptación al Cambio Climático de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En: Memorias del X Encuentro Regional y XXVIII Jornadas de Investigación SI + RED 25 y 26 de septiembre 2014. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires

IPCC (2014). Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. [www.ipcc-wg2.gov/AR5](http://www.ipcc-wg2.gov/AR5). Consultado 15/06/2018.

IPCC (2015): Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra.

JACOB, J. S. y Showlter, S. (2009). The Resilient Coast: Policy frameworks for adapting The Built Environment to climate change and growth in coastal areas of the U.S. Gulf of Mexico. URL [www.nsglc.olemiss.edu/TheBuiltEnvironment08-sm\\_000.pdf](http://www.nsglc.olemiss.edu/TheBuiltEnvironment08-sm_000.pdf)

KLEIN, N. (2015). Esto lo cambia todo: El capitalismo contra el clima. Paidós, Madrid

MOREIRA, Z. (1999). Mapeo de áreas verdes en ambientes urbanos mediante datos spot e índices de vegetación. En; Memorias de las 1ras. Jornadas de SIG para la Evaluación de Recursos Naturales, el Agroambiente y la Planificación Rural. INTA-UNSE, Santiago del Estero.

SAyDS (2010). Manual de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires.

SREX (2012). La Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres en América Latina y el Caribe: Aprendizajes del Informe Especial (SREX) del IPCC. <http://cdkn.org/wp-content/uploads/2012/04/Aprendizajes-del-Informe-Especial-ALC.pdf> Consultado 28/06/2018.

STALLMAN, R. (2004). Software libre para una sociedad libre. Edición Traficantes de Sueños, Madrid.

YÁÑEZ ARANCIBIA, A. (2013). Cambio Climático: dimensión ecológica y socioeconómica. AGT Editor. México.

YÁÑEZ ARANCIBIA, A. (2013). Cambio Climático: dimensión ecológi