

**“Herramientas conceptuales y técnicas en la gestión de subsistemas de infraestructura, servicios básicos, energía y aspectos ambientales, en el marco de la sustentabilidad del desarrollo socio-territorial”**

Dr. Arq. Gustavo San Juan <sup>(1)</sup>

Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (iipac)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

## **Introducción**

*El sistema urbano regional requiere de aportes conceptuales y técnicos para su gestión, con lo cual definir políticas públicas que atiendan a la distribución equitativa de los recursos y la satisfacción de necesidades básicas de la población, resolviendo aquellas situaciones críticas, con lo cual mejorar su calidad de vida, así como potencializar áreas bajo una organización territorial equilibrada.*

*Nos preguntamos sobre: Cuáles son las formas de gestionar?, Cuáles son las herramientas disponibles?, Cuál es el estado actual de las infraestructuras (estado y cobertura)?, Cómo verificamos las hipótesis de trabajo y estimamos los recursos necesarios (evolución y mantenimiento)?,Cuál es el impacto socio-territorial-ambiental?, Cómo producir un manejo integrado?*

*Se requiere entonces diseñar y aplicar instrumentos comunes a las diferentes regiones, obtener diagnósticos acertados, generar escenarios prospectivos, diseñar estrategias de intervención y políticas públicas que operen sobre los nodos críticos de procesos y patrones de consumo de aquellos recursos estratégicos: i. Servicios de saneamiento (Agua, cloacas, pluviales, residuos), ii. Servicios Energéticos (Electricidad, gas), iii. Movilidad (vial jerarquizada, FFCC, otros), iv. Telecomunicaciones, v. Servicios Sociales (Salud, Educación, Seguridad), v. Vivienda y uso del suelo; así como atender aquellas situaciones críticas, como pobreza, localización socio-espacial con exposición a riesgos, hacinamiento, carencias de recursos, entre otras. El desarrollo, entendido en el marco de la sustentabilidad ambiental, la equidad y la inclusión social.*

### **1. La gestión como componente técnico.**

En la actualidad se están produciendo grandes cambios en el rol del Estado como administrador de bienes y servicios públicos, cambio que viene acompañado de un componente tecnológico, como son los modos de organización y producción, el uso de la información y la tecnología informática.

La diversidad de problemas simultáneos enraizados a múltiples requerimientos y magnitudes; la velocidad de los sucesos o acontecimientos que afectan a entes o entidades distantes; la necesidad de una rápida respuesta frente a la demanda o al demandante; la eliminación de procesos críticos o de baja resiliencia; la “globalización” -al decir de Milton Santos- o “mundialización” de las comunicaciones, de las informaciones o de las influencias de determinados procesos no locales; el desarraigo de sectores económicos y culturales respecto de sociedades nacionales o viceversa; sectores de “elite” montados sobre niveles supranacionales por encima de ámbitos regionales; la disminución relativa de la autoridad de los Estados; la conformación y desarrollo de polos regionales; las transformaciones del sistema internacional; la dinámica de la “fragmentación” social; la necesidad de poner en evidencia las potencialidades regionales y locales, y muchos otros factores más son los que han caracterizado las postrimerías del s.XX, y señalan los cursos del nuevo siglo, realzando o direccionando nuevos modos de organización y producción, fundamentalmente haciéndolo frente a la dupla oferta-demanda inserta en el sistema hegemónico actual del “libre mercado”.

En este contexto global, los sectores que conforman la infraestructura soporte, la edificación y los servicios básicos -entendidos como redes dispuestas en un gran territorio-, cada uno de ellos con una dinámica particular en materia tecnológico-productiva y de inversión urbano-regional; requieren pues

---

<sup>1</sup> **Equipo de Trabajo del IIPAC (G1):** Dr. Elías Rosenfeld; Dr. Carlos Díscoli; Dr. Gustavo San Juan; Dra. Irene Martini; Dra. Graciela Viegas; Dr. Date Barbero; Arq. Carlos Ferreyro; Arq. Luciano Dicroce; Arq. Jéscica Esparza; Arq. Victoria Barros; Arq. Amparo Arteaga.

de un control de gestión eficiente y eficaz debido fundamentalmente al gran número de agentes involucrados, a la magnitud de la demanda, al volumen del gasto, a la innovación tecnológica.

En este sentido, la incorporación de un componente *técnico* referido fundamentalmente a la tecnología de punta; a métodos, técnicas y herramientas que permitan un control integral de los procesos, no implica resolver los problemas si no están sólidamente enhebrados a los componentes ético y político. El conocer la ventana de oportunidad para incorporar la innovación, acompaña a los procesos sociales de cambio. Quizás, en este momento la ventana está abierta desde el punto de vista técnico y político, pero se encuentra cerrada desde la perspectiva de no comprender y operar sobre los problemas con un enfoque sistémico en el marco de la sustentabilidad ambiental.

Las tecnologías, al servicio de la gestión tanto institucional como gubernamental, implican a la vez *funcionamientos centralizados y descentralizados*, entre las diferentes infraestructuras de soporte, redes sectoriales o área de gestión, las cuales permiten resolver conjuntamente temas de interés y resolución *común* como son por ejemplo, los temas ambientales, de asignación de recursos, de actualización edilicia o redes de infraestructura (incluyendo sistemas alternativos), etc., y evitar visiones sectoriales que no permitan reconocer una clara intencionalidad global.

Existen diferentes maneras de producir el control de gestión, entendiéndolo a éste como un modelo de gestión no clásico, no basado sólo como un control de cuentas, sino asentado en un proceso de evaluación continuo integrado a la planificación y a la acción en el marco de formas de organización y gestión flexibles, otorgando contenido a los controles y abriendo posibilidad a los destinatarios del servicio, a los responsables de manejar las técnicas y los instrumentos de gestión y planificación, y a las demandas provenientes de los usuarios y de la gente que vive y hace la ciudad. Este modelo propuesto, distanciado del modelo *gerencial* o del *racional-burocrático* (<sup>2</sup>).

Esta planificación y acción tiene que ver con el **funcionamiento de las redes** en sí mismas. Por ejemplo los recursos disponibles para su operación (inversiones, gastos, energía); capacidad instalada (edilicia, equipamiento, útiles); producción de conocimiento (indicadores de evaluación). Y tiene que ver con las redes conectadas a un determinado **territorio**, interactuando con distintos subsectores que componen la ciudad, como la demanda de la población, de servicios de infraestructura, de distribución territorial de la oferta, de dinámica poblacional, etc.

Esta actividad está asociada a la definición y seguimiento de un Plan Estratégico “concertado”, el cual debe definir directivas según nuevas tendencias y cambios, tanto para actividades públicas o privadas y definición de objetivos de políticas, sectorial y territorial. Por otro lado, constituye un proceso continuo (no lineal) de seguimiento y gestión de un Plan de Ordenamiento, asegurando factibilidad en la prosecución de objetivos apelando a optimizar la distorsión de las respuestas en su aplicación.

## 2. La Gestión Urbana estudiada como sistema complejo

La Gestión Urbana Regional (GUR), se define como un conjunto de procesos públicos y privados, de carácter económico, social, político y administrativo que se concreta entre los actores del hábitat, entendiéndolo como tales a los sectores funcionales del medio natural y artificial que configuran la región y la ciudad. Los procesos de gestión que se producen en cada sector del hábitat, se remiten a la interacción estructural de las variables significativas de oferta y demanda y operación de cada actividad. (E. Rosenfeld, 1995) (San Juan, et al, 1996)

Una de las maneras de abordar estos procesos, es apelar a lo que se conoce como “*planeamiento continuo*”, el cual opera a partir de diagnósticos de “corto plazo” o en “tiempo real”, y actividades de gestión con crecientes niveles de telegestión. Un tiempo prudencial para nuestra realidad es adoptar como “tiempo corto”, un lapso de seis meses o un año, coincidente con inventarios y balances que realizan los actores de la GUR, aunque el óptimo sería trabajar en “tiempo real”. Es lo que John

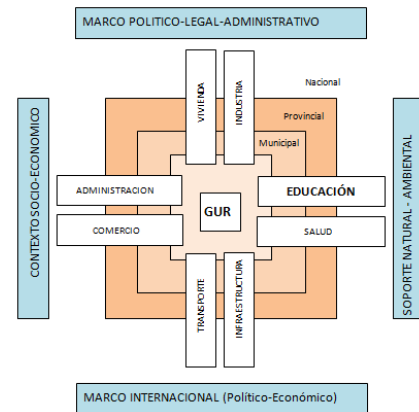
---

<sup>2</sup> Mientras que para el modelo *racional-burocrático*, “...la previsibilidad se persigue siguiendo las reglas preestablecidas, observar las reglas de competencia para evitar conflictos y ejecutar las reglas siguiendo procedimientos uniformes...”, en el modelo *gerencial*, “...la previsibilidad se persigue mediante el empleo de instrumentos técnicos de sistematización de datos, técnicas de simulación y análisis de sistemas...”. (E.I. Groisman, 1991).

Friedman denomina “planeamiento no-euclidiano”, situado en el centro de la actividad como una forma descentralizada de planificación que privilegia las regiones y localidades, donde la población afectada tiene una activa participación y que funciona en tiempo real, uniendo el tiempo y la acción. (Friedman J., 1992)

La necesidad de conocer la dinámica y las interacciones de este proceso complejo requiere acercarse conceptualmente de una manera sistémica, abordando diversos niveles de complejidad. “*Un principio básico de la teoría de sistemas complejos que aquí expondremos, afirma que toda alteración en un sector se propaga de diversas maneras a través del conjunto de relaciones que definen la estructura del sistema, y en situaciones críticas (baja resiliencia), genera una reorganización total*” (R. García, 1991). Desde el punto de vista metodológico, los procesos del hábitat analizan alternativa y simultáneamente diversos conjuntos de variables. Es necesario en consecuencia, determinar y cuantificar la participación de cada variable y definir su enfoque teórico.

El esquema simplificado de la GUR, involucra distintos sectores (Educación, Salud, Movilidad, Industria, Vivienda, Servicios, Comercio, Administración), en relación a su contexto: i. *El marco político-legal-administrativo*, en sus tres jurisdicciones: Nacional, Provincial y Municipal, las cuales condicionan y caracterizan a cada sector o subsistema; ii. *El socio-económico*, caracterizando los flujos de oferta-demanda, iii. *El marco internacional* (político y económico), que condiciona y regula el accionar de países (y sistemas) y iv. *El soporte natural-ambiental*.



Esquema global del sistema de Gestión Urbana Regional. Fuente: San Juan G., Rosenfeld Y.

Los sistemas urbanos comprenden una compleja trama de sistemas de redes, con diferentes niveles de formalización, organizacional y técnica. Abarcan desde los tradicionales servicios públicos y las redes de infraestructura urbana, hasta las nuevas tecnologías de información y comunicación; los espacios de esparcimiento y ocio que han impactado sobre los límites y contenidos del territorio (Rosenfeld, E. 1995, op cit). En tal sentido se entiende a la ciudad como un sistema complejo, donde sus elementos o subsistemas interactúan entre sí (relaciones internas) o con su entorno (relaciones externas). (San Juan G, Rosenfeld Y, 1998)

En la actualidad la comprensión y el uso espacio-temporal ha cambiado, quizás por los vertiginosos cambios en los medios de transporte y comunicación (de materia, energía e información). Algunos autores plantean que si bien “*el mundo es cada vez más pequeño*”, este proceso no implica pérdida alguna de las particularidades y/o especificidades locales, de regiones o ciudades. Se puede actuar en beneficio de territorios con ventajas y clara articulación en una situación global-local. Es desde esta visión que es necesario el conocimiento del territorio en cuestión, su funcionamiento, su patrimonio natural, sus actores involucrados, protagonistas activos de los procesos de desarrollo; sus potencialidades y demandas que permitan reorientar los políticas regionales. (Morello, J. 1984)

El análisis sobre el complejo de **redes de servicios urbanos y regionales** (llamado **RUR**) en cuanto a su estructuración, dinámica y funcionamiento, requiere de un análisis particularizado. Llamaremos **servicios urbanos regionales (SUR)** <sup>(3)</sup> (Pirez, P. et al. 2003), a aquellos servicios básicos provistos por redes -o en funcionamiento en red- con sus sistemas asociados; o aquellos provistos por medios alternativos, por sustitución o complementario al servicio. Estos se clasifican en cinco grandes áreas: i. *Energéticos*; ii. *Saneamiento*; iii. *Transporte*; iv. *Telecomunicaciones*; v. *Sociales y otros*.

<sup>3</sup> Los **servicios urbanos regionales** son actividades que permiten el funcionamiento de la aglomeración urbana que se sustenta en el suelo y en las construcciones producidas. Al permitir que esos componentes cumplan su “papel urbano”, hacen posible su aprovechamiento en el desarrollo de las actividades (individuales o colectivas) de la sociedad. Los servicios urbanos deben satisfacer un conjunto muy amplio de necesidades, como soporte y condición del funcionamiento de las actividades y de las relaciones sociales (producción económica, reproducción de la fuerza de trabajo, reproducción de relaciones sociales, etc.). De ellos depende, particularmente, la capacidad de las ciudades de producir riqueza y de distribuirla entre sus habitantes. Los servicios son una consecuencia y, a la vez, una condición de la aglomeración de población y actividades en el territorio.

AREA	Por RED	Supletorio Sustitutivo (S) Precario (P)	AREA	Por RED	Supletorio Sustitutivo (S) Precario (P)
Energéticos	Energía eléctrica Gas natural Gas envasado Alumbrado Púb.	(S) Generador (S) Carbón, leña, Líquidos (S) Alumbrado privado	Telecomunica- ciones	Telefonía fija/móvil Internet Radiotelefonía pública TV abierta Cable, Satelital, Select.	(P) Radiotelef. ilegal
Saneamiento	Agua potable Desague Cloacal Desagües pluviales Recolección de residuos	(S) Bombeo (S) Pozo absorv. (S) A zanja (P) Quemado (P) Entierro	Sociales y otros	Educación (Pública/Privada) Salud (Pública/privada) Policía, Seguridad (Pública, privada) Bomberos Espacios verdes ( (viales/recreativos)	(S) Seguridad privada
Transporte	Vial jerarquizada FFCC Subte, Buses Taxis, Remisses	(S) Charter (P) Bus ilegal			

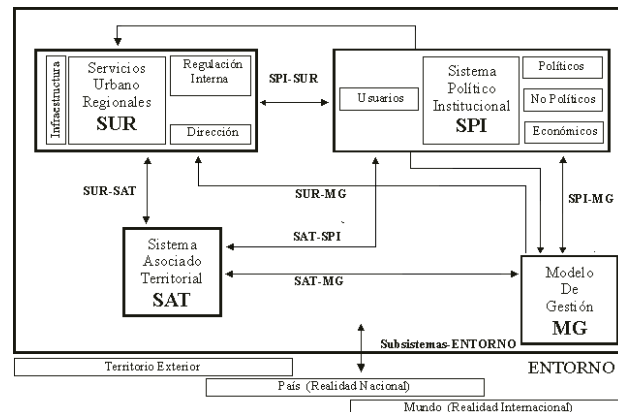
Listado de Servicios Urbano Regionales

Desde una lógica técnica, los *subsistemas* que conforman el SUR, son:

a) El **Sistema político institucional (SPI)**, relaciona actores políticos estatales, políticos no estatales, económicos, reguladores y sociales (estos últimos los usuarios). Si entendemos que “*la ciudad es una sociedad local como unidad de reproducción*” (Pirez, et al, 2003. Op.cit.), o sea un sistema de relaciones entre diversos actores sociales, estos representan unidades reales, individuales o colectivas, adoptando y ejecutando acciones en la sociedad. Estas acciones están influenciadas por el contexto tanto nacional como internacional asentadas sobre valores económicos, sociales y culturales.

b) El **Sistema de servicios urbano regionales (SUR)**, que contiene los subsistemas de dirección o gerenciamiento, la **infraestructura física** (dimensión, cobertura, estado, accesibilidad) y el sistema de regulación interna.

c) El **Sistema asociado territorial (SAT)**, es la parte de territorio a la que sirven las transferencias del SUR. Este posee una dimensión *formal* en cuanto a su influencia regional o federal, provincial o intermedio, metropolitano y municipal local; y una dimensión *funcional* sobre su región de influencia, el área de la aglomeración o micro región y el área urbana de implantación. Estas dimensiones se relacionan a su vez a partir de su producción territorial, los procesos demográficos, económicos, y culturales; y finalmente su soporte físico. El medio físico natural y el construido general, también participan en la caracterización de la oferta y demanda del servicio, fundamentalmente desde aspectos ligados a: accesibilidad, distancias, seguridad, valores naturales, complementariedad de otros servicios, densidad urbana, etc.; así como a las condiciones naturales de sus áreas (geomorfológicas, climáticas, bióticas).



Esquema del sistema urbano regional (SUR), con lógica técnica.  
Fuente: Pirez Pedro, et al, 2003.

d) El **Modelo de gestión (MG)**, entendido técnicamente como la interacción estructural de las variables significativas de oferta y demanda, y dinámica de cada actividad, conformado en estilo e intensidad por los otros subsistemas, a los que regula y compatibiliza. Los modelos de gestión corresponden a configuraciones de relación entre los actores del SPI que adoptan determinadas formas de toma de decisiones, existiendo tres tipos de actores principales, aquellos del ámbito *estatal*, los representantes del ámbito *privado* o empresas capitalistas, y los *usuarios* del servicio.

Existen entonces tres tipos básicos de gestión: (i). **Gestión estatal**: aquella en la cual organizaciones gubernamentales o de propiedad gubernamental tienen bajo su responsabilidad la totalidad de las acciones de prestación del servicio, incluyendo su producción; (ii). **Gestión privada**: aquella en la cual la prestación del servicio -básicamente de su producción- está a cargo de empresas capitalistas bajo la lógica del mercado; (iii). **Gestión social**: aquella que está a cargo de actores privados (o sea no

estatales), no capitalistas, sin una razón económica de renta, con el objeto de cumplir con la satisfacción de alguna necesidad de la población. Pueden ser Cooperativas, Organizaciones de base, Asociaciones barriales o comunitarias, Organizaciones no gubernamentales o simplemente actores sociales, que para este caso cumplen con alguna actividad de formación o educación.

Estos modelos a su vez pueden ser de forma *centralizada* o *descentralizada*. El primero de ellos, es aquel donde el compromiso del aparato estatal, corresponde al nivel central o nacional. Pueden corresponder a los tres modelos antes mencionados, o sea organismos del Estado, empresas y organismos privados o actores sociales. Para el segundo caso, los modelos descentralizados, donde los niveles intermedios y locales, son los que se hacen cargo del servicio. Por ejemplo provincias o Municipios, interlocutores de empresas mayores y actores sociales.

Los procesos de gestión, que se producen en cada sector del hábitat, deben ser abordados desde un punto de vista sistémico, en sus múltiples dimensiones, incluyendo aspectos objetivos y subjetivos. Para ello se requiere la implementación de metodología y herramientas conocidas y en algunos casos inéditas, las cuales se adecuan a la realidad sectorial o de escala de intervención. Se considera que en esta etapa del desarrollo socio-económico, las innovaciones tecnológicas (técnicas, organizacionales y gestionarias) del sistema de redes y servicios urbanos-regionales (RUR), son un componente esencial de la calidad de vida urbana (CVU) y de la eficiencia de los procesos involucrados; y que buena parte de las desarticulaciones se deben a la carencia de un nivel de coordinación de la gestión del sistema.

A partir de entender los escenarios actuales en su proceso histórico, y la necesidad de una transformación profunda y vertiginosa que se está produciendo en los sistemas organizados de nuestro país, tales como, procesos de descentralización, autofinanciación, estatización de servicios y sectores característicos, nace la necesidad de adecuar y actualizar los procesos de gestión, a partir de las dificultades que tienen los decisores, de detectar y cuantificar distorsiones, ya que estos procesos cada vez se realizan en menor tiempo, así como, las respuestas frente a cambios o alteraciones deben corresponder generalmente a períodos de corto plazo.

### 3. Aplicación de técnicas de control y diagnóstico

El desarrollo teórico esgrimido en las páginas anteriores, lleva al planteamiento de un “**sistema de gestión**”, con lo cual posibilitar, por un lado, el desarrollo de una serie de herramientas convergentes que posibiliten operar ciertos **procesos de gestión**, productiva, energética y ambiental <sup>(4)</sup>; y por otro, la posibilidad de viabilizar el control y diagnóstico de la gestión, posibilitando: (i) Conocer distorsiones en las redes, nodos o en alguna de sus variables, antes que se reporten; (ii) Manejar la información actualizada y sistematizada, con rapidez y confiabilidad; (iii). Manejar información en diferentes formatos, en forma integral, orientada para las diversas áreas de gestión; (iv) Intervenir en todas las dimensiones del sistema o subsistema, sector territorial, distrito, red, edificio, hogar; (v) Posibilitar la comparación de estándares a nivel local, nacional o internacional; (vi) Establecer la eficiencia (insumos/resultados) de cada punto; (vii) Visualizar los resultados sectoriales de las inversiones y políticas, a partir de una planificación previa. (viii). Detectar distorsiones en su funcionamiento; (ix) Diseñar y evaluar modelos optimizados a partir de módulos de gestión; (x). Generar el análisis de la situación real, teórica y óptima; (xi) Programar escenarios a partir de perfiles de comportamiento (fusión de múltiples variables en diagramas de múltiples entradas); (xii) Optimizar la distribución de los recursos escasos. (San Juan, 2008)

### 4. Escalas de actuación

El escenario descrito requiere de la instrumentación de herramientas orientadas a obtener diagnósticos que permitan producir criterios de eficiencia. En la actualidad se ha consolidado definitivamente lo que se ha denominado como “*era del análisis espacial*” (Sheppard E. 2001), que

---

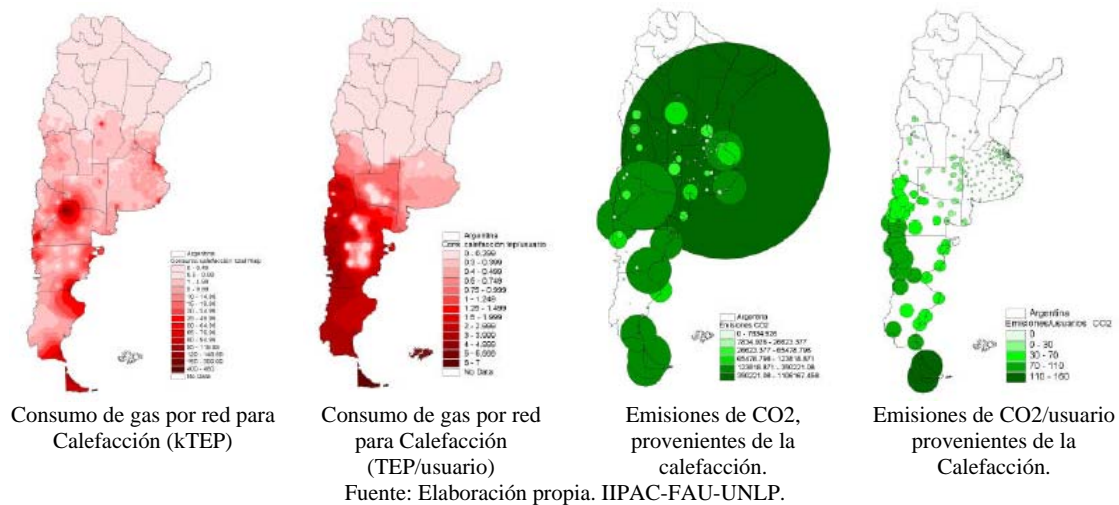
<sup>4</sup> **Gestión Productiva:** Contempla los flujos significativos de oferta y demanda que incluye el área o sector administrativo: i. Control de inversiones de servicios básicos (Electricidad, Gas, Agua, Teléfono); ii. Insumos; iii Personal; iv. Infraestructura y capacidad instalada. **Gestión Energética:** En relación al consumo de los vectores energéticos involucrados (Gas, Electricidad, Otros combustibles) y su relación con los aspectos de gastos, producción del servicio, habitabilidad e impacto ambiental. **Gestión Ambiental:** En relación a las implicancias particulares en la calidad de vida de los usuarios, el estado del medio físico y natural, en sus distintas escalas.

junto a la multiplicidad de datos de diferentes fuentes, hace necesario disponer de técnicas diversas para poder gestionarlos. (Buzai, G. D. 2003). Esto implica ordenar y sistematizar la información contemplando las variables estructurales y críticas, permitiendo confeccionar bases de datos sobre toda la estructura del sector. A continuación se presentan de modo de ejemplo, especializaciones territoriales de algunas variables significativas en referencia a distintas escalas (estado de sectores característicos, energéticas y ambientales).

#### 4.1 País/Región

En el marco de los estudios realizados para la realización de la Segunda Comunicación de Cambio Climático de la Argentina, se trabajó sobre la Matriz Energética, desarrollo y dimensionamiento de Medidas de Mitigación, arribando a conclusiones de cómo es el impacto de la demanda de consumo de energía, así como la distribución de las emisiones (CO<sub>2</sub> equivalente). (Rosenfeld E, San Juan G. Díscoli C. 2005)

El sector residencial tuvo un Consumo Neto Total (CNT) de energía en el año 2003 de 9.235 kTEP, representando el gas por red el 69,9%, con 6.456 kTEP, involucrando 6.025.760 usuarios u hogares conectados. Para la operacionalización de los datos se trabajó con diferentes fuentes de información, ya que se requirió para la regionalización del país (Regiones, Provincias, Regiones bioclimáticas) datos discriminados por localidad. Se observa en las Figuras cómo varía la distribución regional, en base a la oferta de la red, a la demanda, a la rigurosidad climática. El consumo de gas en el sector residencial, está destinado fundamentalmente a, calefacción, cocción y agua caliente. Si consideramos el consumo final de calefacción se observa: Buenos Aires 0,36 TEP/usuario, CABA 0,47 TEP/usu, Córdoba 0,19 TEP/usu, Neuquén 2,06 TEP/usu, Chubut 2,69 TEP/usu, Santa Cruz 2,99 TEP/usu y Tierra del Fuego 6,74 TEP/usu. A nivel país el consumo total es de 0,98 TEP/usu y para calefacción 0,47 TEP/usu. En cuanto a las emisiones provocadas, la mayor concentración se sitúa en primera instancia en la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) y en ciudades como: Mar del Plata, Córdoba, Neuquén, Bariloche, Comodoro Rivadavia, Río Gallegos, Río Grande y Ushuaia.

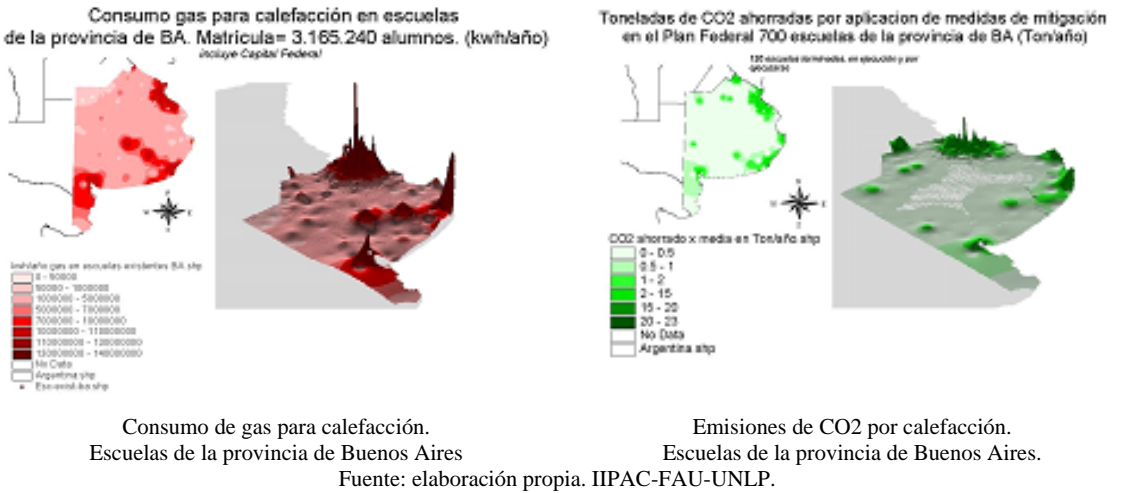
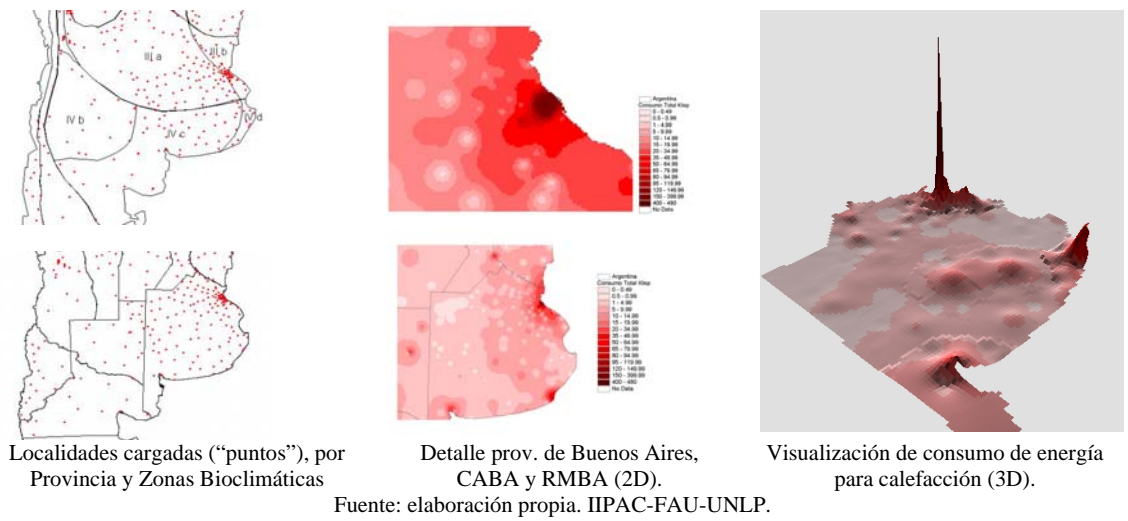


#### 4.2. Provincia

En cuanto a la necesidad de regionalizar los datos de consumos, como resultados de medidas de eficiencia energética y emisiones de GEI, se apela al desarrollo metodológico y las técnicas operacionales basadas en investigaciones del grupo de investigación (IIPAC-FAU-UNLP). Al respecto el mismo se basa en el desarrollo de tecnología para la conformación de un “Atlas energético-ambiental” (Rosenfeld, 2004-06) para conformar representaciones territoriales basados en mapas, manejo de variables, y modelos de diagnóstico y eficiencia de procesos. Esta metodología permite operar los datos, cuantificar y visualizar la información con un grado de desagregación importante, tanto a nivel de localidad o espacio territorial, detectando las áreas de mayor criticidad a partir de la utilización de indicadores globales o índices específicos (consumo/m<sup>2</sup>; consumo/usuario, etc.), y



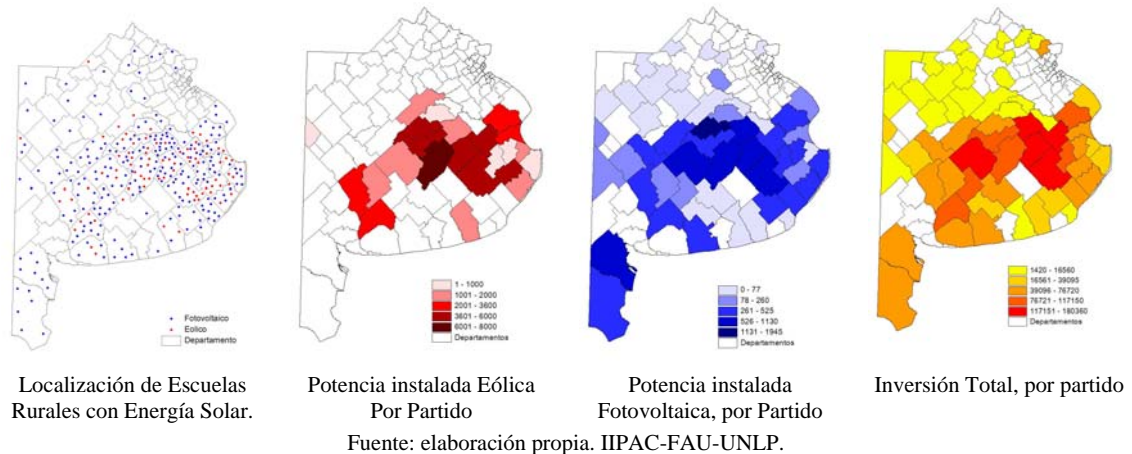
emisiones de GEI, permitiendo una mejor visualización del comportamiento espacial de la información. En las Figuras, se observan las localidades donde se cargó la información desagregada, en este caso por provincia y zona bioclimática y la modalidad tridimensional (3D) para visualizar las magnitudes, en forma complementaria a la representación horizontal (2D).



Otro ejemplo posible es la red de edificios escolares correspondientes a escuelas rurales en la prov. de Buenos Aires, las cuales están abastecidas eléctricamente con sistemas fotovoltaicos y eólicos, los que suministran energía eléctrica a este servicio, caracterizado como disperso en el territorio, alejado de la red de energía eléctrica tradicional. (Grossi Gallegos H., Atienza G.,1994). La necesidad básica de ciertas escuelas rurales es la de iluminación, sin embargo teniendo en cuenta que la electrificación es en la actualidad un factor de desarrollo y de los modos modernos de difusión de la cultura, se cuenta en la actualidad con otros artefactos eléctricos que favorecen la comunicación tales como la radio, el radio grabador, el televisor o la videograbadora. Se anexa principalmente a este listado la electrificación de sistemas de extracción de agua subterránea, elemento básico, como índice de calidad de vida en función de la salud de la población.

Según datos de la Dirección Provincial de Energía (DPE), en la provincia de Buenos Aires, en el año 2000/2001 se instalaron equipos fotovoltaicos y eólicos en 318 establecimientos (habiéndose clausurado en el período 44 por falta de matrícula). Para el caso de las instalaciones fotovoltaicas correspondieron a 198 escuelas, incluyendo 1.720 módulos de 55, 75 y 90 w de potencia nominal, con una potencia total instalada de 117,3 kw, y una inversión total de 1.926.375\$, involucrando 1803 alumnos. Los indicadores son: 65.0w/al y 1068,4\$/alumno. Hacia el 2002 se registró que el 12% de los equipos estaban fuera de servicio por robo total o parcial, siniestro, falta de mantenimiento y mal

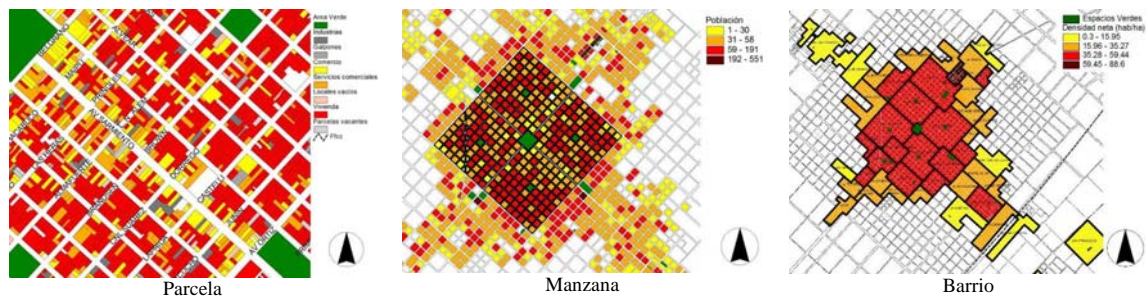
funcionamiento. Para el caso de las instalaciones eólicas, correspondieron a 76 establecimientos con equipos de 900 y 1.000w, con una potencia total instalada de 71,4Kw, una inversión de 531.091\$, involucrando 585 alumnos. Los indicadores son: 122w/al y 907,8\$/al. Hacia el mismo año se registró que el 43% de los equipos estaba fuera de servicio. La información resultante puede colaborar en la planificación de la gestión del sistema o red/redes, requiriendo seguimiento y actualización de los datos con lo cual tender a un control estratégico de la gestión.



### 4.3. Ciudad

En la actualidad las ciudades se han convertido en el espacio catalizador de la cultura contemporánea, a partir de los avances tecnológicos, los cambios sociales y en los estilos de vida. Es necesario al respecto producir conceptual y empíricamente instrumentos que faciliten la visualización del estado de bienestar en que se encuentran, determinando los mecanismos que cualifiquen y cuantifiquen la calidad de vida urbana (CVU). Todo proceso de planificación y gestión debe plantear como objetivo, elevar la calidad de vida de la población, considerando los diferentes servicios urbanos regionales los cuales deben cumplir con las necesidades de la población, tanto socio-económicas, de educación, salud, vivienda y servicios básicos, recreación, seguridad personal, sin olvidar aquellos aspectos de calidad físico-ambiental, que pudieran ser regulados para restablecer la armonía ambiente-sociedad. Se debe tener por objeto la obtención de mecanismos y técnicas que faciliten la planificación y gestión local, sobre aquellas dimensiones de mayor impacto en la satisfacción del bienestar de los ciudadanos y que puedan ser tomadas como políticas de Estado. (Discoli C., 2003) (Dicroce L., 2008)

Implica trabajar con información en diferentes niveles según la integración de la información disponible: (i) *Parcela*: información primaria de base; (ii) *Manzana*: como diferencial de la trama urbana; (iii) *Barrio*: ámbito de las relaciones vecinales, o la pequeña comunidad caracterizada por una identidad propia; (iv) *Área Consolidada Homogénea*: corresponde al nivel de *Consolidación Residencial Urbana* detectado, de mayor complejidad relativa, con una estructura espacial y funcional asociada a cada manzana. En el caso de los *Servicios Básicos de Saneamiento y servicio básicos de infraestructura*, se puede trabajar sobre la cobertura, calidad y opinión de los usuarios.



Ciudad de Chivilcoy. Fuente: Arq. L. Dicroce. IIPAC-FAU-UNLP.



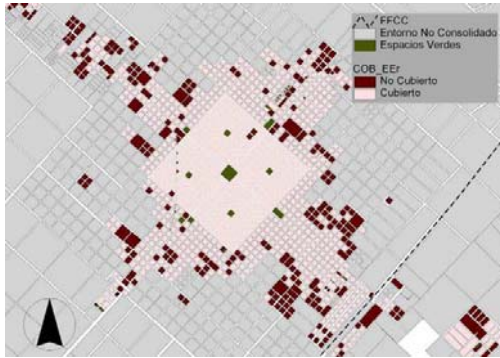


Cobertura de Agua Potable por red

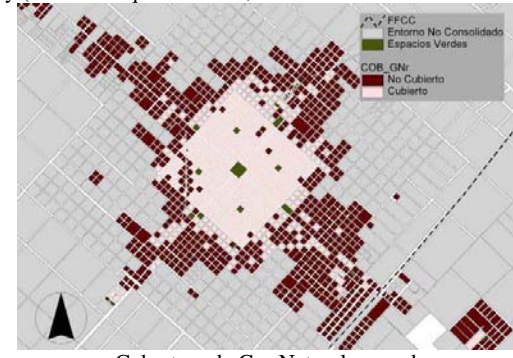


Cobertura de saneamiento Cloacal por red

Servicios Básicos de Saneamiento. Ciudad de Chilvicoy (Fuente: Arq. L. Dicroce, IIPAC-FAU-UNLP.



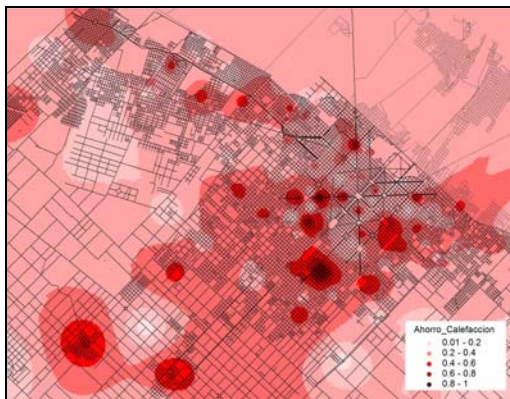
Cobertura de Energía Eléctrica por red



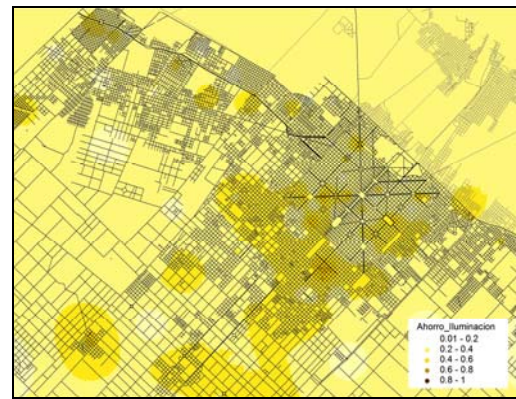
Cobertura de Gas Natural por red

Servicios Básicos de Infraestructura. Ciudad de Chilvicoy (Fuente: Arq. L. Dicroce, IIPAC-FAU-UNLP.

Se puede trabajar en el cálculo de consumo de energía, ahorro en base a políticas de intervención y reducción de emisiones a la atmósfera. Como ejemplo se observa la espacialización del ahorro de energía en calefacción y en electricidad para iluminación, en la red de establecimientos escolares de la ciudad de La Plata (en Tep/año), por interpolación de puntos críticos de consumo, donde se observan las áreas de mayor impacto.



Ahorro de energía en calefacción (Tep/año)  
Ciudad de La Plata



Ahorro de energía en Electricidad (Tep/año)  
Ciudad de La Plata

Fuente: elaboración propia. IIPAC-FAU-UNLP

#### 4.4. Redes edilicias

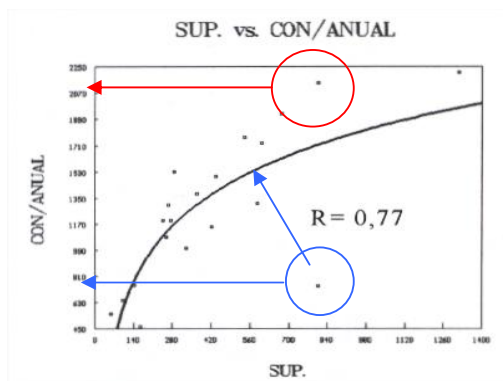
Modelizar el comportamiento de las redes y nodos (5) del sector terciario, implica por un lado conocer la dinámica de las variables estructurales y críticas, su interrelación, definir patrones de comportamiento, detectar y cuantificar distorsiones, con el objeto de formular diagnósticos; y por otro,

5 **Redes Edilicias:** Conjunto de unidades o edificios con atributos comunes de: funcionamiento, control de gestión, prestación de servicios, materialidad edilicia, que operan en una misma unidad geográfica y que en conjunto conforman un sistema físico-espacial. **Nodo:** Aquella unidad o edificio, considerado como elemento de un sistema o subsistema físico espacial.

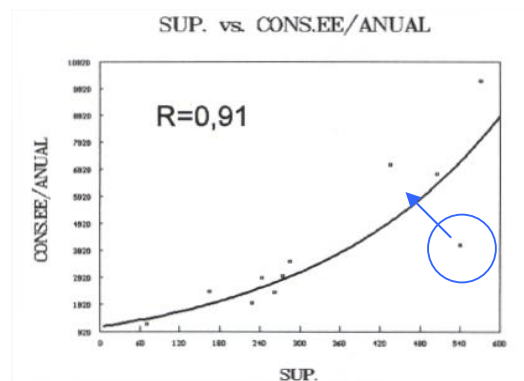
posibilitar la generación de escenarios de intervención (San Juan, et al, 1996). La implementación de técnicas estadísticas, permite analizar la interrelación de las variables consideradas, calculando grados de correlación y curvas representativas que ofician de estándares (STD) para la red, obteniéndose perfiles característicos. Estas y otras técnicas se conocen como “Control temprano”.

A continuación se exponen algunos ejemplos, para una red de establecimientos escolares, presentando el grado de correlación y las curvas STD. El grado de distanciamiento de cada punto (nodo) con la curva, visualiza el grado de distorsión existente entre el mismo y su estándar. Se muestran una serie de correlaciones, la energía como insumo global desdoblado en sus dos vectores predominantes: Gas natural y Electricidad; la superficie construida y la matrícula escolar. Esta metodología ofrece como ya se ha dicho obtener la situación real (STD) de la “red” y el comportamiento de cada uno de sus “nodos” y estimar su nuevo comportamiento a partir de realizar determinadas operaciones determinando las situaciones óptimas, cuantificando *los recursos necesarios* para lograr esta nueva situación, ya sean estos, humanos, técnicos, administrativos, materiales o económicos. La producción histórica de diagramas de estas características, analizando períodos anuales o de gestión, nos permite observar el cambio de comportamientos de determinadas variables en función de diferentes escenarios.

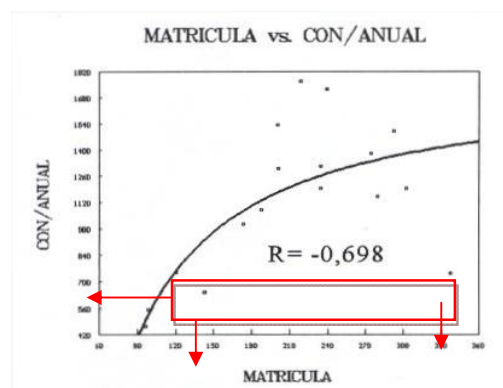
En este sentido la utilización de un sistema organizado en bases de datos operacionales y la implementación de técnicas estadísticas, permite analizar y visualizar el comportamiento de las variables consideradas, teniendo en cuenta grados de correlación, pendientes características, desviación respecto de los estándares. Estas salidas permiten comparar redes y establecimientos según complejidades. (Discoli C, San Juan G, 2010).



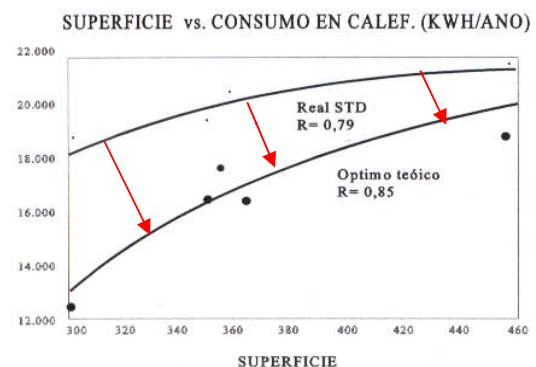
Correlación logarítmica.  
Superficie Vs. Consumo de Gas anual.



Correlación exponencial.  
Superficie Vs. Consumo de Electricidad anual.



Correlación inversa.  
Matrícula Vs. Consumo de gas anual



Correlación logarítmica.  
Superficie Vs. Consumo para calefacción. para la situación. “Real” y “Optimizada”.

Fuente: elaboración propia. IIPAC-FAU-UNLP

## Palabras finales

Un enfoque que tenga en cuenta las diferentes escalas del hábitat y la diversidad de sectores involucrados, no sólo deriva en la conformación de un sistema teórico-conceptual, sino fundamentalmente en un sistema técnico-instrumental, en la red compleja de relaciones entre los diferentes actores del hábitat, ya sean estos los sectores funcionales del medio natural y artificial.

Podemos concluir, que en la actualidad, es necesario apelar al auxilio de herramientas tecnológicas que faciliten el análisis y control en la gestión urbana y regional, debido a las rápidas transformaciones que se operan, a la dinámica de la población involucrada y la variabilidad de la oferta y la demanda. Así como es necesario, producir una gestión de la información que posibilite en tiempo corto detectar distorsiones; generar diagnósticos globales y detallados; identificar comportamientos estándar y optimizados; producir escenarios futuros, con lo cual dimensionar estrategias; tomar decisiones comunes, consensuadas bajo estudios integrales; en cuanto a la implementación de políticas públicas.

## 4. REFERENCIAS

- BUZAI, G. D. (2003). "Mapas sociales urbanos" 1ª ed. Buenos Aires: Lugar Editorial S.A. ISBN 950-892-157-9
- DICROCE L., DISCOLI C., MARTINI I., ROSENFELD E., ESPARZA J. (2008). "Implementación de un modelo de calidad de vida urbana (CVU). Caso de estudio: municipio de Chivilcoy". Revista de la asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente.
- DISCOLI C. (2003). "Sistemas de Diagnóstico de necesidades básicas en infraestructuras, servicios y calidad ambiental en escala urbano - regional". PICYT 13-14509 ANPCyT.
- DISCOLI C., SAN JUAN G., (2010). "Tertiary network modeling in its buildings, energetic and productive dimensions. Determination and comparison of behavior characteristic profiles of health and education sectors". Revista. "International Journal of Energy, Environment and Economics". Edit. Nova Science Publishers, Inc. ISSN: 1054-853X Pag. Journal Editors: Benelmir, R. - Coordinating Editor. Vol 17.
- FRIEDMAN, John. (1992) "Planificación para el siglo XXI: el desafío del posmodernismo". Revista EURE, Vol XVIII, N°65, pp 79-89. Santiago de Chile.
- GARCIA, Rolando. (1991). "La investigación interdisciplinaria de sistemas complejos". México-Buenos Aires.
- GROISMAN E. I. (1991). "Políticas administrativas para el sistema democrático". Biblioteca Política Argentina N° 314. Centro Editor de América Latina.
- GROSSI GALLEGOS H. Y ATIENZA G. (1994). "Energías alternativas para electrificar las escuelas rurales de la provincia de Buenos Aires". Congreso Internacional de Ingeniería Rural - III Congreso Argentino de Ingeniería Rural, Morón - Buenos Aires.
- MORELLO, Jorge (1984). "Perfil ecológico de Sudamérica". Volumen I. ICI, Barcelona.
- PIREZ Pedro, ROSENFELD Elías, KAROL Jorge, SAN JUAN Gustavo (2003). "El sistema urbano-regional de redes de servicios e infraestructuras. Materiales para su estudio". Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. ISBN N° 950-34-0268-9
- ROSENFELD Elías. (1995). "Problemas de funcionamiento y ambientales en las redes de servicios urbanos e infraestructura en el AMBA". Seminario Internacional "La gestión del Territorio: Problemas Ambientales y Urbanos". CEI-UNQui, IDEHAB-FAU-UNLP, Bernal.
- ROSENFELD, E. (2004-2006). Proyecto: "Atlas energético-ambiental para la región del gran La Plata. Desarrollo de metodología y aplicación" PIP-CONICET N° 03009/03. IDEHAB-FAU-UNLP.
- ROSENFELD E., SAN JUAN G., DISCOLI C. (2005). "Actividades para la Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático". Proyecto BIRF N° TFS 1287/ AR, C1: Medidas de Eficiencia Energética. Instituto de Estudios del Hábitat-IDEHAB. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata.
- SAN JUAN Gustavo, ROSENFELD Yael, ROSENFELD Elías (1996). "Una aproximación a la gestión urbana como sistema complejo". 6º Encuentro de Geógrafos de América Latina. Territorios en re definición. Lugar y Mundo en América Latina, Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.
- SAN JUAN, Gustavo; ROSENFELD, Yael. (1998) "Esquema preliminar de concepción de las variables macro de la Gestión Urbana-regional, estudiadas como sistema complejo". IDEHAB, FAU-UNLP. Inédito.
- SAN JUAN, Gustavo (2008). "Comportamiento energo-productivo y ambiental de la gestión de redes edilicias de educación. Un enfoque sistémico en el conjunto de escalas del hábitat". Tesis de Doctorado. FSE-UNSa, Argentina.
- SHEPPARD E. (2001). "Quantitative Geography: representations, practices, and possibilities". Environment and Planning D: Society and Space. 19: 535 – 554.