

## Variables del biotopo urbano para la planificación del paisaje del Alto Valle

J. Lecuona<sup>1\*</sup>; L. Gagliardi<sup>1</sup>; A. Vega<sup>1</sup>; L. Menavide<sup>1</sup>; C. Nicola<sup>1</sup>; J. Gatica<sup>1</sup>; F. Aquistapace<sup>1</sup>; C. Cid<sup>1</sup>; L. Datri<sup>1</sup> y G. Gyemant<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Planeamiento Socioambiental, Universidad de Flores. Mengel 8, 8324 Cipolletti, Río Negro Argentina.

\* Autor de correspondencia: [juan\\_lecuona@hotmail.com](mailto:juan_lecuona@hotmail.com)

### RESUMEN

Los factores que definen la configuración territorial de una ciudad son eminentemente sociales y económicos. Pero las herramientas que plasman un proyecto en el espacio son normas regulatorias, como el Factor de Ocupación del Suelo (FOS) y el Factor de Ocupación Territorial (FOT) que establecen las superficies construídas y los volúmenes de edificación. El problema que plantea nuestra investigación indica que las ciudades del Alto Valle, configuran un mosaico complejo y que las normas no regulan acciones tendientes a reducir el riesgo ambiental y promover la sustentabilidad urbana. Por medio del análisis de imágenes de Google Earth, Street View y satelitales Landsat 8 OLI, se estimaron la saturación de agua (NDMI) y la cobertura vegetal (SAVI) y distintos aspectos de la tipología urbana de las ciudades de Plottier, Neuquén y Cipolletti. Detectamos tres variables que permiten desarrollar un modelo arquitectónico y urbanístico en perspectiva tridimensional, ajustado a las características de cada biotopo urbano.

**Palabras clave:** paisaje urbano, planificación, factores ambientales, plano noble, ciudad compacta.

### ABSTRACT

The factors that define the territorial configuration of a city are eminently social and economic. But the tools that shape a project in space are regulatory standards, such as the Soil Occupation Factor (FOS) and the Territorial Occupation Factor (FOT) that establish the building surfaces and the building volumes. The problem raised by our research indicates that the cities of the Alto Valle form a complex mosaic and that the norms do not regulate actions tending to reduce environmental risk and promote urban sustainability. The soil moisture (NDMI) and vegetation cover (SAVI) and different aspects of the urban typology of the cities of Plottier, Neuquén and Cipolletti were estimated through Google Earth, Street View and Landsat 8 OLI images. We detected three variables that allow to develop an architectural and urban model in three-dimensional perspective, adjusted to the characteristics of each urban biotope.

**Key-words:** urban landscape, planning, environmental factors, noble plain, compact city.

### INTRODUCCIÓN

Las ciudades crecen a distintos ritmos pero lo hacen de dos maneras más allá del crecimiento vegetativo. La primera por el flujo migratorio del campo a la ciudad, que es un fenómeno creciente en todo el mundo a partir del siglo XX, aunque Argentina ya es uno de los países con mayor cantidad de población urbana, superior al 90% (Baxendale y Buzai, 2011). La segunda, que es una característica de Neuquén y las ciudades de la región, comprende el fenómeno de migración interprovincial, promovido por las oportunidades laborales generadas en el nuevo impulso de la actividad hidrocarburífera de la región. Esto hace que Neuquén tenga una tasa de crecimiento anual que casi duplica a la media argentina con 1,84% (Noya y Gerez, 2014).

La densidad poblacional urbana es buena en tanto la concentración reduce el consumo de suelo y optimiza la distribución y acceso a los servicios (Urriza y Garriz, 2014; Moliní y Salgado, 2012; Chavoya Gama et al., 2009; Magrinyà y Herce, 2007). Los beneficios sociales, económicos y

ambientales de la ciudad compacta se pueden resumir en tres (Moliní y Salgado, 2012; Magrinyà y Herce, 2007):

a) Económicos. Reduce el costo de infraestructura porque acorta las distancias de distribución de servicios para proveer agua, luz y gas; las vías de accesibilidad al equipamiento público, calles, cordones cunetas, transporte y el recorrido de las redes de movilidad urbana.

b) Sociales. La ciudad compacta se traduce en más personas en las calles y a generar mayor seguridad, acrecienta la diversidad social, el uso del espacio público se intensifica, lo que lleva a un contacto más cercano entre las personas, contribuyendo a consolidar al sentido de comunidad.

c) Ambientales. Donde hay ciudad, antes había un paisaje prístino que fue consumido. Uno de los factores clave de las ciudades que se siguen extendiendo es el consumo de ese terreno natural, destruyendo la cobertura vegetal, desplazando la fauna, sin posibilidad de recuperar. El suelo natural consumido por la ciudad, acentúa la imper-

meabilización de las cuencas naturales y aumenta el riesgo natural por inundaciones y aluviones. Existe un creciente interés por incorporar herramientas de planificación urbana que puedan utilizarse para asegurar una adecuada infraestructura verde y azul en el desarrollo urbano, manteniendo densidades poblacionales altas. Esta se entiende como una red que comprende la rehabilitación y restauración de los ríos, tanto como los humedales integrados a las ciudades, terrazas y suelos porosos que captan y ayudan a procesar el agua de la ciudad. Tal desarrollo requiere de una lista de opciones de infraestructura para lograr un nivel mínimo de compensación del biotopo urbano a través de los espacios públicos, privados y desde el diseño de un sistema de aguas pluviales y fluviales abiertas; adecuado para el hábitat (Kruuse, 2011).

El factor de ocupación del suelo (FOS) y el factor de ocupación territorial (FOT) son instrumentos que definen la forma de la ciudad futura. La regulación de estos factores por parte de los municipios, puede definir, en las grandes avenidas o en los corredores, la construcción de edificios de gran altura aprovechando el ancho de las calles y la accesibilidad. En un barrio periférico se procura que suceda lo opuesto y se resguarde la privacidad y el asoleamiento de las viviendas (Sanchez, 2012).

La planificación del espacio urbano es de crucial importancia para ayudar a adaptar al cambio climático (Reporte IPCC, 2014), ya que la provisión de infraestructura verde regula temperaturas extremas, reduce el riesgo de inundación y favorece a la biodiversidad. Las ciudades del Alto Valle particularmente han sufrido estos cambios en tiempos recientes con dos temporales extraordinarios ocurridos en 2014 y en 2016, que ocasionaron daños severos en las infraestructuras urbanas. En las últimas décadas se han logrado avances significativos en la sostenibilidad urbana de ciudades como Berlín (Dizdaroglu et al., 2009) o Malmö (Kruuse, 2011), a través de colaboraciones transdisciplinarias. Sin embargo, muchos proyectos urbanos, tienen una transferibilidad limitada a otras ciudades y a la Patagonia en particular debido a sus singularidades biofísicas y culturales (Aherna et al., 2014).

La idea del papel principal de los corredores es desarrollar el flujo urbano y natural y proporcionar hábitat y actuar como conectores de hábitats no-

dales (Faiden, 2016). Los drenajes y los humedales comprenden estos circuitos habituales, que a su vez proporcionan servicios ribereños y hábitat, al mismo tiempo que constituyen parte de la trama urbana y el paisaje visual (Ignatieva et al., 2011). Los factores que definen la configuración territorial de una ciudad son eminentemente sociales y económicos. Pero las herramientas que plasman un proyecto en el espacio son normas regulatorias, como el FOS y el FOT que establecen las superficies construídas y los volúmenes de edificación. En este trabajo nos planteamos: ¿en qué medida estos parámetros urbanos empleados en la planificación comprenden a las variables del biotopo de una ciudad?

Las ciudades del Alto Valle, configuran un mosaico complejo y las normas no regulan acciones tendientes a reducir el riesgo ambiental y promover la sustentabilidad urbana. El objetivo de nuestro trabajo es identificar las variables del biotopo urbano de las ciudades del Alto Valle que contribuyen a la planificación de la infraestructura verde y azul de las mismas.

A partir de esto, nuestra hipótesis indica que existen variables del diseño arquitectónico que se pueden ajustar a las dinámicas del biotopo de las ciudades de los valles de la Confluencia, en condiciones de densificación de la trama urbana. Entendiendo este crecimiento de la ciudad y su compacidad necesaria, proponemos tipologías edilicias que contengan densidades medias – altas. En este marco donde la ciudad compacta y los edificios dominan el escenario futuro, el punto de contacto entre ellos –el plano cero– toma un rol determinante para articular e integrar el espacio privado y el espacio público de la ciudad. Nuestro trabajo indaga sobre el potencial del plano cero, como un instrumento que regule el paisaje y potencie la infraestructura verde y azul de la ciudad (Faiden, 2016).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprende las regiones urbanas y periurbanas de las ciudades de Neuquén, Plottier y Cipolletti, enmarcadas en el valle de la confluencia de los ríos Limay y Neuquén y la naciente del río Negro (Fig. 1). Neuquén y Plottier se encuentran limitadas al norte por un desnivel de aproximadamente 60 a 100 metros escarpado, conformado por el talud del valle (regionalmente denominado "barda") y su pedemonte, sobre los

cuales se desarrollan un conjunto de microcuencas, que drenan sus aguas de origen pluvial a los ríos. Las dos ciudades limitan también con tierras sujetas a riego. El sistema de riego del valle del Limay es abastecido desde Arroyito. La ciudad de Cipolletti está limitada al sur por el río Negro y al

oeste por el río Neuquén (límite interprovincial). Al noreste limita con la barda, y su área periurbana está conformada por chacras que forman parte de un sistema irrigado que se origina en el dique Ballester (río Neuquén).

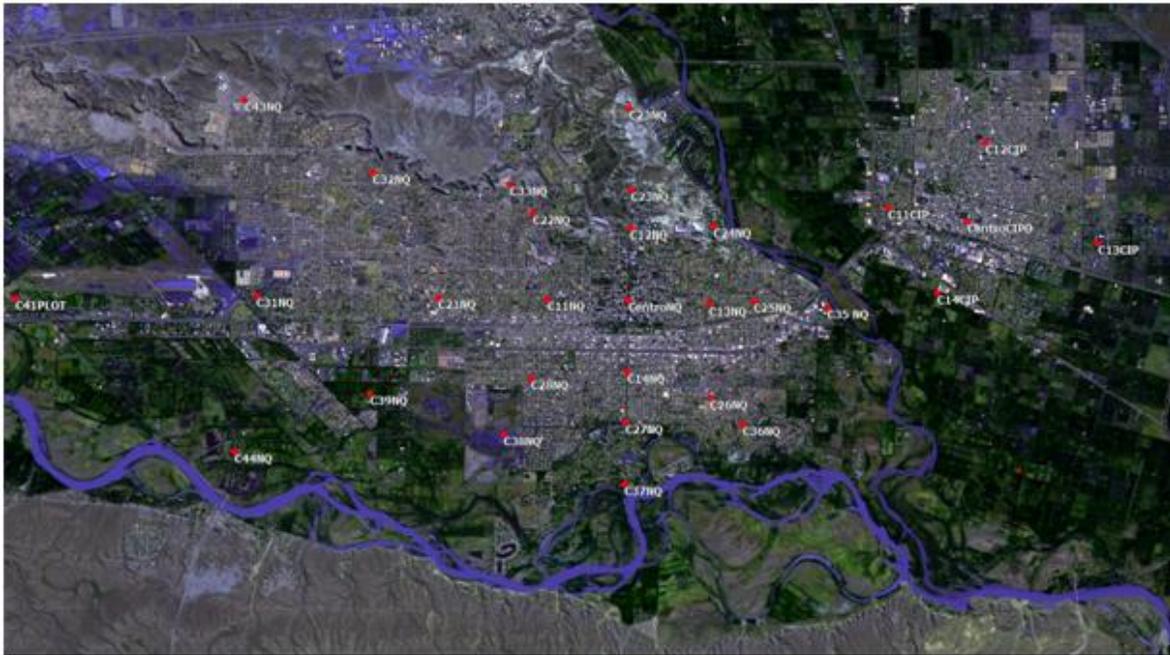


Figura 1. Área de estudio en imagen Landsat 8 OLI del 20 de abril de 2014, tomada 13 días después del temporal de 150 mm caídos en un solo día (Bandas azul/verde/SWIR) y puntos de muestreo.

El clima es templado xerofítico (mesotermal) con temperaturas medias de 14°C y precipitaciones de 200 mm anuales. Las previsiones de los modelos del reporte de cambio climático (IPCC, 2014) indican que en las próximas décadas las precipitaciones se incrementarán un 10 % entre la región pampeana y el norte patagónico, mientras que la mayor parte de la cuenca del río Negro experimentará una reducción de un 10% de las mismas.

Por medio del análisis de imágenes satelitales Landsat 8 OLI e índices ambientales provistos por la CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales), se compararon índices de humedad del suelo (NDMI, por su sigla en inglés) de una escena perteneciente al 9 de noviembre de 2016, 16 días después del temporal de octubre que representó toda la lluvia de un año en 30 horas y otra del 22 de septiembre en ausencia de lluvias previas. También se realizó una comparación del drenaje de la ciudad con la cobertura vegetal ob-

tenida de un Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI, por su sigla en inglés), del 12 de enero de 2017 en verano. Por medio del programa Qgis se restaron las capas de NDMI de días previos al temporal y posterior, con el fin de obtener un mapa de variación de la humedad del suelo, y poder establecer una medida de la dinámica de drenaje y su relación con variables urbanas y vegetación.

Se establecieron 30 polígonos de diferentes densidades y localizaciones urbanas y periurbanas, a lo largo de elipsoides concéntricos, tanto sobre el eje de desarrollo de Neuquén – Plottier, a partir del centro urbano de Neuquén, como de Cipolletti sobre los que se estimaron métricas del paisaje (superficies desprovistas de vegetación y áreas saturadas de agua) y alturas de construcciones por medio de un modelo digital de elevaciones de una imagen ALOS de 2011, como medida de un FOT real.

Con Street View, de Google Earth, se estimaron

las alturas máximas y mínimas de cada polígono de muestreo para ajustar las alturas obtenidas del modelo. Por medio de un coeficiente de variación se estimó la heterogeneidad de las superficies construidas. Los datos fueron relacionados entre sí de manera de evaluar las características y las relaciones del biotopo urbano. A los fines de ajustar el diseño arquitectónico a las variables analizadas tomamos sectores de análisis de la trama urbana más densa de la ciudad de Neuquén, a modo de referencia (Faiden, 2005). Examinamos su trama urbana, que básicamente es la relación entre las manzanas y las calles, de las cuales

aproximadamente el 30% corresponde a las calles y el 70% a las manzanas (Fig. 2). La manzana a su vez se divide en lotes o parcelas, que en la ciudad de Neuquén su tipología más común es en cruz. A partir de esto elaboramos un modelo en el cual analizamos la construcción de un edificio de acuerdo con el código urbano vigente en una zona peri-central de Neuquén con normativa de hasta 15 metros de altura. Con este modelo simulamos la dinámica del agua y la disponibilidad de suelo natural con sus funciones ambientales.

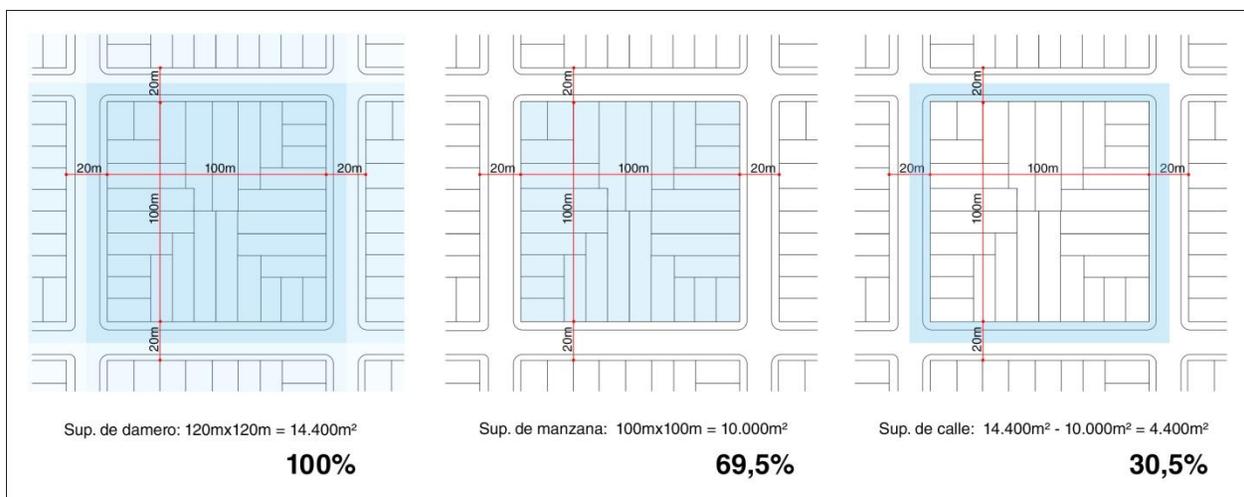


Figura 2. Análisis aproximado de superficies del damero de las ciudades argentinas que se proyectaron con las leyes de indias.

## RESULTADOS

Los suelos impermeables y desprovistos de vegetación mostraron una rápida pérdida de agua acumulada tras las precipitaciones extraordinarias

de la primavera de 2016 (Fig. 3). Las superficies verdes naturales, chacras, humedales y terrenos baldíos, evidenciaron un escurrimiento e infiltración más lento del agua.

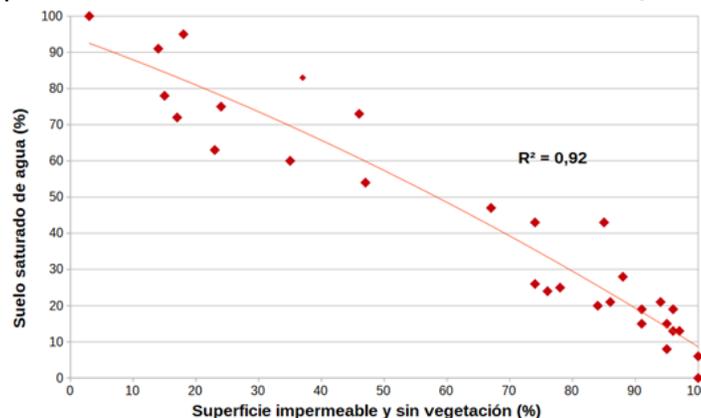


Figura 3. Relación de la superficie de suelos impermeables con las superficies de suelos saturados de agua 16 días después del temporal de primavera de 2016.

Las ciudades estudiadas poseen una pendiente generalizada hacia los ríos desde la barda. Estas comprenden el extremo más árido, con menor cobertura vegetal (Fig. 4). Las aguas de lluvias torrenciales escurren rápidamente a los humedales,

con coberturas vegetales altas y suelos permeables, anegando superficies amplias de la ciudad de Neuquén principalmente (Fig. 5) y de Plottier y Cipolletti en menor medida.

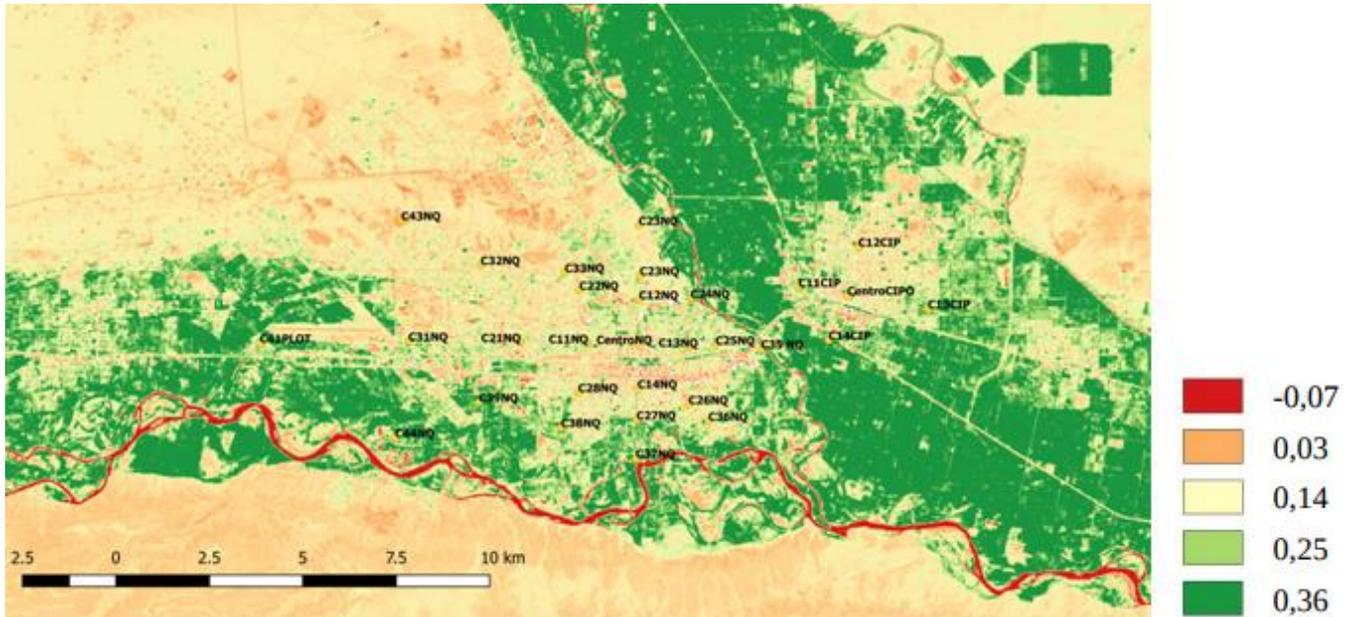


Figura 4. Índice SAVI obtenido de la escena Landsat 8 OLI de verano de 2017 sobre imagen Google Earth.

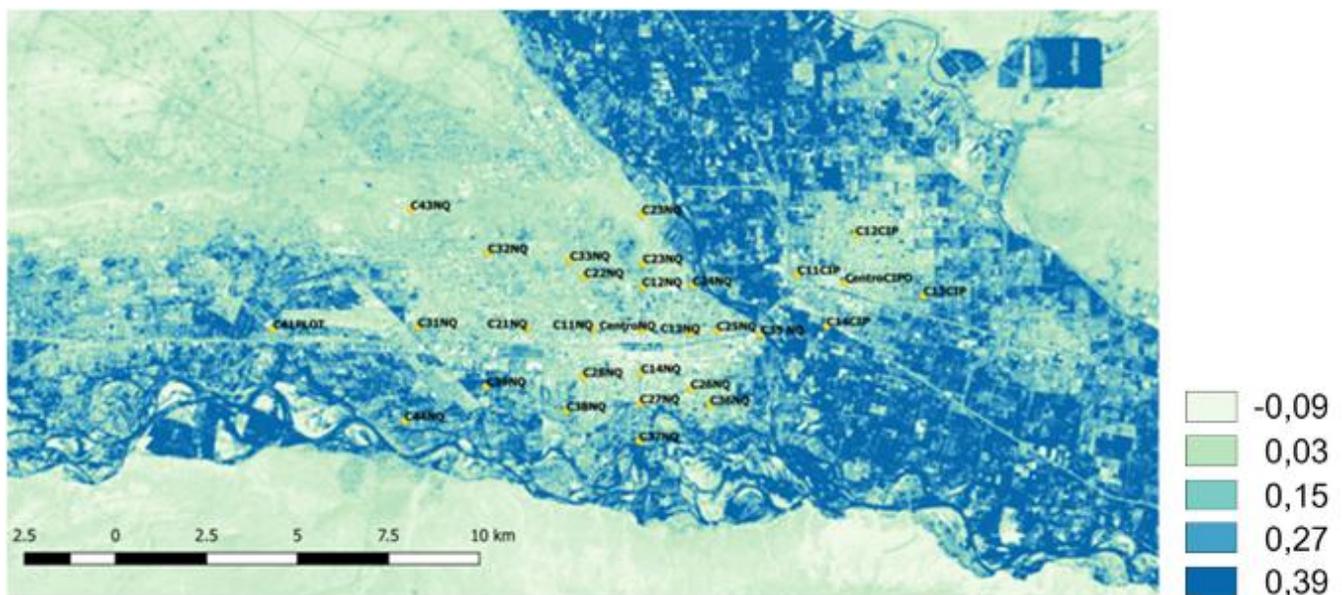


Figura 5. Coberturas de zonas saturadas de agua obtenidas del índice NDMI de una escena Landsat 8 OLI 16 después del temporal de 2016 sobre imagen de Google Earth.

Las zonas de mayor variación de humedad a nivel del suelo como resultado de la diferencia de

índices, se registraron en el piso del valle. La región del piso del valle a diferencia de la meseta y

el pedemonte exhibe mayor dinamismo, con excepción de zonas más próximas a la barda. Entre la barda y el valle existe una variación positiva derivada de la resta de valores altos de humedad posteriores al temporal en relación al mes seco, en la planicie baja. En las superficies urbanas si bien los valores tienden a cero existen zonas específicas con valores positivos altos en concordancia con las planicies bajas del valle (Fig. 6) y

las áreas de muestreo (Fig. 3 y 4). Un 36,6 % de las áreas de muestreo evidencian una superposición de coberturas vegetales altas en superficies anegables. En general y como resultado de la superposición de superficies planas y anegables, aun en zonas densamente urbanizadas y con cobertura vegetal, se registró alto dinamismo de drenaje en el valle (Fig. 7).

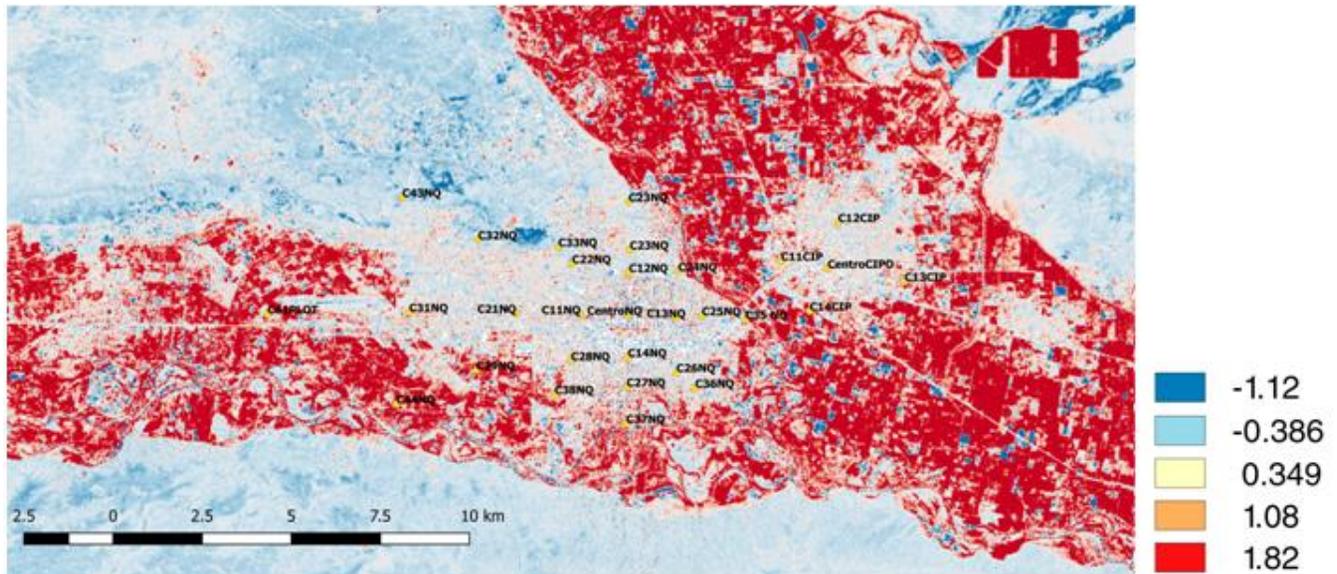


Figura 6. Diferencia entre NDMI posterior al temporal de noviembre de 2016 y el mismo índice de septiembre del mismo año, previo al temporal con áreas de muestreo.

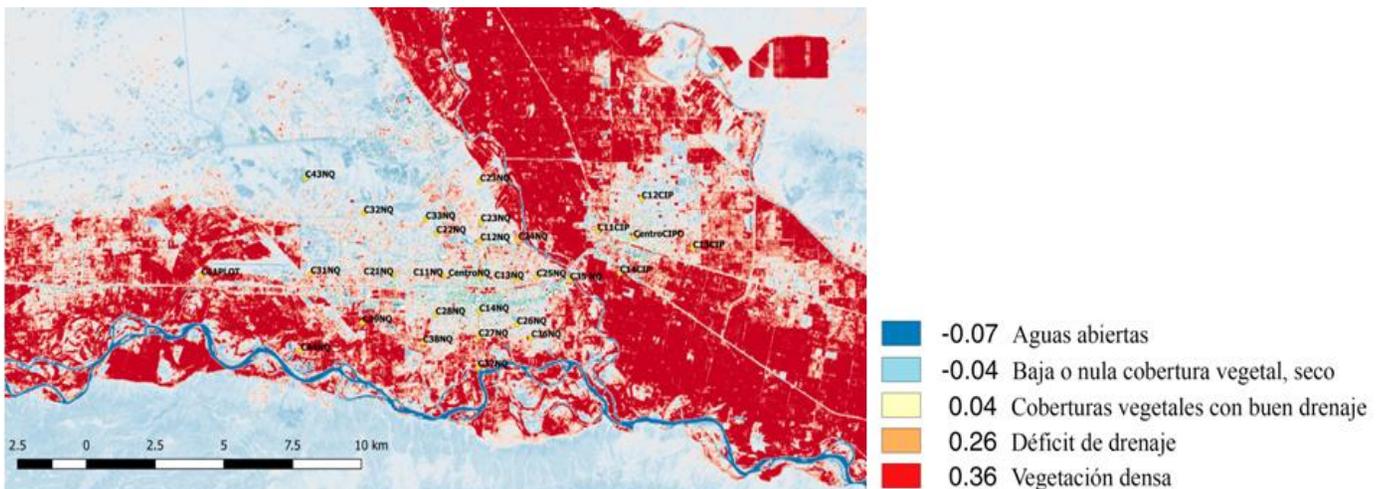


Figura 7. Suma de diferencias de índices de humedad y SAVI. De acuerdo a las áreas de muestreo y a las diferencias de humedad (Figura 6) las zonas de mayor vegetación del valle se corresponden con áreas anegadas o drenaje deficitario.

Las superficies construidas evidenciaron una gran heterogeneidad tanto de uso del suelo como de aprovechamiento del espacio (Fig. 8). Los centros urbanos aún siguen siendo espacios abiertos y en promedio de baja altura. Incluso existen despro-

porciones en el volumen construido, con grandes alturas en entornos naturales como la barda y el humedal ribereño en Neuquén y de chacras en Cipolletti.



Figura 8. Relación de alturas construidas máximas y mínimas, distancia a los centros urbanos y el coeficiente de variación de superficies construidas según su altura.

## DISCUSIÓN

Nuestro trabajo muestra que existen desajustes en la configuración de Neuquén principalmente, en relación al movimiento de aguas pluviales, suelos permeables y coberturas vegetales natural y de origen cultural que contribuye a la infiltración del suelo. De esta manera queda justificada nuestra hipótesis y por ende la necesidad de compensar desde el diseño arquitectónico los desajustes de la trama urbana. Si bien Plottier y Cipolletti no exhiben el mismo patrón, la naturaleza de las variables del biotopo son las mismas y se deben planificar acciones acorde a sus dinámicas.

Contrariamente a lo esperado y manifestado en cuanto a funcionalidad de los espacios verdes y el biotopo natural por Ignatieva et al. (2011) y por Kruuse (2011), esta situación en las ciudades del valle están condicionadas por la singularidad del paisaje planteada por Aherna et al. (2014). Las zonas anegadas se corresponden con superficies con abundante cobertura vegetal. Esto se corresponde con las características del paisaje natural de los valles del norte de la Patagonia. Las planicies de inundación evacúan las aguas acumuladas en el piso del valle. Las ciudades de Neu-

quén, Plottier y Cipolletti, como la mayoría de las ciudades del Alto Valle, se encuentran sobre un gradiente altitudinal entre las fuertes pendientes de la barda y la planicie de inundación. En un contexto árido, las coberturas vegetales tienden a incrementarse en proximidad de los cuerpos de agua y las napas freáticas (Datri et al., 2016). Por esta razón, el diseño urbano y arquitectónico debe procurar establecer una relación con las dinámicas del paisaje que contribuyan a resolver este problema.

Haciendo un análisis sintético sobre el modelo formal y programático que proponen los actuales códigos de edificación de las ciudades (Fig. 9), observamos que posibilita la total impermeabilización del suelo natural casi completa de la parcela mediante la construcción de cocheras en los diferentes subsuelos. A esto se debe sumar el comportamiento de esos edificios en relación a la lluvia, que desaguan el agua que se acumula en las cubiertas directamente hacia la calle. Pero cuando llevamos esa acción a escala de la ciudad, nos damos cuenta que sumando las calles, estamos impermeabilizando el total del suelo natural urbano. Cuando simulamos un evento de

lluvia, vemos que el 100% de la superficie de la ciudad termina desaguándose por el 30% de la superficie. Lo que sumado a la pendiente desde la barda (norte) hacia el río (sur), produce la anegación casi completa de las ciudades sobre el valle. Las variables del biotopo natural necesarias

para sobrellevar la dinámica del escurrimiento del agua de lluvia en un escenario de cambio climático, quedaron así relegadas y la arquitectura puede mitigar esta crisis (Kruuse, 2011; Dizdaroglu et al., 2009).

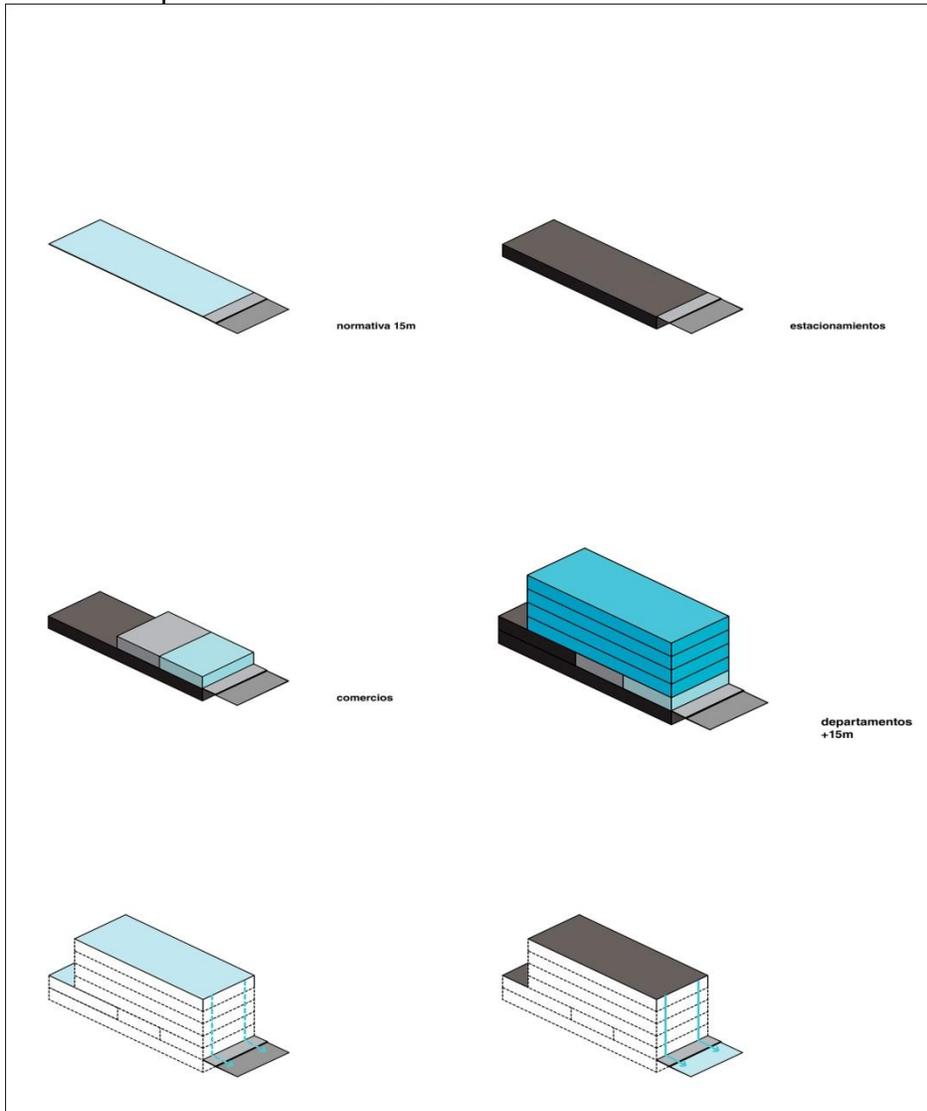


Figura 9. Modelo actual de edificación según indicadores urbanísticos de Neuquén capital, en zona Rga1: Zona Residencial general densidad media alta "pericentral" según Plan Urbano Ambiental (PUA).

Existen estrategias que aminoran el efecto de la lluvia en la ciudad, como lo son las terrazas verdes, las cuales además de absorber el agua de lluvia, retrasan su camino hacia los desagües (Kruuse, 2011; Ignatieva et al., 2011). Pero entendemos que la mejor opción es enfocarnos en el bajo de los edificios (la planta baja) donde la construcción hace contacto con el suelo permea-

ble de la ciudad (Faiden, 2005 y 2016). Por eso proponemos eliminar la posibilidad de cocheras en el subsuelo y subir de nivel el programa hacia planta baja (Fig. 10), trabajando el suelo con solado altamente permeable, minimizando también la superficie del hall de acceso. Este modelo, nos daría una disminución de rentabilidad por pérdida de superficie (subsuelo) que podría ser bonificada

en altura para disponer de cocheras en el primer nivel o incluso un piso más de departamento, entendiendo que esta acción genera menos perjuicios para la ciudad que la impermeabilización de la misma.

El modelo que estamos proponiendo, no es una novedad. Hay muchos ejemplos en la ciudad con diferentes variables, y hasta incluso recientemente llevado a la realidad por el estudio de arquitectura Adamo-Faiden (Fig. 11). Plantea un cambio

de enfoque radical en los flujos de desagües pluviales y capitalizar ese suelo permeable "ganado" direccionando toda el agua que se acumule en la cubierta misma hacia el plano cero (Fig. 12). Por lo que tendríamos un edificio resiliente que resuelve en sí mismo los conflictos que antes los tenía que resolver la ciudad (Aherna et al., 2014; Ignatieva et al., 2011).

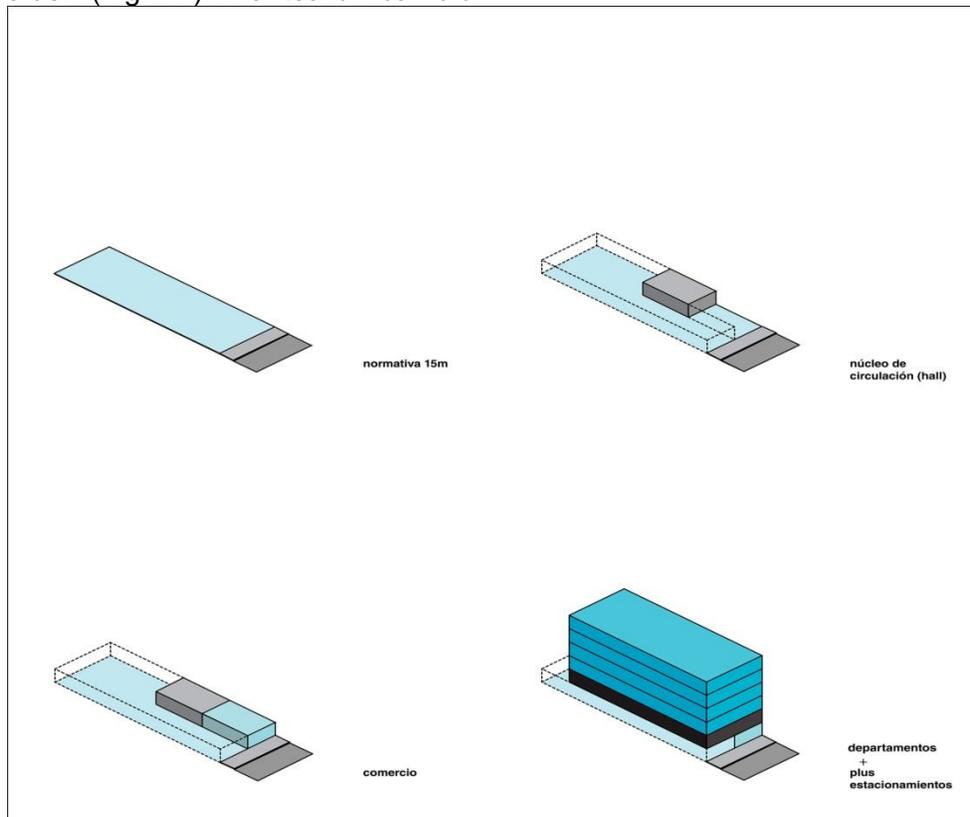


Figura 10. Liberación del plano cero y determinación de usos de los bajos de los edificios. Los estacionamientos que son imprescindibles en planta baja, con solado altamente permeable, un núcleo de hall y circulación, comercios en el frente para agregar dinamismo al espacio público, luego departamentos hasta completar la altura máxima por normativa, más un plus de 3 metros para estacionamientos en primer piso.

De esta manera se da una respuesta parcial al problema del escurrimiento del agua y la infiltración del suelo, especialmente en los pisos del valle. El sistema diseñado libera superficies desde la propia concepción arquitectónica, posibilitando la generación de nuevos espacios para el encuentro social (espacios públicos y semipúblicos en planta baja). También lo hace posibilitando

que el mismo espacio promueva suelos naturales, ornamentados con vegetación o no, pero básicamente rescatando su función ambiental en los términos planteados por Moliní y Salgado (2012) y Magrinyà y Herce (2007) aun cuando el modelo urbano que se propone es el de mayor cantidad de edificios en altura y ciudades más compactas.



Figura 11. Edificio 11 de Septiembre 3260, Adamo-Faiden, CABA, 2011.

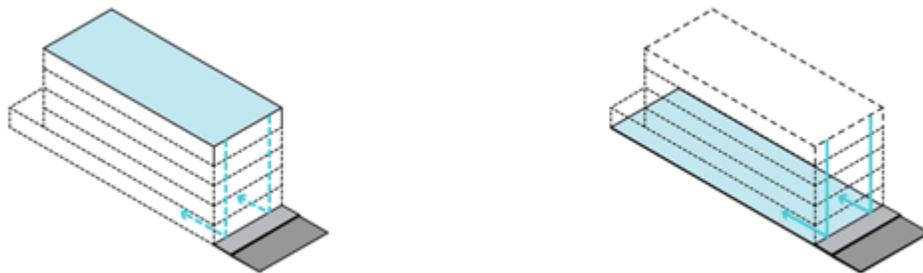


Figura 12. Cambio de lógica pluvial. Los edificios en lugar de desaguar a la ciudad, lo hacen a su propia planta baja, colaborando con el drenaje de la ciudad.

## CONCLUSIONES

La barda, el humedal y el valle irrigado constituyen la fuente de heterogeneidad espacial y funcional de las ciudades y deben ser consideradas en la regulación del FOT y el FOS, por medio de un factor de cálculo que consolide la infraestructura verde – azul, adecuada a cada biotopo. Así, las intervenciones urbanas y arquitectónicas en la planicie baja se deberán orientar a liberar el Plano Cero, para incrementar las superficies de infiltración del suelo, promoviendo un nuevo tipo de uso del espacio con fines sociales, públicos y con su vegetación natural u ornamental. Mientras, en las bardas, la densidad urbana deberá apuntar a liberar superficies de escurrimiento y acumulación con creando “buffers” inundables. Todas estas

iniciativas, reguladas desde distintos factores ajustadas a las variables de los biotopos urbanos de cada zona urbana, pueden ser compensadas con construcciones más altas a favor de una ciudad más compacta, aunque con amplias superficies de uso público y semipúblico de suelo natural o permeable.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad de Flores y a la Facultad de Planeamiento Socioambiental, sub-sede Comahue, gracias a quienes se realiza y financia este trabajo en el marco del proyecto de investigación "Climas urbanos: influencia de la arquitectura y el factor verde en las ciudades de la Patagonia árida". También a su decano, el ar-

quitecto Alejandro Delucchi, por su apoyo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aherna, J., Cilliersb, S., Niemeläc, J. 2014. The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: A framework for supporting innovation. *Landscape and Urban Planning*. Volume 125, pp 254–259.
- Baxendale, C., Buzai, G. 2011. Dinámica de crecimiento urbano y pérdida de suelos productivos en el Gran Buenos Aires (Argentina), 1869-2011. Análisis espacial basado en sistemas de información geográfica. *Serie Geográfica*, 17, pp. 77-95.
- Chavoya Gama, J. I., García Galván, J., Rendón Contreras, H. J. (2009). Una reflexión sobre el modelo urbano: ciudad dispersa-ciudad compacta. En: 5th International Conference Virtual City and Territory, Barcelona. (pp. 37-50). Centre de Política de Sòl i Valoracions.
- Datri, L., Faggi, A., Gallo., Carmona, F. 2016. Half a century of changes in the riverine landscape of Limay River: the origin of a riparian neoecosystem in Patagonia (Argentina). *Biological Invasions*\_June 2016, Volume 18, pp 1713–1722.
- Dizdaroglu, D., Yigitcanlar, T., and Dawes, L. A. 2009. Sustainable urban futures: an ecological approach to sustainable urban development. *Queensland University of Technology*, pp 1 – 11.
- Ignatieva, M., Stewart, G., Meurk, C. 2011. Planning and design of ecological networks in urban areas. *Landscape and Ecological Engineering*. Volume 7, [Issue 1](#), pp 17–25.
- IPCC, 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Pachauri R., Meyer L. (eds.). IPCC, Geneva, Switzerland, pp 151.
- Faiden M. 2016. Los bajos de los edificios altos (tesis doctoral) En: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/96142>
- Faiden, M. 2005. Los bajos de los edificios altos. Un itinerario construido con 4 visitas puntuales. *DPA: Documents de Projectes d'Arquitectura*, (21), 42-51
- Kruuse, A. 2011. The green space factor and the green points system. *Town and Country Planning Association*. En: <http://nextcity.nl/the-malmo-tools-green-space-factor-and-the-green-points-system/>
- Magrinya, F.; Herce, M. Los costes ambientales de la ciudad de baja densidad. En: "La ciudad de baja densidad: lógicas, gestión y contención". *Diputació de Barcelona, Xarxa de Municipis*, 2007, p. 243-264.
- Moliní, F., Salgado, M. 2012. Los impactos ambientales de la ciudad de baja densidad en relación con los de la ciudad compacta. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, (958).
- Noya, N., Gerez, M. 2014. Solidaridad o compensación? El caso de la provincia de Neuquén. *Realidad económica* 284, pp.157-158.
- Sanchez, M., Minazzoli P., Martínez, L., Soto M., Vélez, L., Rosa S. 2012. Lógicas de estructuración y configuración de tejidos residenciales y recomposición en base a criterios innovativos. Caso ciudad de Córdoba. *ICO/UNGS* En: [http://www.ungs.edu.ar/ms\\_ico/wp-content/uploads/2012/07/](http://www.ungs.edu.ar/ms_ico/wp-content/uploads/2012/07/)
- Urriza, G., Garriz, E. 2014. ¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(2), 97-123.