

METODOLOGÍA Y APLICACIÓN DE INDICADORES URBANOS SUSTENTABLES EN CATEDRA DE DISEÑO URBANO II. PRÁCTICA TALLER –LABORATORIO

Córica, L.¹; Piovano, J.²

Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y
Técnicas (CONICET)

Centro Científico Tecnológico CCT- MENDOZA CONICET C.C.131 C.P. 5500 – Mendoza
Tel. 261-45244345

Cátedra Diseño Urbano Sustentable. Quinto año, carrera de Arquitectura y Urbanismo.
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo
Ciudad Universitaria, Parque Gral San Martín, Mendoza, Argentina.
e-mail: lcorica@mendoza-conicet.gob.ar

Recibido 08/08/16, aceptado 09/10/16

RESUMEN: El proceso de apropiación del conocimiento requiere del desarrollo de la capacidad de resolución de situaciones problemáticas. Dadas las condiciones de producción académica, resulta necesaria la implementación de metodologías didácticas que promuevan el aprendizaje. Dentro del campo del Urbanismo, las guías, normativas y certificaciones de eficiencia energética, constituyen herramientas novedosas pero de gran complejidad. El presente trabajo, propone una herramienta de abordaje del espacio urbano a partir de la selección y aplicación de una serie de indicadores urbanos sustentables relacionados con principios de eficiencia y habitabilidad urbana. El objetivo de la práctica procura transferir a los alumnos instrumentos metodológicos que ayuden en el proceso de toma de decisiones hacia un modelo de urbanismo ciudad sustentable.

Palabras clave: Planificación urbana; indicadores urbanos, Sustentabilidad.

INTRODUCCIÓN

Cada sociedad, desarrolla su propia forma de “hábitat” y en este avance se va configurando un modelo urbano particular, en respuesta a condicionantes económicas, sociales y culturales según los evoluciones históricas de cada región (Córica, 2005). Sin embargo, en las últimas décadas los acelerados procesos de urbanización del territorio han experimentado un incremento masivo de consumo de recursos, la creciente pérdida de biodiversidad y la fragmentación de los espacios naturales, con el consecuente deterioro de la calidad de vida tanto del entorno urbano, como del entorno rural (Ministerio de Medio Ambiente y BCNecología, 2007; Rogers, 2000). Sin dudas, en la actualidad, una de las principales preocupaciones y demandas contemporáneas es la transición hacia la idea de calidad de vida la cual surge del proceso de implantación de un nuevo modelo de desarrollo compatible con el medio ambiente como es el “desarrollo sustentable” (EMVS, 2005).

Existe gran cantidad de estudios nacionales e internacionales enfocados a la importancia de transformar a las urbes actuales en modelos de ciudades que contemplen mejorar la calidad de vida de los habitantes, además de preservar el medio ambiente. En este sentido, estos abordajes representan todo un reto a la hora de transferir conceptos adecuados tanto en los ámbitos de planificación urbana, como en los académicos.

¹ Investigadora Adjunta CONICET

² Becaria Posdoctoral CONICET

En el campo del urbanismo las guías, normativas y certificaciones de eficiencia energética, constituyen herramientas de aplicación novedosas. Se pueden encontrar iniciativas que buscan introducir pautas y criterios ambientales o de sustentabilidad en el proceso de planificación y proyecto de nuevos barrios o rehabilitación de espacios urbanizados. Como ejemplo de estas prácticas, pueden mencionarse certificaciones propiamente de urbanismo como el BREEAM Communities (Reino Unido, 2008), el CASBEE for Urban development (IBEC, Japón, 2007) y el LEED for Neighborhood for Development (EEUU, 2007). Aunque las acciones están encaminadas a lograr mayor eficiencia energética en el ámbito urbano y las mismas se encuentran en pleno desarrollo, los parámetros de abordaje y de análisis son muy amplios, diversos y de gran complejidad, a partir del universo de múltiples variables intervinientes. Por otro lado, diversos autores y planificadores, abordan el desarrollo urbano sostenible desde distintas perspectivas, pero la mayoría concuerdan que las principales características son: la complejidad, la compacidad, la eficiencia, la cohesión social, el espacio público y la equidad (Roger, 2000; Rueda, 2012; Gaja 2008; González González, 2005).

Pero, la sustentabilidad de las ciudades debe ser abordada la escala local con relación a Planes y propuestas racionales con el medio donde se proyectan. Es en esta escala, donde los arquitectos y urbanistas pueden aportar estrategias básicas, para que las ciudades funcionen mejor, consuman menos recursos renovables y aumenten la eficiencia de todos los sistemas, teniendo en cuenta las particularidades del contexto local (Higueras, 2006).

Ante este escenario, las universidades de a poco comienzan a incorporar estos conceptos, pero el empleo de los mismos implica un cambio de paradigma y de proceder. Como consecuencia, la sustentabilidad como concepto debe ser abordado teniendo en cuenta los recursos locales de cada región y de esta forma asegurar una idea integradora en el diseño de modelos y de arquitectura eficiente.

A partir de que la propuesta de la Carrera de Arquitectura correspondiente a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo apunta a la integración interdisciplinar, la investigación y el desarrollo sustentable dentro del campo de la Arquitectura y el Urbanismo, el presente trabajo tiene por objeto exponer una metodología de análisis y su aplicación en prácticas de Taller-Laboratorio, implementada por la Cátedra de Diseño Urbano Sustentable II. El grupo docente propone una herramienta de abordaje del espacio urbano, a partir de la selección y aplicación de una serie de indicadores urbanos sustentables (Rueda, 2012) relacionados con principios de eficiencia y habitabilidad urbana, en torno a cuatro ejes: ciudad compacta en su morfología, compleja en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionada en su sociedad (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2014). El objetivo de la práctica procura dotar a los alumnos de instrumentos de interpretación que ayuden en el proceso de toma de decisiones y que orienten la configuración de la ciudad hacia un modelo de urbanismo ciudad sustentable.

ENFOQUE DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA DE LA PRÁCTICA

El enfoque de la actividad está orientado a indagar respecto a cómo se produce la interrelación entre la estructura urbana, la normativa y la aplicación de Indicadores del Urbanismo Sustentable (IUS). Esto teniendo en cuenta que los alumnos puedan adquirir herramientas para diagnosticar diferentes realidades urbanas. Y en respuesta a este proceso de investigación y reflexión, desarrollar lineamientos- pautas como premisas para el diseño proyectual desde un marco ambientalista y sustentable. Esto en base a gradualidad y complejidad, integración de teoría y práctica y capacidad de resolución de situaciones problemáticas reales.

SÍNTESIS DE CONTENIDOS

Ejes del Urbanismo Sustentable

A partir de comparaciones de diversos sistemas urbanos, diversos autores coinciden en que el modelo urbano que mejor se ajusta al principio de eficiencia urbana y habitabilidad urbana es la ciudad

compacta en su morfología, compleja en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionada socialmente (Roger, 2000; Rueda, 2002-2010; Gaja 2008; Marin Cost, 2012; López Trigal, 2002;)

La compacidad y funcionalidad: atiende a la realidad física del territorio y, por tanto, a las soluciones formales adoptadas: la densidad edificatoria, la distribución de usos espaciales, el porcentaje de espacio verde o de viario. Determina la proximidad entre los usos y funciones urbanas. El espacio público es el elemento estructural para la convivencia ciudadana y forma conjuntamente con la red de equipamientos y espacios verdes, los principales factores de la vida social y de relación.

La complejidad urbana: Atiende a la organización urbana, al grado de mixticidad de usos y funciones implantadas en un determinado territorio. Las estrategias urbanas que permiten incrementar el índice de diversidad son aquellas que buscan el equilibrio entre usos y funciones urbanas a partir de la definición de los condicionantes urbanísticos.

La eficiencia metabólica: Concepto relacionado con el metabolismo urbano, es decir, con los flujos de materiales, agua y energía, que constituyen el soporte de cualquier sistema urbano para mantener su organización y evitar ser contaminado.

La cohesión social: Hace referencia a las personas que habitan el espacio urbano y las relaciones que establecen. El Equilibrio social, la diversidad nos muestra quién ocupa el espacio y la probabilidad de intercambios y relaciones entre los componentes dentro de la ciudad. El éxito en la planificación creará las condiciones para que el espacio público sea ocupado por personas de diferente condición, facilitando la convivencia y el establecimiento de interacciones entre ellas.

Ámbitos temáticos e indicadores seleccionados para las prácticas

Siguiendo estos principios, la cátedra implementa los lineamientos de la “Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano” (Rueda, 2012). Se articula un conjunto de criterios en varios ámbitos con el desarrollo de Indicadores Urbanos Sustentables (IUS). En esta etapa inicial el equipo docente propuso una selección de tres ámbitos y 12 indicadores que estuvieran relacionados con aspectos generales de morfología y habitabilidad del espacio público.

AMBITO 1. OCUPACIÓN DEL SUELO

1. Intensidad de uso: densidad de viviendas; compacidad absoluta,

ÁMBITO 2. ESPACIO PÚBLICO (EP) Y HABITABILIDAD URBANA

1. Estructura del espacio público: Compacidad corregida

2. Habitabilidad del espacio público: Accesibilidad peatonal; Espacio viario destinado al peatón; Proporción de la calle; Percepción visual del verde urbano; Proximidad de la población a los servicios básicos.

AMBITO 3: ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD

1. Estructura del verde urbano: Índice biótico del suelo; Espacio verde por habitante; Proximidad simultánea a espacios verdes

2. Conectividad: Densidad del arbolado

Todos estos elementos conforman una guía metodológica que establece información necesaria para el desglose de los indicadores y métodos para su cálculo. Así como también, valores de referencia que se consideran mínimos o deseables. Cabe aclarar que cada bloque es independiente del otro, ya que responde a diferentes situaciones ya sea para nueva actuación o un diagnóstico de tejido existente. La guía permite tener un marco conceptual que define un modelo urbano sustentable de referencia.

METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La práctica planteó una modalidad grupal, conformando equipos de 2 a 3 personas. Se propusieron etapas de avance en relación al dictado de los contenidos teóricos impartidos en clases conforme al plan de estudios. El trabajo fue planificado en el ámbito de taller y el carácter del mismo es instrumental - investigativo- explorativo. La actividad de “taller- laboratorio” pretende generar una experiencia de “enseñanza y aprendizaje” realizada en un ámbito de interacción entre docentes y estudiantes de manera permanente.

Casos de estudio

La forma de la ciudad está regulada por medio de la normativa y sus ordenanzas. En ella están definidos los perfiles urbanos, alturas máximas, retiros, factores de ocupación del suelo y zonificaciones, pero por sobre todo cómo será el “futuro” de un determinado sector. Recientes ordenanzas en los códigos urbanos del AMM, proponen densificar distintas zonas de la trama a partir de ejes de desarrollo y a fin de lograr un mayor aprovechamiento de la infraestructura de servicios.

Para que los alumnos puedan comprender de qué manera impactan estas acciones en el medio urbano, se realizó una selección de sectores consolidados en distintas densidades edilicias: Alta, Media y Baja, pensando en sus posibilidades de renovación. Se definieron 10 espacios de intervención teniendo en cuenta heterogeneidad de situaciones urbanas las que contemplaron: diversidad de densidades edilicias; espacios conflictivos en cuanto a dimensiones, alturas permitidas y usos del espacio urbano para ser analizados por los grupos de estudiantes. El objetivo fue que en la presentación final de los trabajos, los alumnos expusieran los resultados y adquirieran conocimientos en relación a una muestra amplia y diversificada de escenarios críticos.

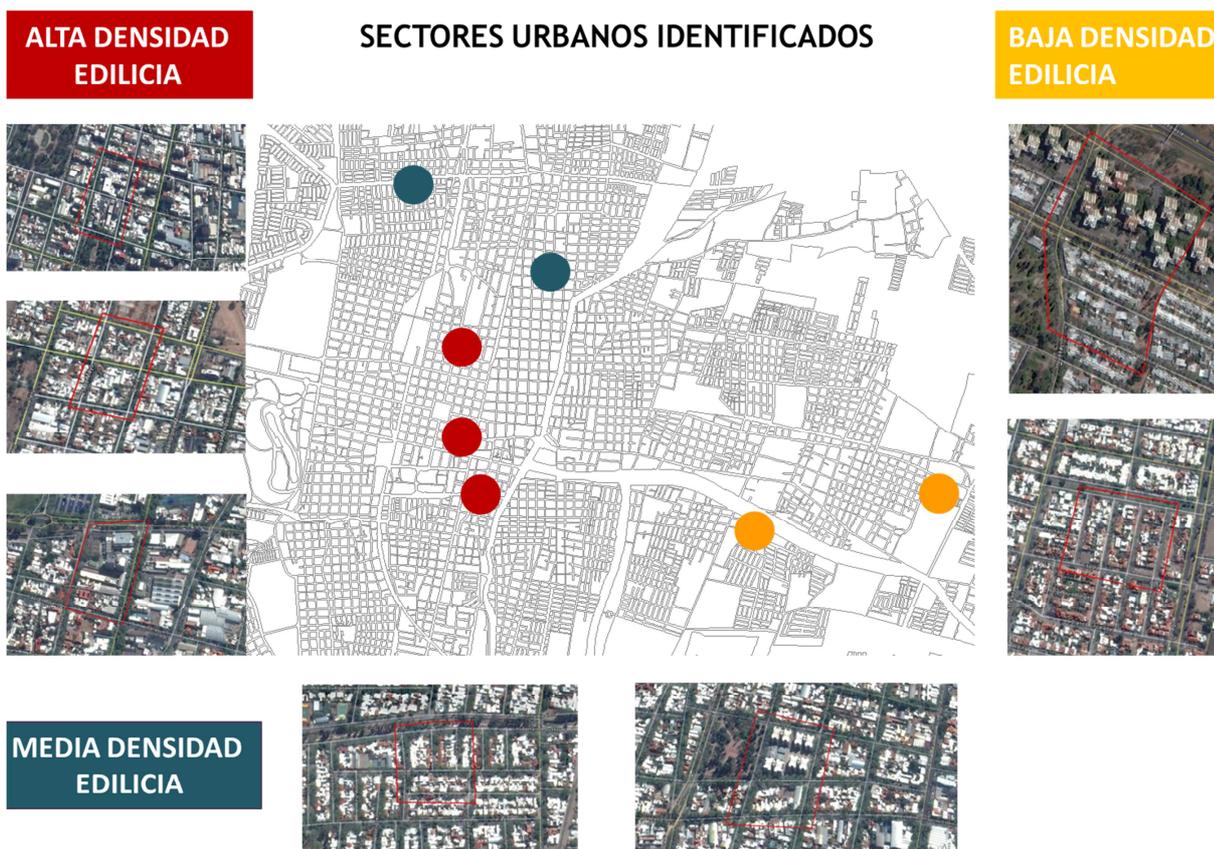


Figura 1: Localización de sectores de estudio según densidades edilicias en el AMM.
Elaboración propia.

Metodología de abordaje y desarrollo de actividades:

- Etapa 1: estudio del estado actual del sector

Como primera instancia, los alumnos realizaron el relevamiento del sector asignado a cada grupo a partir de la observación directa, imágenes satelitales y uso de aplicaciones digitales disponibles en la web. De esta manera, realizaron la materialización en modelo digital a escala (maqueta 3d). Además obtuvieron datos cuantitativos en relación al parcelario urbano y su espacialidad: características de lotes, superficies cubiertas, espacios abiertos públicos- privados, cantidad de pisos por edificaciones, dimensiones de retiros, porcentaje de superficies libres y construidas, (FOS y FOT), etc. (Fig. 2)



Figura 2: Localización de sectores de estudio según densidades edilicias en el AMM. Elaboración propia

▪ **Etapa 2: estudio del sector en visión prospectiva- escenario según normativa**

Para analizar las situaciones futuras según las normativas vigentes, se repitió el procedimiento metodológico utilizado en la primera etapa. En este caso, se les facilitó material relacionado con normas y códigos propios de cada caso. A partir de la máxima densificación permitida por factores FOS + FOT y según zonificaciones, resolvieron la volumetría futura y los datos cuantitativos correspondientes (fig. 3).

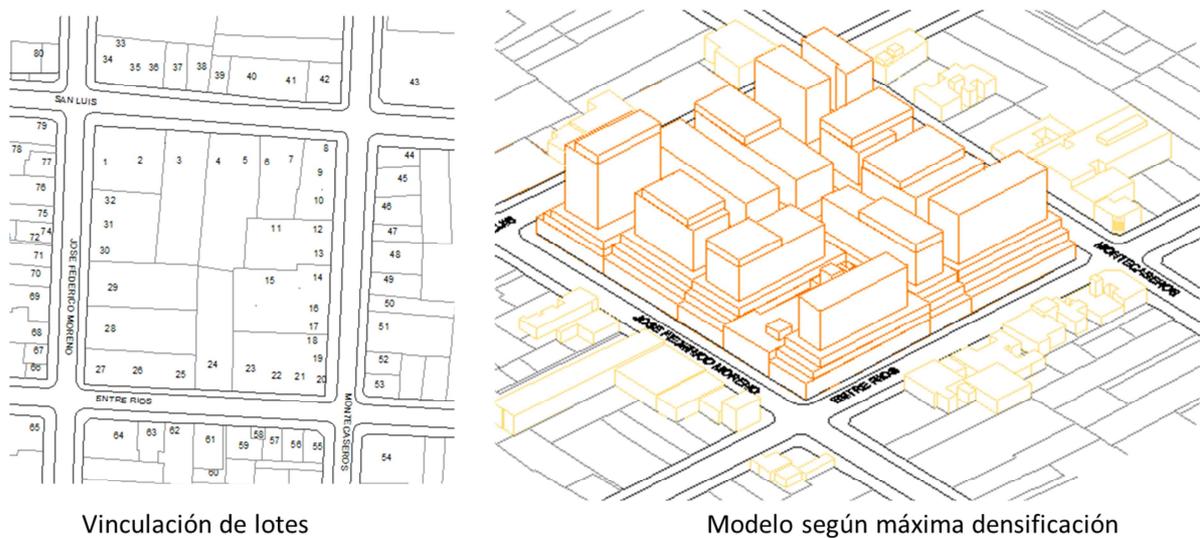


Figura 3: Estudio del sector en visión prospectiva según normativa. Elaboración propia

▪ **Etapa 3: Aplicación y verificación de indicadores en los escenarios analizados:**

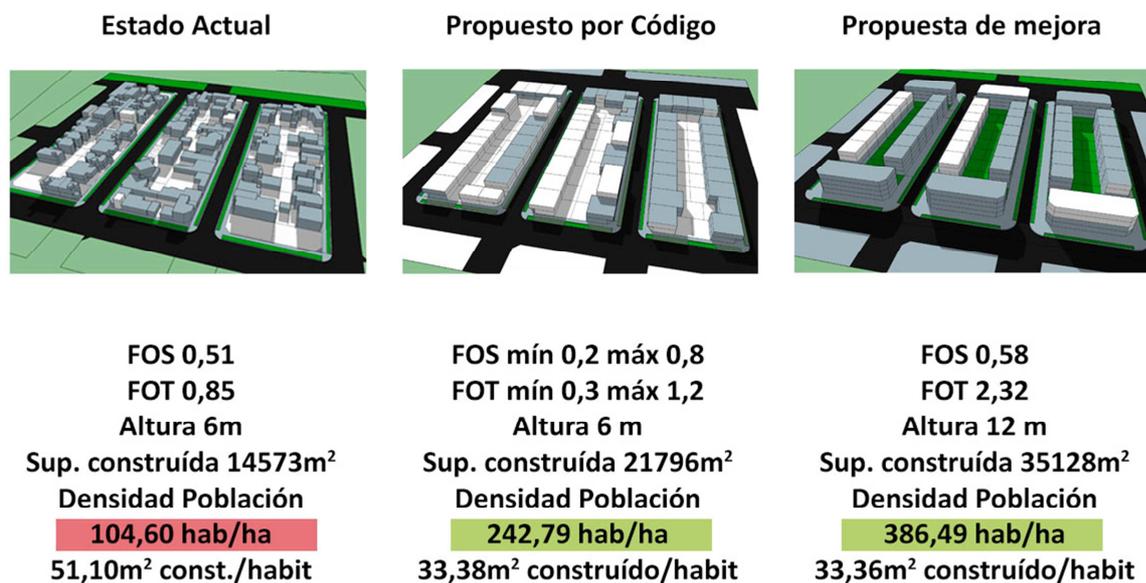
En esta etapa, los alumnos se interiorizaron con los contenidos teóricos para el desarrollo y cálculo de los Indicadores Sustentables Urbanos en ambos casos (actual-prospectiva). Esto permitió obtener el diagnóstico sobre el cual se detectaron aspectos positivos y negativos de los resultados alcanzados.

- *Etapa 4: Etapa proyectual. Propuestas con mejoras para incorporar la Normativa*

En base a las reflexiones obtenidas del diagnóstico realizado de manera previa, los alumnos iniciaron la etapa proyectual, diseñando propuesta de mejora con recomendaciones para los sectores identificados.

RESULTADOS DE LA PRÁCTICA

La figura 4 muestra a modo de ejemplo la presentación de los trabajos por los alumnos. Se propuso que expusieran de manera comparativa los tres escenarios programados, con la volumetría, indicando los valores de indicadores obtenidos para cada análisis y se dispuso para agilizar la interpretación de los mismos, que fueran representadas en colores las distintas valoraciones resultantes en relación a los rangos referenciales de cada indicador evaluado: positiva (verde), regular (amarilla) y negativa (rojo).



*Figura 4: Localización de sectores de estudio según densidades edilicias en el AMM.
Alumnos: González, D.; Ocampo, I.*

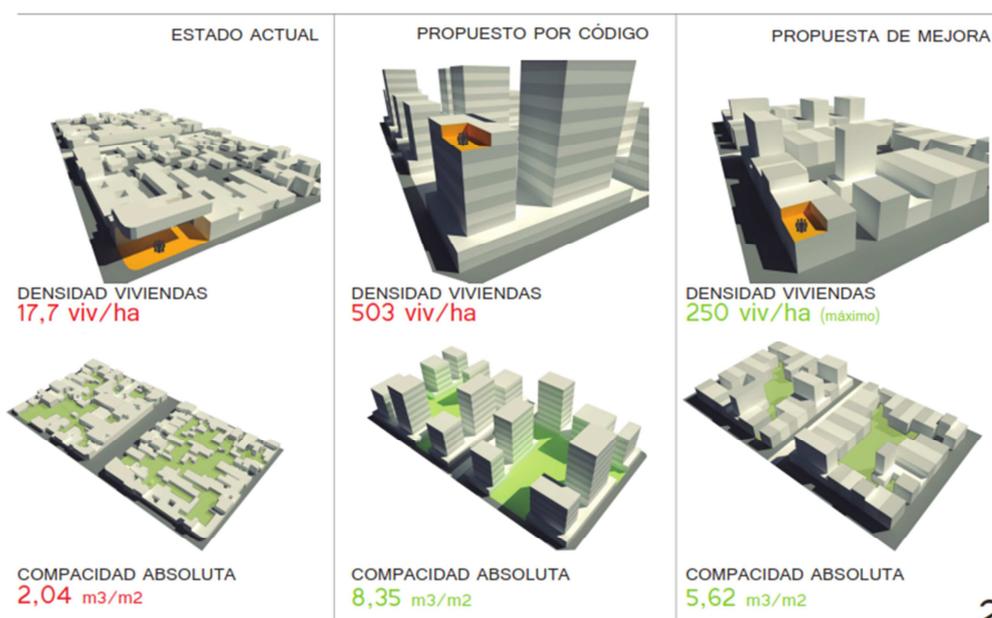
En las imágenes de la figura 5 se observa el tratamiento del ámbito Ocupación de suelo. El estudio del sistema urbano a través de la compacidad permite comprender cómo se emplaza la ciudad en el territorio y cuál es el uso del suelo. El indicador *densidad de viviendas* describe el número de viviendas que se concentran en un área determinada respecto a su superficie y está asociada a los Factores de Ocupación de Suelo y de la Superficie total del Terreno. Con esta medida, se intenta concentrar en un mismo espacio suficiente población para incentivar intercambios y nuevas relaciones comunicativas entre personas y actividades. En este caso el grupo de alumnos, trabajó sobre un sector que actualmente mantiene baja densidad edilicia, pero con tendencias de crecimiento en altura descontrolada lo que genera problemas de contrastes en la morfología urbana. Según las nuevas propuestas de planificación urbana del Código, se plantea el cambio de uso de suelo del sector a mixto (residencial- comercial), a lo que se suma que la densidad edilicia también experimenta el aumento en las edificaciones superiores a los 10 niveles de altura, con edificios en propiedad horizontal. Como parte del ejercicio de análisis y proyectual, los alumnos evaluaron el FOS Y FOT actual de cada escenario, luego analizaron los indicadores reales y según normativa y sobre estas realidades, realizaron una propuesta edilicia de media densidad, como volumetría más controlada y apropiada para el espacio urbano, que respete el entorno y que a la vez logre el principio de ciudad compacta en

su morfología; además de contemplar la eficiencia aquellas funciones urbanas ligadas a la movilidad sostenible y a la dotación de servicios ligadas a los flujos metabólicos del sector.

Al trabajar con la compacidad absoluta los alumnos entienden de qué manera afecta la edificación en un determinado tejido urbano. La compacidad incide en la forma física de la ciudad, en su funcionalidad y, en general, con el modelo de ocupación del territorio y la organización de las redes de movilidad y de espacios libres. En este caso, efectuaron planificaciones tendientes a la búsqueda de eficiencia en el uso de los recursos, creando tejidos compactos para acercar distancias.

No sólo trabajaron con aspectos morfología de las edificaciones, sino que se hizo hincapié en la necesidad de preservar los espacios abiertos privados, indispensables para el desarrollo de pulmones de manzana para minimizar efectos de islas de calor.

ÁMBITO 01: OCUPACIÓN DEL SUELO



2

Figura 5. *Ámbito Ocupación de suelo. Alumnos: Arias, C.; Martín, S.*

En cuanto al ámbito espacio público y habitabilidad urbana, uno de los principales retos del urbanismo sustentable es el de transformar el espacio público en un ámbito más habitable. En la actualidad, la mayor parte del EP se encuentra limitado por funciones asociadas al automóvil y esto deriva en ambientes poco flexibles, oprimidos que afectan a la calidad de los ciudadanos. Los elementos que componen un modelo de ciudad más habitable no son estáticos sino que están vinculados a flujos de movilidad, a variables de confort entre las actividades de la ciudad.

Como IUS, en primer lugar la *compacidad corregida* relaciona el volumen construido con el espacio de estancia (ámbitos de relación, de recreo y verde urbano). En este caso, se busca lograr equilibrio entre la masa edilicia construida y los espacios abiertos para establecer una adecuada proporción entre la organización del sistema urbano y aquellos espacios descompresores de la tensión urbana, que favorezcan el encuentro, el esparcimiento y el disfrute al aire libre (figura 6).



Figura 6. Desarrollo de compacidad corregida y accesibilidad. Alumnos: Such M; Gonzalez, L.

La temática de la *accesibilidad* es fundamental, no sólo en aspectos de ergonomía del peatón (grado de accesibilidad en función del ancho de las veredas y las pendientes de los tramos); sino también en cuanto a los porcentajes de *espacio de calle destinado al peatón* en relación al ancho del canal vial. Se incita a optimizar recorridos peatonales amplios, seguros y sin fricciones con el tráfico de vehículos promoviendo calidad ambiental y la reducción de barreras físicas en los desplazamientos de las personas en los recorridos de la trama.

Como se observa en la figura 7, la *proporción de la calle* o de un espacio abierto expresa la configuración morfológica del cañón urbano, vinculados a las condiciones de visión de cielo. Esta determina el equilibrio mediante la relación entre la altura de las fachadas y las dimensiones entre las mismas (H/d). Los alumnos comprendieron la necesidad de crear perfiles que permitan mejores niveles de acceso al sol y aprovechamientos de iluminación natural, efectos que se ven reflejados en las propuestas de mejora.

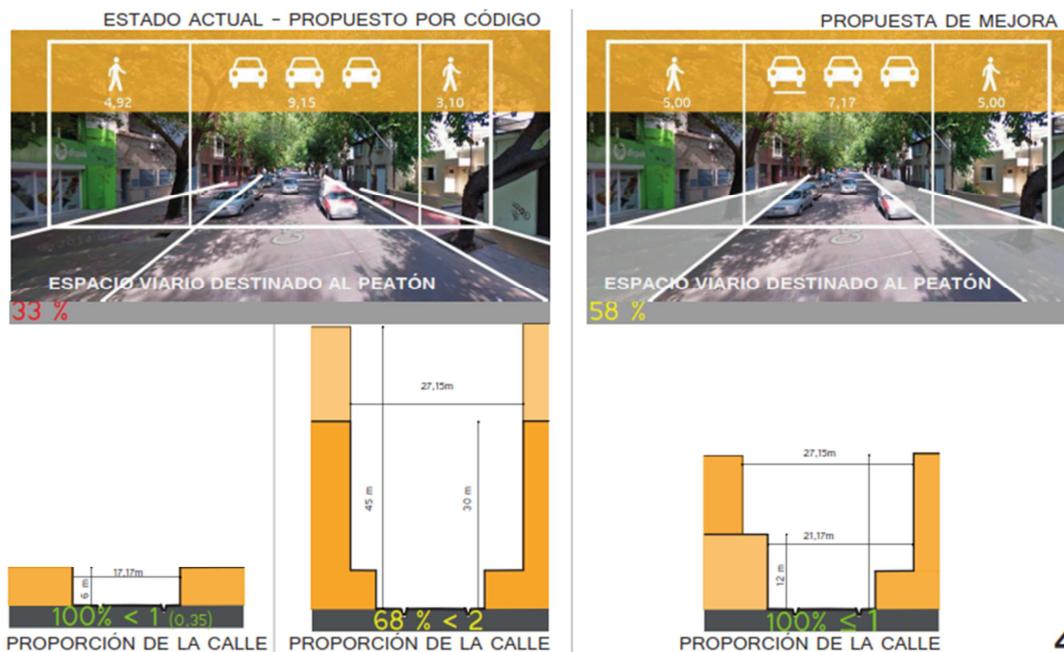


Figura 7. IUS: Espacio de calle destinado al peatón y proporción de la calle. Alumnos: Arias, C.; Martín, S.

Otro de las necesidades primordiales en todo sistema urbano se centra en la *proximidad de la población a los servicios básicos*. Se entiende como equipamientos públicos, redes de transporte público, actividades comerciales de cercanías y accesos a espacios verdes. Este indicador evalúa el grado de accesibilidad simultánea a las cuatro tipologías de servicios básicos, proponiendo porcentajes de coberturas mínimas y deseables (tabla 1); y a la vez, dotar de equipamientos necesarios a los emplazamientos analizados (fig.8). En este caso, los alumnos identifican los servicios existentes, corroborando los radios de cobertura para el sector según los valores de referencias propuestos en la tabla. Esto confectionar un diagnóstico del sector y en función de los déficits de equipamientos incorporan en la propuesta de mejora, espacios y superficies destinados a los servicios básicos faltantes.

Equipamientos básicos (<600m)	Educativos, culturales, deportivos, salud, bienestar, social
Actividades comerciales de proximidad (<300m)	Productos variados supermercados. Carnes- verduras- frutas. Productos variados pequeños comercios. Farmacia
Redes de movilidad (<300m)	Paradas de transporte urbano, red de bicicletas, red peatonal
Espacios verdes (<200m)	Espacios verdes de estancia > 1ha

Tabla 1: Proximidad de la población a los servicios básicos

Y en lo que hace a la calidad visual y ambiental del EP, *la percepción visual del verde urbano* establece un porcentaje o proporción de volumen verde, por tramo de calle, respecto al campo visual del peatón. Es un factor que permite detectar aquellos tramos de calle con dotación insuficiente de arbolado. El análisis tiene en cuenta, sobre todo, el arbolado como el elemento vegetal característico del viario urbano a partir de sus características formales: variables como el volumen de los árboles, su tipología, dimensiones y magnitudes de las especies. Muchos son los beneficios ambientales de la arbolada como estrategia de control bioclimática según los diferentes climas regionales, además de los aportes estéticos relacionados a vistas y visuales ambientes de luz y sombra (figura 8).



Figura 8. Proximidad de la población a los servicios básicos y percepción visual del verde urbano. Alumnos: García, B.; Guibo, M.

El último ámbito comprendido *espacios verdes y biodiversidad* toma al verde urbano en distintas dimensiones. El sistema verde es una malla conformada por el arbolado público, los corazones de manzanas, y los sectores de parques y jardines. La temática se aborda con el *índice biótico del suelo*, dado por la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total del área, según el grado de naturalidad y de permeabilidad (suelos permeables,

semipermeables, cubiertas verdes y suelos impermeables). El exceso de sellado y de impermeabilización del suelo obstaculiza la posibilidad de vida vegetal. Por lo que, como se expone en la figura 9, los alumnos analizan por un lado las características de suelo del sector, teniendo en cuenta superficies selladas y permeables. Los valores aparecen como desfavorables para la situación actual, situación que conlleva a que en la propuesta de mejora, planteen mayor desarrollo de superficie verde, asegurando que se respete en los patios y EPP, la condición de corazón de manzana como espacio verde y forestado, y a la vez garantizando la relación de espacio verde por habitante.



Figura 9. Espacios verdes y biodiversidad. Alumnos: Pérez Zea; Cano Porras

Los indicadores *superficie verde por habitante* y *proximidad simultánea a espacios verdes*, aseguran el sistema y la distribución equilibrada de espacios vegetados en las distintas escalas de la ciudad (barrial, urbana). Su consideración como factores de diseño, garantiza la proximidad simultánea de los usuarios a espacios de funcionalidad distinta, además de la dotación mínima de espacio verde por habitante, dados los apostes en el bienestar físico y emocional de las personas y por su papel fundamental en el medio ambiente y la biodiversidad urbana (Fig 10).



Figura 10. Superficie verde por habitante y proximidad simultánea a espacios verdes Alumnos García, M.; Fraccaro.

Finalmente, en la etapa de resoluciones de propuesta los alumnos además de haber atendido a los requerimientos previamente establecidos, desarrollaron e incorporaron conceptos y estrategias complementarias enriqueciendo y mejorando de manera integral y sistémica el espacio formal de los sectores intervenidos. No sólo trabajaron en torno la obtención de valores positivos de todos los IUS desarrollados, sino que también trabajaron en aspectos eficiencia energética y criterios bioclimáticos para el planeamiento urbano (fig. 11 y 12).



Figura 11. Propuestas de mejoras Alumnos: Such M; Gonzalez, L.

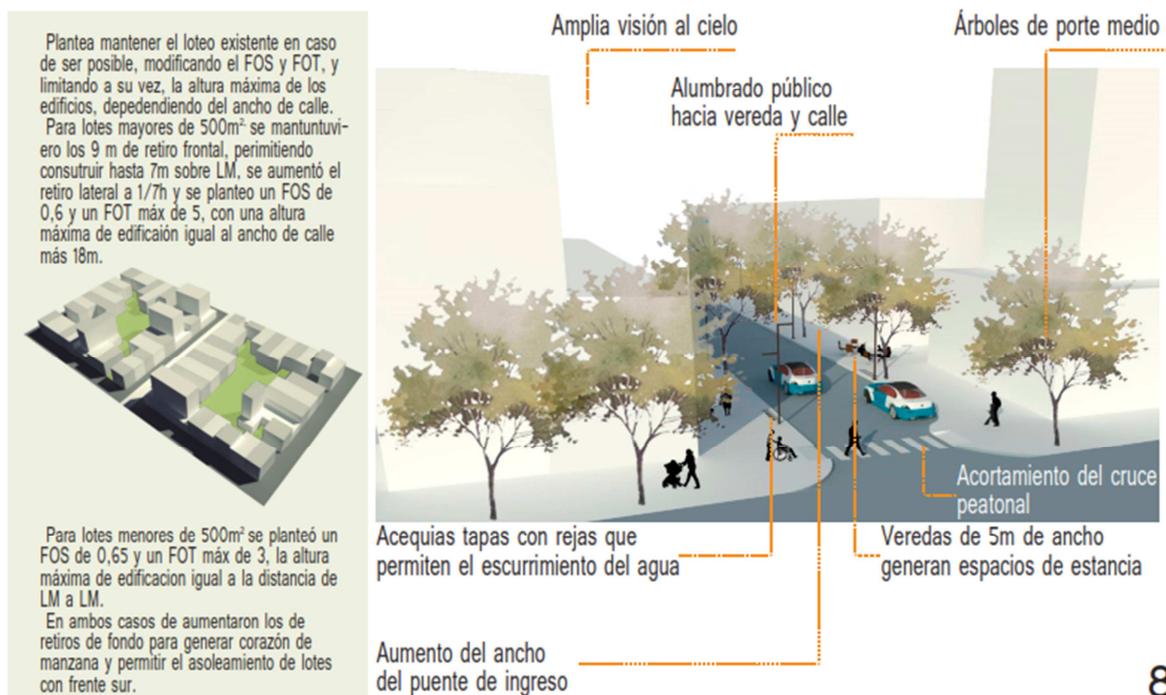


Figura 12. Propuestas de mejoras. Alumnos: Arias, C.; Martín, S.

CONCLUSIONES:

La asignatura propone impartir conocimientos específicos que posibiliten una metodología para el diseño de los espacios urbanos en sus distintas escalas, orientando hacia posibles soluciones integrales que viabilicen una nueva relación hombre naturaleza sobre el eje de sustentabilidad.

Si bien, el abordaje de conceptos esta temática implica un extensa variedad de posibilidades a tener en cuenta, la implementación de una guía de indicadores urbanos de sostenibilidad como parte del proceso de diseño ha alcanzado los objetivos esperados de manera muy satisfactoria. El alumno logró adquirir e interpretar los contenidos teóricos y el manejo de los indicadores. Generar diagnósticos con mirada objetiva y elaborar diseños proyectuales acordes a los lineamientos planteados por la cátedra.

Así mismo, los contenidos teóricos y prácticos impartidos en la cátedra, pretenden contribuir, a la resolución integral de la Arquitectura y el Urbanismo, a fin de formar futuros profesionales, comprometidos y capacitados para abordar holística y transdisciplinariamente la problemática ambiental y urbana.

REFERENCIAS

- EMVS (2005) Ecobarrios en Europa. Nuevos entornos residenciales. Empresa Municipal de Vivienda y Suelo, Ayuntamiento de Madrid.
- LIBRO VERDE DE MEDIO AMBIENTE URBANO (TOMO I Y II) Ayuntamiento de Barcelona.
- Córica, Lorena. Influencia de la iluminación natural del paisaje urbano en regiones áridas. Caso de estudio: la Ciudad oasis de Mendoza. Tesis de Maestría en Arquitectura de Zonas Áridas y Sísmicas. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad Nacional de San Juan. 2008
- Gaja i Díaz, F. (2008). Urbanismo Ecológico, ¿sueño o pesadilla? Sostenibilidad, tecnología y humanismo, 3, pp. 105-157.
- Hernández Aja, A. (2009). Calidad de vida y medioambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana. *Invi*, 65 (24), pp. 79-111.
- Higuera, Ester. Urbanismo Bioclimático. Barcelona. Gustavo Gili, 2006
- Jenks, M. & Burgees R. (2000) "Compact Cities.Sustainable Urban Forms for Developing Countries" Spon Press, London.
- Rogers, R. (2000) Ciudades para un pequeño planeta. Gustavo Gili, España.
- Rueda, S (2002). Barcelona, ciutat mediterrània, compacta i complexa. Una visió de futur més sostenible, Ed.
- Rueda, S. (2012). Guía Metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano. Centro de publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento, Madrid.
- UN Habitat (2013). Urban Equity In Development-Cities for Life. UN Habitat Building Research Establishment Environmenta l Assessment Method (BREEAM). Reino Unido. <http://www.breeam.org/>
- Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE). Japón. <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/overviewE.htm>
- Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). EE.UU.

ABSTRACT:

The knowledge appropriation process requires the ability to solve problematic situations. Given the conditions of academic production in today's world, the implementation of teaching methodologies that promote learning is necessary. Within the field of urban planning, guidelines, standards and certifications for energy efficiency are new tools, but very large very complex. This paper proposes a method for the urban space study, from the selection and implementation of a series of sustainable indicators related to urban principles of efficiency and livability. The practice aims to transfer to students methodological tools to assist the decision-making process towards a model of sustainable city planning.

Keywords: Urban planning; Urban Indicators, Sustainability.