

INSUSTENTABILIDAD URBANO-ENERGÉTICA-AMBIENTAL. DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE CONTAMINANTES AÉREOS Y SUMIDEROS.

Carlos A. Discoli¹, Dante A. Barbero²

IDEHAB, Instituto de Estudios del Hábitat, UI N°2, FAU. UNLP
Calle 47 N°162. CC 478 (1900) La Plata. http://idehah_fau_unlp.tripod.com/ui2
e-mail: discoli@rocketmail.com. Tel-fax: + 54 (221) 423-6587/90

RESUMEN: La sustentabilidad en el marco de los espacios urbanos aún se encuentra muy distante de lograrse, en este sentido sería conveniente incorporar el concepto de insustentabilidad a los efectos de definir el grado de perturbación ocasionado por un centro urbano. Esto implica abordar metodologías que involucren estrategias convergentes de análisis dada la diversidad de variables. El trabajo desarrolla un método para cualificar, cuantificar e integrar las dimensiones relacionadas a la energía, las emisiones aéreas relacionadas al efecto invernadero y los potenciales sumideros urbanos-regionales, espacializando los resultados en un sistema de información geográfico (SIG).

Palabras claves: Sustentabilidad-Insustentabilidad, Contaminación, Impacto Ambiental.

1. INTRODUCCION

La biosfera a lo largo de la historia ha sufrido cambios estructurales muy importantes, los que han permitido modelar con el transcurso del tiempo una atmósfera con características bióticas excepcionales. El equilibrio dinámico de la biosfera responde, entre otras cosas, a los fenómenos y procesos en los que el hombre interviene cotidianamente. Como expresó el biólogo canadiense J.R. Vallentyne, *“a mediados del siglo XIX pocas personas sospechaban siquiera que nuestra especie era producto de la evolución de la biosfera o que éramos parte de un sistema planetario viviente organizado y capaz de mantener vida orgánica”*. Por otro lado *“el descubrimiento del ADN, la base química de la herencia, ha probado, sin lugar a dudas, que no sólo somos producto de la biosfera sino que estamos adaptados a ella y dependemos de ella”*. *“Desde una perspectiva Humana, de lo anterior se deriva que la normalidad e integridad de los sistemas políticos depende de la normalidad e integridad de los sistemas económicos que, a su vez, dependen de la normalidad e integridad de los sistemas ecológicos que, colectivamente, comprenden la biosfera. Esto se debería reconocer en forma explícita, aunque sea tardíamente en las constituciones nacionales”*.

Si analizamos el contexto global, observamos que los procesos antropogénicos han quebrado sistemáticamente, en el tiempo, las cadenas de normalidad e integridad de sistemas, poniendo en crisis el delicado equilibrio establecido en la biosfera. Hace aproximadamente tres décadas, se han comenzado a detectar fuertes desequilibrios en la integridad de los sistemas ecológicos, situación que ha obligado al desarrollo de reuniones cumbres como la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Estocolmo'72 y Río '92), y las de la Convención de Cambio Climático (CMNUCC, Reuniones de las conferencias de partes: COP-1, Berlín'95; COP-2, Ginebra'96; COP-3, Kioto'97 y COP-4, Buenos Aires'98), las que han permitido reconocer políticamente la problemática ambiental y motorizar algunas acciones serias que apunten a revertir dicha situación.

Entre los conceptos rectores que se han trabajado, una vez instaurada y aceptada la problemática ambiental, podemos mencionar a la “sustentabilidad” en el marco del desarrollo humano. Si nos detenemos en algunas definiciones, podemos mencionar:

A la adoptada por Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, que la considera como una modalidad que posibilita la satisfacción de las necesidades de esta generación sin menoscabar las posibilidades de las generaciones futuras en satisfacer las propias.

Definición a la que la Fundación Bariloche de la República Argentina (FB e idee, 1996) considera necesario incorporar las concepciones integrales del desarrollo, tomando como modalidad de desarrollo a la capaz de utilizar los recursos naturales para satisfacer las necesidades esenciales de la población de esta generación y las futuras, elevando la calidad de vida mediante la maximización a largo plazo del potencial productivo de los ecosistemas mediante tecnologías adecuadas y la participación de la población en las decisiones fundamentales del desarrollo.

Y si indagamos en nuestra Constitución Nacional de 1994, explícitamente aunque tardíamente, en el artículo 41 se establece: “Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y

1- Investigador CONICET. 2- Becario de Postgrado de ANPCyT, IDEHAB, UI n°2, FAU, UNLP

para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer la de las generaciones futuras; y también el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según establezca la ley”.

Si realizamos un balance en el inicio del tercer milenio, entre lo enunciado como deseable y lo realizado, en términos generales podemos decir que se han abordado algunos aspectos de la problemática y muy específicos, brindando aún resultados incipientes, aunque todavía con un alto grado de fragmentación y poco alentadores.

La problemática ambiental en el contexto latinoamericano, está en la mayoría de los casos agravada por los efectos de la mundialización de la economía, de la consolidación y expansión de patrones de desarrollo y estilos de vida insostenibles y de la precarización del hábitat llegando en algunos casos a niveles intolerables (Agosin y Tussie, 1992), (Gallopín, 1993). En este estado de situación, la conciencia de riesgo en la población, es creciente y con consecuencias poco previsibles. En todas las naciones y sectores sociales, se está conformando una idea incipiente, aunque despareja, de que hay que comenzar a construir un hábitat sostenible (Gallopín, 1993) y (Olivier, 1993), aceptando cada vez más que la cuestión ambiental se extiende mucho más allá de la dimensión ecológica.

En nuestro contexto y aunque esté expresado en forma implícita, se considera necesario explicitar además, conceptos relacionados a calidad de vida y calidad de vida urbana. Debemos recordar que en la Argentina el 85% de la población vive en ciudades y el crecimiento urbano aumenta tanto por la inmigración campo-ciudad, como por la caída de mortalidad y el aumento de la natalidad. Esta concentración desproporcionada de población, se desarrolla e interactúa con el ambiente natural imponiendo en la mayoría de los casos sus demandas, estableciéndose así, roles muy diferenciados y desequilibrados entre “sistemas servidos” y “sistemas sirvientes”.

Existen múltiples interpretaciones de *calidad de vida*, y la mayoría en sí abordan parte de sus dimensiones. A pesar de la dificultad de considerar una en particular, nos interesa abordarla en el sentido más amplio, como lo sintetiza Derek Parfit, “*lo que hace que una vida sea mejor*” (Nussbaum y Sen, Compiladores, 1996), sin obviar las múltiples y complejas cuestiones del concepto. Si hacemos un recorrido muy sintético de ellas con el objeto de visualizar su complejidad, podemos mencionar a: la distribución de los recursos; la capacidad de conducir la vida; la expectativa de vida, la salud, los servicios médicos y sanitarios; la calidad del ambiente biológico y físico; la educación, disponibilidad, naturaleza y calidad de la misma; el trabajo; los bienes primarios; la libertad; la posibilidad de desarrollo y equanimidad de oportunidades; entre otras. Como podemos observar (Nussbaum y Sen, 1996), este concepto se está debatiendo en varios campos diferentes. En cuanto a *calidad de vida urbana*, está íntimamente relacionada al concepto anterior, al que se le incorpora el medio en el que se desarrollan las actividades de gran parte de la población, que indefectiblemente pauta, condiciona, genera, y modifica gran parte de los componentes que intentan dimensionar la “calidad de vida”.

En consecuencia, por lo expuesto, podemos afirmar que la sustentabilidad, en el marco de los espacios urbanos, aún se encuentra muy distante de lograrse, ya que la diversidad de intervenciones e impactos, en general presentan una fuerte distorsión en su entorno inmediato y en la región. En este sentido sería conveniente referirse al concepto de insustentabilidad o grado de insustentabilidad, a los efectos de poder dimensionar con mayor precisión el grado de perturbación de estas estructuras energo-intensivas y cuantificar cuan distantes se encontrarían del equilibrio y de la capacidad de regeneración de la región, atendiendo en el análisis a las diferentes dimensiones. Definir el grado de perturbación ocasionado por un centro urbano, implica abordar metodologías que involucren estrategias convergentes de análisis dada la diversidad de variables. En este sentido debemos decir que lo que se establece en el último párrafo del artículo 41 de la Constitución Nacional Argentina (El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según establezca la ley) se encuentra muy distante de su aplicación, dado que el término “recomponer” desde un aspecto semántico cumple su función, pero desde un aspecto práctico, se torna en muchos casos inviable, tanto por la diversidad de causas y efectos, como por la falta de conocimientos, escaso acceso a las tecnologías limpias, escasos recursos económicos-políticos-institucionales, e inexistencia de metodologías integrales, etc.

2. METODOLOGÍA

Se ha desarrollado una metodología en la que intervienen estrategias convergentes de análisis (Sistematización de la información, construcción de indicadores, implementación de análisis estadísticos, utilización de sistemas georreferenciados y regionalización de interacciones, etc.). Esta diversidad de herramientas nos permite caracterizar y relacionar variables, obtener índices e indicadores y generar perfiles de comportamiento. La metodología admite procesar un amplio espectro de variables urbanas relacionadas a los servicios básicos asociados a la calidad de vida. El material procesado hasta el momento nos ha permitido generar índices que relacione variables como la densidad energética discriminada por sectores, las emisiones de contaminantes generadas por los vectores energéticos utilizados, y la integración y espacialización de los resultados. En cuanto a las medidas orientadas a mitigar contaminantes, como por ejemplo el CO₂, se ha comenzado a localizar y espacializar con SIG las áreas potenciales que puedan actuar como sumideros tanto en los espacios intraurbanos como los del entorno mediato. La georeferenciación, cualificación y cuantificación de espacios urbanos, nos permite detectar áreas con alto grado de compromiso y áreas con potencial poder de absorción, definiendo de este modo zonas con patologías y zonas de mitigación homogéneas. La integración de variables permitirá generar diagnósticos de situación relacionando diferentes requerimientos. La información calificada resultante nos permitirá inferir el grado de sustentabilidad, o lo que sería más preciso, el grado de insustentabilidad de un sector o una región en su conjunto. Este tipo de valoraciones una vez calificadas y cuantificadas, permitirán generar acciones sobre cada sector con medidas

específicas de corrección, evaluar la capacidad de sumideros naturales y artificiales de la región y formular estrategias concretas de mitigación.

Para dimensionar el grado de insustentabilidad de un sector o de una región, debemos estudiar y comprender las interrelaciones significativas entre el espacio urbano y su entorno natural.

En cuanto a la dinámica del espacio urbano, entendemos que responde a la interacción de un complejo de mallas de redes que actúan en diferentes niveles. Podemos afirmar que, las relacionadas con los servicios y la infraestructura básica, participan de manera relevante. Una gestión ecuatorial de las mismas, permitiría intervenir positivamente en una mejor valoración de la calidad de vida, tanto en sus aspectos directos como en los consecuentes ligados a la preservación y sustentabilidad-insustentabilidad del entorno.

Trabajar en pos de un diagnóstico temprano urbano-ambiental, requiere necesariamente de integrar conceptos, métodos y herramientas que converjan en la instrumentación de resultados. Esto nos permite configurar paquetes de variables sociales, territoriales, ambientales, y energéticas del complejo de mallas de redes e infraestructura urbana. En todos los casos se debe trabajar en las etapas de recolección, sistematización, procesamiento alfanumérico, gráfico, enlaces y espacialización en SIG (Sistema de Información Geográfica). El análisis y sistematización de variables estructurales y críticas, la construcción y utilización de indicadores y perfiles de caracterización representan instancias ineludibles en el desarrollo e implementación de una metodología acertada.

A escala urbana, consideramos necesario trabajar en la determinación de zonas homogéneas a los efectos de caracterizar cualitativamente y cuantitativamente el grado de consolidación del territorio. Discriminar en zonas de alta, media y baja consolidación, implicó construir un concepto en el que se incluyen los niveles de intensidad y tipo de uso de la tierra, el cubrimiento y tipos de servicios, el equipamiento, la infraestructura, el saneamiento y los aspectos ambientales (concentración de emisiones de gases en función de la densidad energética del lugar, contaminación sonora, efluentes, residuos, etc.).

Entre la información urbana relevada y sistematizada para este trabajo podemos mencionar: a. La red de salud pública-privada clasificada según nivel de complejidad con su densidad energética; b. La red de educación pública-privada discriminada por complejidad con su densidad energética; c. la red de gas natural y su cobertura según tipo de usuario; d. La red de transportes públicos y privados, discriminando la cobertura por tipos, con su densidad energética; e. la red de espacios verdes; y la información general relacionada a cada radio censal para el sector residencial, con proyección al 2020. En todos los casos, y en función de la información disponible, se incorporaron a las bases de datos los campos correspondientes a localización, producción, consumos, infraestructura edilicia, gastos, coberturas, etc.

La utilización de programas estadísticos como el SPSS y sistemas georeferenciados (SIG) nos permiten caracterizar y relacionar variables, en este caso hemos analizado las relacionadas a la energía consumida y a las emisiones aéreas. Se obtuvieron índices e indicadores específicos y se generaron perfiles de densidad energética y contaminación. Los trabajos iniciados en el sector salud y educación, analizados como redes heterogéneas que interactúan en diferentes niveles de complejidad, referencian los antecedentes y los aspectos de la metodología desarrollada. En los mismos se presentan los primeros resultados obtenidos para cada sector (Discoli, 2000; Discoli y San Juan, 1998; Discoli, 1998; y Aón, et al. 2000).

En cuanto al entorno natural y espacios verdes artificiales, formarían parte de los escenarios que compensan alguna de las emisiones mencionadas, como el CO₂ (causante principal del efecto invernadero), los que estarían relacionados con los potenciales sumideros. Este rol es cumplido, entre otros, por los espacios verdes con forestación y/o reforestación, ya que los mismos constituyen grandes captadores de C. En la Argentina más del 80% de las especies forestales cultivadas son de rápido crecimiento y manejadas con rotaciones cortas, lo que provoca que las áreas destinadas a forestaciones se comporten casi en forma permanente, como captadores de CO₂ atmosférico (Goya, 2000).

Los espacios verdes urbanos y suburbanos de nuestra región, los podemos clasificar como: espacios naturales manejados; espacios artificiales parquizados; pastizales; sectores productivos y bañados, todos cumpliendo un rol potencialmente significativo en función de sus características en términos de tasa de crecimiento, fijación del carbono, absorción y emisión de gases (CO₂). En general en la región bonaerense, en principio, los bosques manejados son sumideros importantes de CO₂ atmosférico. De hecho, en la región Buenos Aires en el rubro bosques manejados, el balance de dióxido de carbono muestra una capacidad de absorción de CO₂ de la atmósfera de 1900 Gg/año (ANEXO 14, Proyecto ARG/95/G/31 – PNUD –SECYT, 1997).

La confrontación de resultados, en este caso relacionados a la energía consumida, las emisiones de contaminantes aéreos consecuentes y el grado de absorción de los más significativos, nos permite evaluar el grado de insustentabilidad de un sector o de una región. La instrumentación para las diferentes variables urbanas permitirá establecer un diagnóstico de situación del conjunto.

3. DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL GRADO DE INSUSTENTABILIDAD URBANO-ENERGÉTICA

Este trabajo considera como región de aplicación al Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina, advirtiendo que el corte establecido es arbitrario y a título de ejemplo, ya que su entorno mediato (otros partidos) presume fuertes influencias en el análisis global. Somos conscientes de que estamos por el momento abordando algunas de las dimensiones de la dinámica urbana, pero entendemos que la versatilidad de la metodología propuesta, hace viable la integración de las dimensiones restantes. No se incorporan por el momento otros aspectos, a los efectos de no distraer el desarrollo con una gran diversidad de variables, ya que el objetivo es mostrar una manera posible de abordar un tema complejo.

El material procesado hasta el momento ha permitido generar índices que relacionan, por un lado, la densidad energética discriminada por sectores (Residencial, Salud, Educación, Transporte, etc.), las emisiones generadas por los vectores energéticos utilizados (Energía Eléctrica, Gas Natural, Combustibles Líquidos), y la integración y espacialización de los resultados. En la medida que se incorporen nuevos sectores, se tendrán resultados de la región en su conjunto. Y por el otro, los potenciales espacios que actúen como sumideros y aporten a una mitigación efectiva al ambiente urbano y su entorno. En el área de estudio contamos por el momento, con evaluaciones detalladas de espacios naturales manejados con importantes áreas forestadas con especies fundamentalmente maduras, advirtiendo que este estado de desarrollo reduce aproximadamente en un 17% la absorción y fijación del C con respecto a especímenes jóvenes. El resto de las áreas (pastizales; sectores productivos y bañados) se incorporarán una vez analizados, advirtiendo que la fijación y absorción de C y CO₂, es menor dado que la masa leñosa a acumular es muy inferior a la forestal. Estas cobran una mayor actividad en los meses con mayor radiación solar y mayor temperatura ambiente. La extensión de las áreas representarían una variable significativa en el balance.

Entre las especies estudiadas contamos con: Coníferas, Eucalyptus sp., Salicáceas, Otras; que conforman gran parte de los espacios urbanos y suburbanos de la región (Goya, 2000). La tabla 1 muestra las tasas de absorción, emisión y balance del conjunto de especies mencionadas, las que serán consideradas como referencia para el análisis global.

Tabla 1. Tasas de absorción, emisión y balance de C para la región Buenos Aires.

Región	Superficie Forestada (kha)	Tasa anual de absorción de C (Mg.ha ⁻¹)	Tasa anual de liberación de C (Mg.ha ⁻¹)	Balance anual de liberación/absorción de C (Mg.ha ⁻¹)	Balance anual de liberación/absorción de C (Gg)
Buenos Aires	144	6,2	2,6	3,6	518,4

En cuanto a la forestación de la ciudad de La Plata y su entorno, contamos en el casco urbano con un total de 662.174 ejemplares, contabilizados en parques, plazas, rambas y veredas (Municipalidad de La Plata, 1996). Las áreas afectadas corresponden a una superficie aproximada de 715 hectáreas arboladas, cuya distribución corresponde a 148 hectáreas en parques y plazas, con 18.684 ejemplares adultos; y 567 hectáreas destinadas a veredas con 643.490 ejemplares adultos. La relación forestación/superficie, para el casco urbano, resulta para parques y plazas de 79m²/ejemplar y en veredas de 8,8 m²/ejemplar. En cuanto a los espacios verdes forestados suburbanos, contamos con una superficie arbolada de 415 hectáreas, con una importante diversidad de ejemplares adultos. El total de área verde forestada afectada en este estudio corresponde a 1130 hectáreas.

Como ejemplo, podemos mostrar los mapas resultantes del GIS, de la región de estudio, en los que se cuantifican y distribuyen los consumos totales de sector residencial, sector salud, educación y transporte. Se muestra en la figura 1 la distribución de la energía total consumida en TEP/año, en la que se integran los sectores mencionados. Se observan las áreas con diferentes niveles de concentración energética, pudiéndose visualizar las áreas críticas. Salidas equivalentes se pueden generar con las emisiones de gases contaminantes según la fuente energética (CO, CO₂, SO, Nox, Hc, Partículas). Para este trabajo se presenta la figura 2, que muestra la distribución y cuantificación de las emisiones de CO₂ en Kg./año producidas por la energía consumida en los sectores descriptos. La integración de los resultados parciales permiten visualizar los sectores urbanos con alta contaminación. Como escenario de mitigación, la figura 3, muestra los espacios verdes urbanos y suburbanos con potencial poder de absorción de gases CO₂ en Kg./año y su consecuente fijación de carbono.

Para dimensionar el grado de insustentabilidad urbana (considerando el aspecto energético), relacionamos las capacidades de absorción del medio natural vs. las emisión de gases contaminantes. Se adopta el balance anual de liberación y absorción de C de la tabla 1 (capacidad de absorción neta de 3.600 Kg./Ha. año de C y peso atómico del CO₂ de 44, distribuido en 12 de C y 32 de O); el espacio forestado de la región (1130 Ha.); y las emisiones asociadas a los consumos energéticos urbanos (4.416.728.027 Kg/año de CO₂). Los valores obtenidos se resumen en la tabla 2, en la que se muestra un primer balance parcial de CO₂ de la región. En este análisis se determina por primera vez el grado de insustentabilidad del área en estudio, con un valor porcentual transitorio de 99,66% (100% - (Absorción/Emisión) x 100).

Tabla 2. Grado de insustentabilidad del área en estudio (Partido de La Plata, Buenos Aires)

Absorción de CO ₂ en MKg./año	Emisión de CO ₂ en MKg./año	Grado de Insustentabilidad (Absorción/Emisión) %
14.9	4416,7	99,66

En la medida que incorporemos el conjunto de sectores participantes, contaremos con una relación Absorción/Emisión definitiva. El valor obtenido, a pesar de ser aún transitorio, refleja una interacción desproporcionada entre el espacio urbano y el ambiente natural, entablando un fuerte desequilibrio entre los “sistemas servidos” y los “sistemas sirvientes”. El reconocimiento explícito del problema y su cuantificación, permite que se incorpore a nuestra problemática diaria, sin desconocer que la reacción de los diferentes ámbitos gubernamentales, todavía es incipiente. Esta situación debería cobrar una mayor dinámica, ya que existen en algunos casos, riesgos de irreversibilidad absoluta.

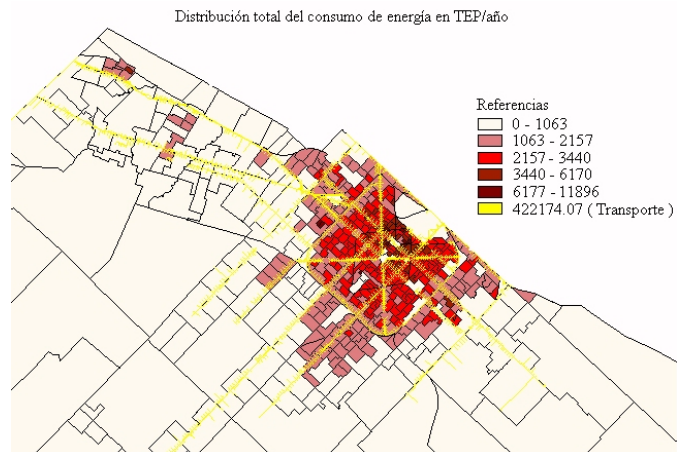


Figura 1. Energía total consumida en el área de estudio en TEP/ año.

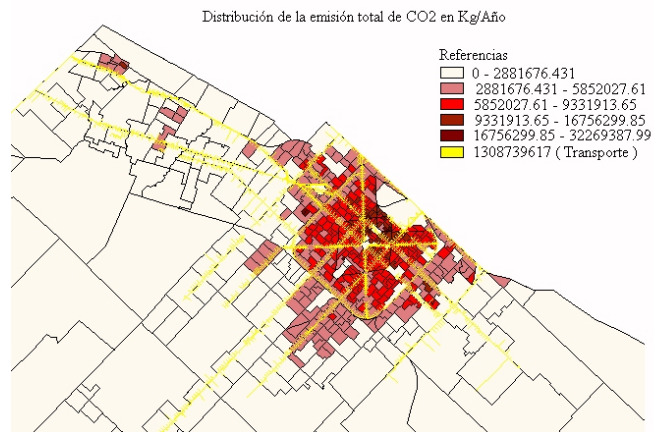


Figura 2. Emisión de CO2 total de origen energético en Kg./año.

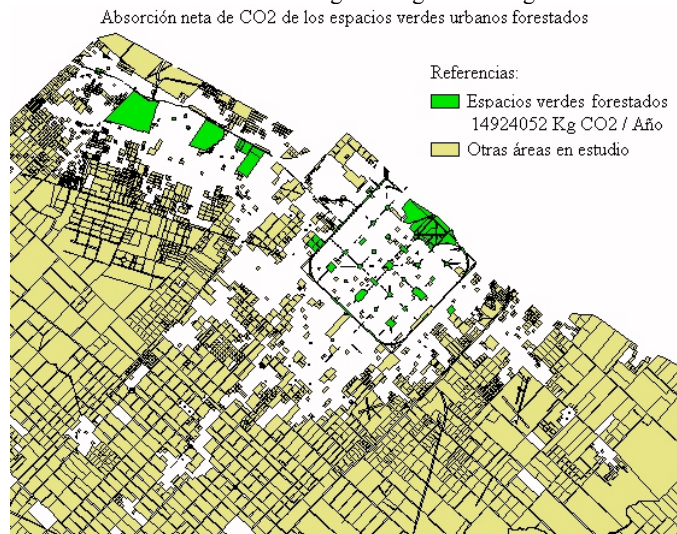


Figura 3. Absorción de CO2 neta de los espacios verdes urbanos y suburbanos.

4. CONCLUSIONES

La instrumentación de metodologías convergentes de análisis nos ha permitido trabajar en el espacio urbano satisfactoriamente. La posibilidad de realizar estudios detallados por sectores y luego integrar la región desde un aspecto espacial, permite cualificar y cuantificar áreas con problemáticas homogéneas y superpuestas.

El análisis espacial de los índices y perfiles, en este caso de consumo-contaminación, nos permiten detectar y dimensionar áreas energo-intensivas con alto grado de compromiso. La instrumentación de las diferentes variables permitirán generar diagnósticos de situación relacionando diferentes requerimientos. La información calificada resultante nos permitirá inferir, a partir de la incorporación de los resultados individuales de cada sector, el estado de sustentabilidad, o lo que sería más preciso, el grado de insustentabilidad de la región en su conjunto. En la medida que se incorporen los balances de emisión y absorción de los diferentes sectores involucrados, se obtendrá el estado de situación ambiental regional. Este tipo de valoraciones una vez calificadas y cuantificadas, permitirán por un lado, generar acciones sobre cada sector con medidas específicas de corrección y por el otro evaluar la capacidad de sumideros naturales y artificiales de la región.

La insustentabilidad transitoria obtenida en este primer análisis, muestra un intercambio de flujos desproporcionado entre el espacio urbano y el ambiente natural, y refleja una encrucijada difícil de abordar en el marco del patrón de desarrollo actual. La no mitigación de los crecientes desequilibrios entre los "sistemas servidos" y los "sistemas sirvientes" nos llevarán a situaciones lindantes a la irreversibilidad, desnaturalizando el concepto de sustentabilidad.

El desarrollo y aplicación de metodologías abarcativas, capaces de intervenir en diferentes niveles de la complejidad urbano-ambiental, nos permiten en términos de gestión urbana, elaborar diagnósticos acertados a escala local y regional; y en términos de cualificación y cuantificación, evaluar las acciones causantes de patologías cotidianas de una ciudad y fundamentar las que tiendan a su mitigación. Los resultados obtenidos permiten evaluar con mayor veracidad el grado de insustentabilidad de una región.

REFERENCIAS

- FUNDACIÓN BARILOCHE (FB) e Instituto de Economía Energética (idee). (1996): **Manual de cuentas patrimoniales**. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), México.
- AGOSIN, M.R. Y TUSSIE, D. (1992): **Globalización, regionalization and new dilemmas in trade policy development**, World Competition .
- GALLOPÍN, G.C. (1993): El futuro de nuestro planeta. **Elementos de política ambiental**, H. Cámara de Diputados Pcia. de Bs.As., La Plata, Argentina.
- OLIVIER, S.R. (1993): **Elementos de política ambiental**, H. Cámara de Diputados Pcia. de Bs.As., La Plata, Argentina.
- MARTHA C. NUSSBAUM Y AMARTYA SEN (Compiladores). (1996): **La Calidad de vida**. Fondo de Cultura Económica, México.
- DISCOLI C. A. (2000): **Propuesta de indicadores y perfiles característicos relacionados al consumo de energía y emisiones de contaminantes en las redes edilicias del terciario**. VIII Encuentro Nacional de Tecnología do Ambiente Construido, Salvador de Bahía, Brasil, ENTAC 2000.
- DISCOLI C. A., SAN JUAN G. (1998): **Modelización de las redes del terciario en sus dimensiones edilicias, energéticas, y productivas. Determinación y comparación de perfiles característicos de comportamiento de los sectores salud y educación**. Revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. ISSN 0329-5184 Volumen 2, N°2. pp. 06.17-20.
- DISCOLI C. A. (1998): **El Diagnóstico de la Gestión Productiva-Energético-Ambiental de las Redes Territoriales del sector salud**. ISBN 987-43-1229-7. 70 pag. Tesis de Maestría.
- AÓN L., DISCOLI C. A., RAVELLA O., OLIVERA H. (2000): **Valoración de la emisión de contaminantes de origen energético en función de la densidad vehicular en centros urbanos intermedios**. XI Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito y Transporte, Gramado, Brasil.
- GOYA, J. (2000): Estimación de las emisiones de CO₂ producida por los cambios en el uso de la tierra provocados por el cultivo de plantaciones forestales en la Argentina. LISEA. Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales. Fac. Cs. Agrarias y Ftiles. UNLP.
- PROYECTO ARG/95/G/31 – PNUD –SECYT, ANEXO 14. (1997): Cambio del uso de la tierra y silvicultura en la Argentina. Cuadro 14.4, Contribución a las actividades humanas en las tierras forestales de Argentina al balance de dióxido de carbono atmosférico. Inventario de gases de efecto invernadero, Buenos Aires.
- MUNICIPALIDAD de LA PLATA. (1996): **Arboles de la ciudad de La Plata (Segunda Parte). Libro 2**, Secretaría de Gestión Pública, Subsecretaría de Planeamiento y Desarrollo Urbano. Dirección de Política Ambiental.

ABSTRACT: The sustainability in urban spaces framework is still very distant of being achieved, in this way it would be convenient to incorporate the unsustainability concept in order to define the interference degree caused by an urban centre. This implies to approach methodologies that involve analysis convergent strategies, given the variables diversity. The work develops a method to qualify, to quantify and to integrate the dimensions related to the energy, the air emissions related to the greenhouse effect and the potential urban-regional sump, visualising the results in a Geographic Information System (GIS).

Keywords: Sustainability-Unsustainability, Pollution, Environmental Impact.