

LA INFRAESTRUCTURA DE GAS COMO INDICADOR DE HABITABILIDAD URBANA: EL CASO DEL AREA METROPOLITANA DE TUCUMAN

GAS INFRASTRUCTURE AS AN INDICATOR OF URBAN HABITABILITY: THE CASE OF THE TUCUMÁN METROPOLITAN AREA

ANA LAURA CASTAÑEDA NORDMANN ¹

¹ Becaria doctoral CONICET CCT Tucuman
CETyHaP (Centro de Estudios sobre el Territorio y el Hábitat Popular), Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucuman.
San Miguel de Tucumán, Tucumán.
Argentina
alcastaneda@herrera.unt.edu.ar

Un indicador utilizado para evaluar condiciones de habitabilidad urbana es la existencia de red de gas. Sin embargo, si se analiza el caso del Área Metropolitana de Tucumán (AMeT) dicha medición no resulta válida debido a las actuaciones estatales implementadas desde el año 2000 -a nivel provincial- que facilitaron llevar gas natural a casi toda el área urbana. Esta situación posibilita replantear que el funcionamiento de la infraestructura constituya una variable más acertada para medir condiciones de habitabilidad.

La investigación tiene como finalidad identificar las áreas del AMeT que evidencian condiciones de vulnerabilidad en función del uso del servicio a partir de la elaboración de una base SIG en la cual se desarrollan análisis a nivel metropolitano. Entre los resultados significativos obtenidos se observa que las áreas con condiciones desfavorables de uso coinciden con las que experimentaron mayor expansión urbana en los últimos años. También que la aceleración del crecimiento residencial y consumo energético, sumada a un desfase en la gestión, no permitió satisfacer los nuevos requerimientos urbanos.

Palabras clave: Hábitat, energía, infraestructura de servicios, gas, ciudades intermedias

One indicator used to evaluate urban habitability conditions is the existence of a gas network. However, if the case of the Tucumán Metropolitan Area (abbreviated AMeT in Spanish) is analyzed, this measurement is not valid due to the state actions implemented since 2000 at the provincial level that facilitated the transportation of natural gas to almost the entire urban area. This situation makes it possible to propose that the operation of the infrastructure constitutes a more appropriate variable to measure habitability conditions. The aim of this research is to identify the areas of the AMeT that demonstrate vulnerability conditions based on the use of gas service beginning with the creation of a GIS for metropolitan-level analyses. Among the significant results, it was observed that the areas with unfavorable use conditions coincide with those that have experienced the greatest urban expansion in recent years. Also, the acceleration of residential growth and energy consumption, coupled with a management gap, failed to meet new urban requirements.

Key words: habitat, energy, service infrastructure, gas, intermediate cities

INTRODUCCIÓN

Los servicios urbanos son en esencia indicadores de sostenibilidad y calidad de vida urbana medidos en términos de bienestar (Hernández Aja, 2009). Poseen el rol de articuladores de las actividades humanas y constructores del hábito urbano en función de las lógicas de comportamiento de la población dentro de la estructura territorial.

La infraestructura -entendida como un componente de los servicios urbanos- constituye una matriz de desarrollo que funciona de manera cotidiana como soporte físico y objeto de urbanidad a partir de la definición del suelo urbanizado que sustenta el asentamiento social. También interviene con un peso y una influencia directa en el desarrollo funcional y morfológico de la ciudad y su expansión, proporciona información genética sobre el pasado urbano y los potenciales de desarrollo y además establece diferencias territoriales estructurales ligadas a las plusvalías urbanas, desarrollo inmobiliario y valor agregado (Valenzuela, 2005; Pírez, 2013). Finalmente, su complejidad es cada vez mayor porque admite un cambio de magnitud al pasar de una monoestructura urbana a otra múltiple metropolitana, también porque supone un cambio de naturaleza asociado a su localización bajo la trama urbana y la combinación de aspectos físicos con el modo de operación de la ciudad (Gavira, 1996; en Valenzuela, 2005: 63) y requiere capacidades para sostener demandas vigentes y proyectadas frente a sucesos excepcionales como alzas y/o saltos de demanda (Figuera, 2013). En este escenario, el papel de las instituciones durante la etapa de desarrollo es fundamental debido a la diversidad de actores que intervienen, las características de su interacción, los intereses en juego, los esquemas de financiamiento, la coordinación y complejidad y otros aspectos asociados al concepto clave de gobernanza (Kogan y Bondorevsky, 2016).

La red domiciliaria de gas (RDG) -entendida como un componente de la infraestructura urbana- constituye una fuente de energía que circula bajo la trama de la mayoría de las ciudades del mundo y se inserta como competidora de las demás fuentes (fundamentalmente la eléctrica) al aportar una determinada comodidad doméstica y poseer versatilidad de usos y aplicaciones. Esta aportación se realiza a nivel general, en el propio sector energético -como combustible primario para procesos de transformación- y actividades de tipo industrial, empresarial, eléctrico, petrolero, de transporte; y a nivel particular, en el sector residencial como productora térmica de frío o calor (Guerrero Suárez y Llano Camacho, 2003; Santos *et al.*, 2007; De la Vega Navarro y Ramírez Villegas, 2015).

Las primeras RDG datan de fines del siglo XIX como fuente de luz y de calor. Después de la década del 50 adquieren mayor difusión por el avance en técnicas de tuberías, lo cual permite alargar las distancias del transporte de gas. Posteriormente, en la década del 60. El descubrimiento y explotación de grandes

yacimientos en diferentes partes del mundo otorga una dimensión mundial a la industria del gas (Guerrero Suárez y Llano Camacho, 2003).

En América Latina -paralelamente a la difusión mundial y en función del crecimiento de las ciudades- se producen importantes progresos en materia de provisión de infraestructuras, aunque con una dinámica de gestión sin correlación con la multiplicación de las necesidades residenciales. El gas natural adquiere un creciente papel como matriz energética debido a la reducción de impactos sobre el medio ambiente frente a la utilización de otras fuentes de energía obteniendo una participación mayoritaria de países como México, Venezuela, Argentina y Brasil, los cuales se insertan en un escenario de intenso crecimiento en términos de inversión y consumo (Santos *et al.*, 2007; Kogan y Bondorevsky, 2016).

Argentina -con un protagonismo particular- evidencia un mayor historial en la implementación del gas manufacturado desde el 1900, con una participación mayor al 50% en la matriz energética desde la década del 90 y un posicionamiento estratégico en producción y reservas de *shale* gas con potencial de exportación desde la década del 2000 (Guerrero Suárez y Llano Camacho, 2003; Kogan y Bondorevsky, 2015).

En Tucumán -en concordancia con el crecimiento nacional y latinoamericano- la cobertura de la RDG se inicia en la década del 60 con la Empresa Gas del Estado. Esta compañía confiere a la provincia -en un período aproximado de treinta años- gran parte de la red de media presión y la mayoría de las redes de distribución de alta presión. En la década del 90 se privatiza -al igual que la mayoría de las empresas del país con dependencia estatal- y se separa en cinco empresas (Metrogas y Fenosa, Eco Gas, Camuzzi, Litoral Gas y Gasnor), de las cuales, Gasnor asume -desde la gestión privada- la distribución de las RDG en las provincias localizadas al norte del país (Salta, Jujuy, Santiago del Estero y Tucumán). Su actividad se realiza mediante la construcción y mantenimiento de la estructura funcional del servicio; el seguimiento, administración e inspección de obras y el cobro de impuestos (sólo para distribución).

La atención de este trabajo se centra en la estructura funcional de las RDG, ya que la distribución en la trama urbana de los elementos que la componen da cuenta de la existencia y funcionamiento del servicio. La red está constituida por gasoductos y ramales (redes de alta presión), distribución urbana (redes de media presión), instalaciones domiciliarias internas (redes de baja presión), estaciones reguladoras de presión (instalaciones que regulan el paso de alta a media presión) y llaves de bloqueo (válvulas que controlan desde la entidad prestataria el funcionamiento del gas domiciliario interno).

Ahora bien, comprender la infraestructura de RDG como un indicador de habitabilidad urbana consiste en entenderla en términos de condiciones de vida, es decir, de la combinación

de niveles de satisfacción (calidad de vida) y carencia (pobreza) relacionados al bienestar físico, psicológico, social, material y ambiental. Estas condiciones de vida se expresan en constructos observables que derivan de constructos latentes en función de las necesidades -temporales y espaciales- individuales y sociales (Ardila, 2003; Hernández Aja, 2009; Urzua y Caqueo-Urizar, 2012; Longhi *et al.*, 2015).

Los índices que miden condiciones de vida a escala nacional son, por un lado, el de Calidad de Vida (ICV) desde la perspectiva de oportunidad o logro y, por otro lado, los de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), Línea de Pobreza (LP), Privaciones Materiales en los Hogares (IPMH), Desarrollo Humano (IDH) y Vulnerabilidad Social desde la perspectiva de carencia frente a un umbral mínimo específico (Velázquez, 2001). A escala provincial (Tucumán), además de la utilización de los anteriores, se elaboran dos índices: el de Condiciones de Vida Urbano (ISCVU), que permite evaluar niveles de satisfacción, y el de Vulnerabilidad Social (IVS), que hace posible evaluar niveles de carencia (Boldrini *et al.*, 2014; Paolasso *et al.*, en prensa).

Si bien la cobertura de RDG representa una situación de satisfacción en función de su presencia, dicha variable solo es contemplada en el ICV que elabora Velázquez y Celemin (2013) para el año 2010. El ICV se realiza a partir de variables estadísticas utilizadas a escala provincial y departamental de la Argentina como parte del indicador de recursos energéticos -en la condición de presencia de red de gas- del apartado calidad de vida y hábitat. De esta manera, las mediciones de condiciones de satisfacción (a nivel local) y carencia (a nivel nacional y local) no comprenden la variable gas como condicionante de la habitabilidad de la población al no asimilarse como básica para determinar niveles de bienestar.

Se parte, entonces, de un indicador que mide calidad de vida y habitabilidad en función de la cobertura de la RDG y que queda desvirtuado si se tienen en cuenta las actuaciones estatales (planes de vivienda) implementadas desde el año 2000 en adelante a nivel provincial destinadas fundamentalmente a población de escasos recursos.

Las Instituciones provinciales que incluyen la cobertura de RDG en sus programas son constituidas por las Secretarías de Obras Públicas del Ministerio de Planificación Federal y de Inversión Pública y Servicios que financian desde el año 2003 al 2015, a través de fondos del Gobierno Nacional, obras de mejoramiento de barrios con el Programa PROMEBA BID N°940-AR. Este programa se coordina a nivel nacional y lo ejecutan las provincias y municipios del país. Su finalidad consiste en otorgar infraestructura básica a los asentamientos con NBI e ingresos mínimos y lograr la resolución conjunta de dotación de RDG y vivienda mediante la incorporación en la gestión -como mecanismo operativo- de las empresas de servicios públicos (Boldrini, 2011). Su implementación ha permitido dotar de RDG a casi toda el área urbana del AMeT, incluyendo a

los asentamientos informales con excepción de algunos casos cuyos requerimientos de regularización de dominio de lotes y titularidad de catastro (solicitados por la entidad prestataria en la gestión del servicio) imposibilitaron su conexión.

Por tanto, se observa que las metodologías existentes resultan insuficientes para medir condiciones de habitabilidad en función de la RDG, razón por la cual -y en función de las condiciones existentes del caso- resulta pertinente otro enfoque cuya revisión crítica permita responder si aspectos como el funcionamiento y uso del servicio posibilitan una medición más acertada de las condiciones actuales de habitabilidad urbana.

La relevancia de la adopción del AMeT como caso de estudio, para el período 2010 al 2015, radica en que constituye la ciudad intermedia de mayor desarrollo del Noroeste Argentino (NOA) (región más pobre de la Argentina), con un crecimiento poblacional y residencial que no es acompañado de una planificación o desarrollo infraestructural en simultáneo. A su vez, el AMeT constituye la jerarquía de ciudades que experimenta el mayor crecimiento urbano de las últimas décadas (Velázquez y Celemin, 2013). El objetivo del trabajo consiste, por tanto, en analizar el funcionamiento de la RDG a partir de la incidencia de aspectos como el nivel de consumo de gas (m³) y las distancias a las estaciones reguladoras (ERP) en la presión de la red (fuerza por superficie de cañería) al entender que la disminución y posible caída de ésta se expresa en menores posibilidades de uso del servicio y depende del aumento del consumo y distancia a las ERP.

MÉTODO

Para cumplir con el objetivo propuesto se vincularon las variables seleccionadas -relevadas en la empresa GASNOR- en un entorno de trabajo SIG (Sistemas de Información Geográfica). La información vectorial se obtuvo en formato *dwg.* y se exportó a *dxf.* desde el programa Autocad®. Posteriormente se traspasó a formato de archivo *shp.* del programa QGIS para su posterior trabajo. Se asignó el sistema de coordenadas (Posgar F3 - DWG84), se verificó su georeferenciación mediante el uso de servidores WMS locales con la base catastral del AMeT y se llevó a cabo la siguiente metodología:

En primer lugar se identificaron las áreas con cobertura de RDG con la finalidad de obtener una primera aproximación en la distribución de los elementos que componen la estructura funcional del servicio. Para ello, se vincularon las redes de gas de las distintas administraciones, se asignaron datos tabulares a la información espacial (nombre de la administración, tipo, material y diámetro de cañerías y longitud de las redes) y se incorporaron datos vectoriales de urbanizaciones cerradas (UC), informales (UI), obras de vivienda pública (OVP) y actuaciones PROMEBA, actualizados al año 2013 y pertenecientes a la base de datos del CETyHaP - UNT.

En segundo lugar se delimitaron las áreas de influencia en torno a las ERP con la finalidad de identificar la red de media presión que se encuentra más alejada de éstas. Para ello se estipularon -mediante la función buffer- distancias progresivas de 500 metros (longitud adoptada por la municipalidad de SMT para determinar radios de acción a los servicios) hasta llegar a los 5000 metros (longitud de máximo alcance de la red). De cara a obtener una mayor legibilidad del mapa, se agrupó el rango de los 2000 a los 5000 metros al constituir -con la cuadruplicación del radio de influencia- la situación más desfavorable.

En tercer lugar se delimitaron las áreas de mayor consumo de las RDG con la finalidad de identificar los circuitos con mayor intensidad de uso y mayores diferencias de m^3 consumido en función de la cantidad de personas que habitan un hogar y el modo de utilización de artefactos que requieren del gas para su funcionamiento (hornos, estufas, calefones, calderas, piletas, losas radiantes, entre otros). Para ello se dibujaron las rutas que contienen los medidores, se vincularon a los datos vectoriales datos tabulares de consumo correspondiente a un período de gran demanda de gas (bimestre junio-julio de 2014) y se clasificaron en cinco rangos mediante la opción Cortes Naturales de la herramienta SIG, la cual divide los datos similares de manera homogénea maximizando las diferencias entre clases y agrupando los resultados de manera natural.

En cuarto lugar se identificaron -en relación a 2 y 3- las áreas con posibilidad de caída de la presión de gas con la finalidad de detectar los sectores que poseen las condiciones más desfavorables en cuanto al uso o eficiencia del servicio. Para lograrlo, se recortaron las áreas que representan los mayores consumos por medidor de las áreas más alejadas a las ERP. En el primer caso se adoptó la longitud de 1000 metros como medida de recorte ya que se entiende que a partir de esta distancia el caudal ya pierde suficiente fuerza y disminuye su rendimiento. En el segundo caso se seleccionaron los dos últimos rangos correspondientes a consumos que superan los $171 m^3$, ya que si bien éste no supera los $342 m^3$ para el bimestre seleccionado, los resultados obtenidos dieron cuenta de las áreas potenciales a disminuir su caudal de presión y, en consecuencia, que requieren -en caso de aumentar el consumo- mayor cantidad de ERP.

RESULTADOS

Áreas de cobertura de RDG

La empresa Gas del Estado confiere a la provincia la mayoría de los gasoductos y ramales de distribución de alta presión, con cobertura fundamentalmente en el área que conforma el sector industrial (límite inferior de Monteros), este y sur de la provincia. En el AMeT cubre algunos gasoductos y la RDG de casi la totalidad de SMT y áreas centrales de Yerba Buena, Tafí Viejo, Banda de Río Salí, Las Talitas y Colombres. La empresa Gasnor comienza la prestación del servicio con un estado de áreas de

Departamento	Administración	con RDG	con ERP	con Llave de bloqueo
SMT	San Miguel de Tucumán	x	x	x
Yerba Buena	Yerba Buena	x	x	x
	San Javier	x	-	x
	Cevil Redondo	x	-	x
Tafí Viejo	Tafí Viejo	x	x	x
	Las Talitas	x	x	x
	Los Nogales	x	x	-
Cruz Alta	Alderetes	x	x	x
	Banda Río Salí	x	x	x
	San Andrés	-	-	-
	Delfín Gallo	x	x	x
	La Florida y Luisana	-	x	-
	Colombres	x	x	x
Lules	San Pablo	x	x	x
	El Manantial	x	x	x
	San Felipe y Santa Bárbara	-	-	-
Total administraciones: 16		13	12	12

Tabla N°1. Cobertura de red de gas y ERP por tipo de administración del AMeT. Base de datos Gasnor (2015).

escasa o nula cobertura, razón por la que frente a los nuevos requerimientos residenciales realiza una mayor distribución domiciliar interna y amplía la red de gasoductos desde Alberdi a la Cocha.

De esta manera, del total de administraciones que se consideran parte del AMeT al año 2015 (Tabla N°1), el 81% posee cobertura de red con una longitud aproximada de 2.552 Km (que incluye gasoductos, ramales y redes de media presión). El 75% de las administraciones posee cobertura de ERP con 42 estaciones y de llaves de bloqueo con 651 válvulas. Estos datos expresan que la expansión de la red de gas cubre casi la totalidad de la expansión de la trama urbana.

Las administraciones sin cobertura de RDG están constituidas mayormente por comunas rurales que utilizan otros tipos de combustibles para cocinar y calefaccionar el hogar (garrafa, tubo, granel, carbón). No obstante, las UI se localizan en sectores

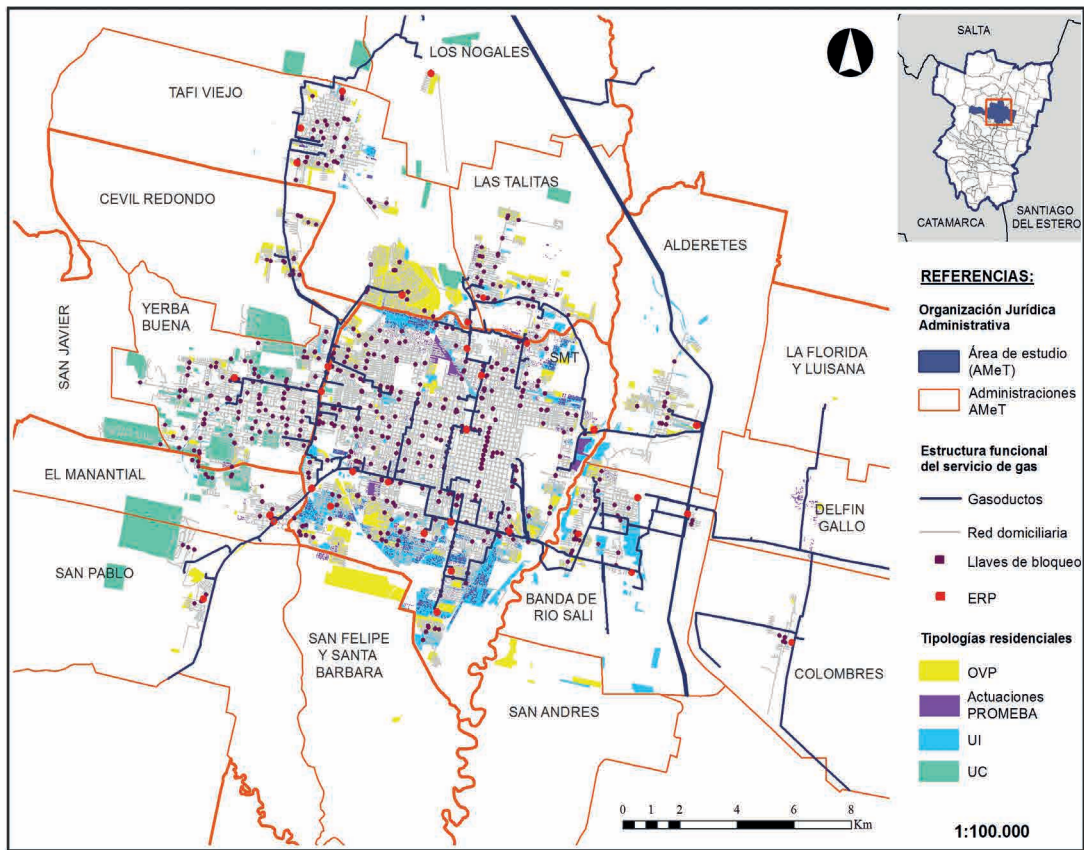


Figura N°1. Áreas de cobertura de RDG y tipologías residenciales fragmentarias del territorio. Base de datos Gasnor (2015) y CETyHaP (2013) con base cartográfica IGN/IDET/IDERA/RIDES/Municipalidad de SMT.

del ÁMeT donde la utilización de otro tipo de combustión es baja, no así las UC y OVP cuya utilización es alta. Esta situación contrarresta la asociación entre condiciones de carencia de las UI y el uso del gas en su estado de envasado.

Por otro lado, se observa que la mayoría de las actuaciones PROMEBA y UI (que quedan absorbidos por la expansión residencial) se encuentran insertas en áreas con cobertura de RDG, en contraposición a los asentamientos sin regularización dominiar que se encuentran sin cobertura (Figura 1). En relación a esto, una de las condiciones requeridas para la viabilidad de las actuaciones PROMEBA es que las UI se encuentren con más del 50% con necesidades básicas insatisfechas. Esta situación no se corrobora en el ÁMeT debido a que dichas actuaciones se encuentran localizadas en áreas con niveles bajos de NBI; lo cual puede deberse a que los asentamientos con y sin regularización de terrenos se encuentran insertos en la trama urbana y a que las áreas con NBI corresponden a áreas rurales del ÁMeT.

Áreas de influencia de las ERP

La distribución de alta presión en el ÁMeT se realiza a través de los troncales que trabajan con presiones que van desde los 70 a los 100 Bar (unidad de presión -fuerza por unidad de superficie- de la cañería) y ramales que trabajan con presiones menores a 70 Bar; una vez que llega a las ERP, dicha presión es disminuida de 4 a 1,5 Bar en la red urbana, llegando a una presión domiciliaria interna menor a 1,5 Bar. El nexo de la cañería de media presión y la domiciliaria (o de baja presión) equivale a 0,2 Bar (presión que es entregada a todas las instalaciones domiciliarias de igual manera) lo cual se traduce en 2 unidades (0,20 gramos/cm²). En este contexto, las ERP se localizan en las áreas de cobertura de RDG en las que se necesita mayor presión de gas y -de manera aleatoria- en terrenos donados por la municipalidad o entidades administrativas de gobierno. Debe aclararse que estas últimas logran impedir la carencia del servicio en determinadas zonas a pesar de no estar vinculadas a las necesidades de presión,

Del análisis realizado mediante la incorporación de áreas de

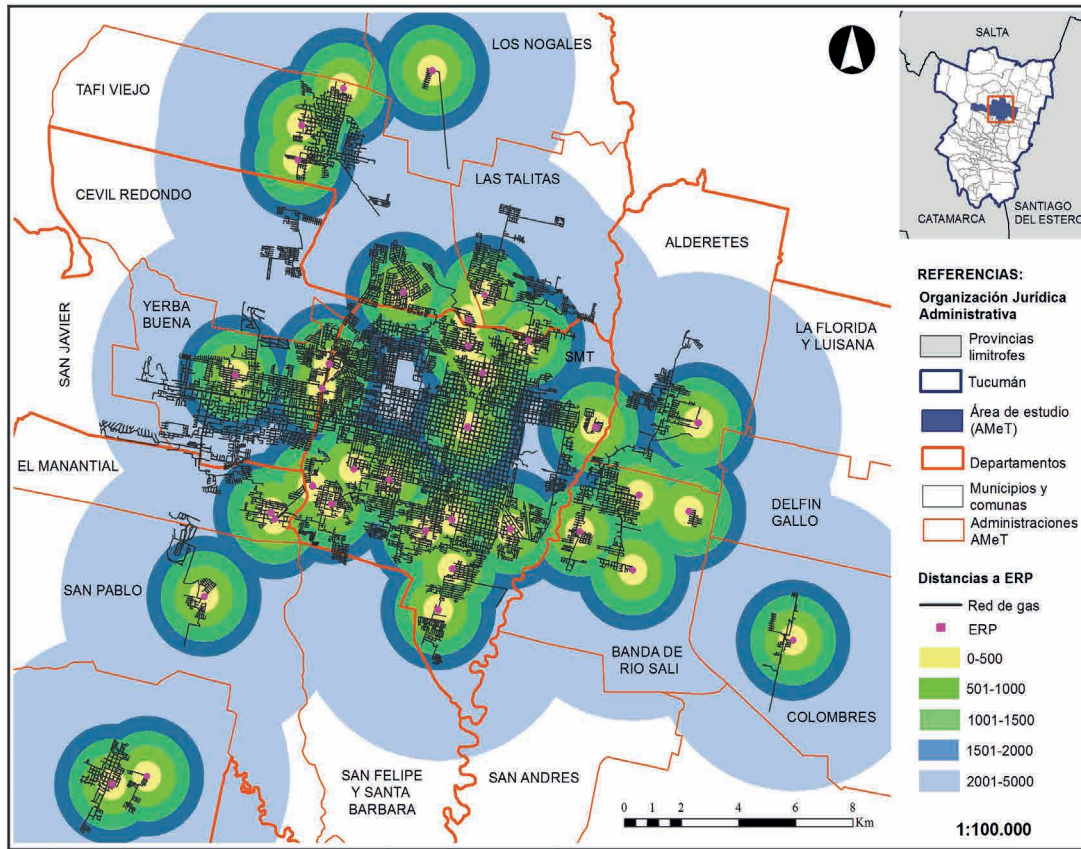


Figura N°2. Áreas de influencia de las ERP. Base de datos Gasnor (2015) con base cartográfica IGN/IDET/IDERA/RIDES/Municipalidad de SMT.

influencia a las ERP (Figura 2), se observa que la cobertura de red que se encuentra en el rango de los 2001 a los 5000 metros de distancia constituye la situación más desfavorable en la eficiencia del sistema, donde las zonas más desprovistas se constituyen en gran parte por áreas habitadas ubicadas en la periferia (con predominancia de UC y OVP) y sectores cercanos al área central (que no son tenidos en cuenta al tratarse de espacios no residenciales destinados a parques urbanos).

Áreas de mayor consumo de m^3 de gas

En Tucumán, Gasnor garantiza 1,5 Bar de presión en toda el área urbana para un mínimo de 400 m^3 de consumo residencial de modo que, en caso de que el área crezca en cantidad de residencias –y, en consecuencia, se incremente el nivel de consumo–, se incorporen nuevas ERP para asegurar los 1,5 Bar en la red domiciliaria.

Del análisis realizado en función de la identificación del consumo residencial (para un bimestre de invierno) a partir de su división en cuartiles (Figura 3), se desprenden los siguientes rangos: 0-94/95-133/134-170/171-216/217-342 (m^3), donde las áreas que se encuentran en las últimas clases –consideradas las más desfavorables en cuanto a que poseen los mayores consumos de gas– se localizan en el municipio de Yerba Buena (en paralelo al eje viario que constituye la centralidad principal y al oeste en contacto con la sierra de San Javier donde se encuentran la mayor cantidad de UC del AMeT), en SMT (límite con Yerba Buena y alrededores del parque 9 de Julio con vivienda tradicional), en El Manantial (límite con Yerba Buena), en Tafi Viejo (límite con SMT con predominancia de OVP), en Las Talitas (al norte con predominancia de OVP) y en el límite con SMT con localización de vivienda tradicional) y en áreas centrales de Banda de Río Salí y San Pablo.

Cabe destacar que las áreas que poseen los mayores y menores consumos de gas, y una mayor y menor densidad de población (el

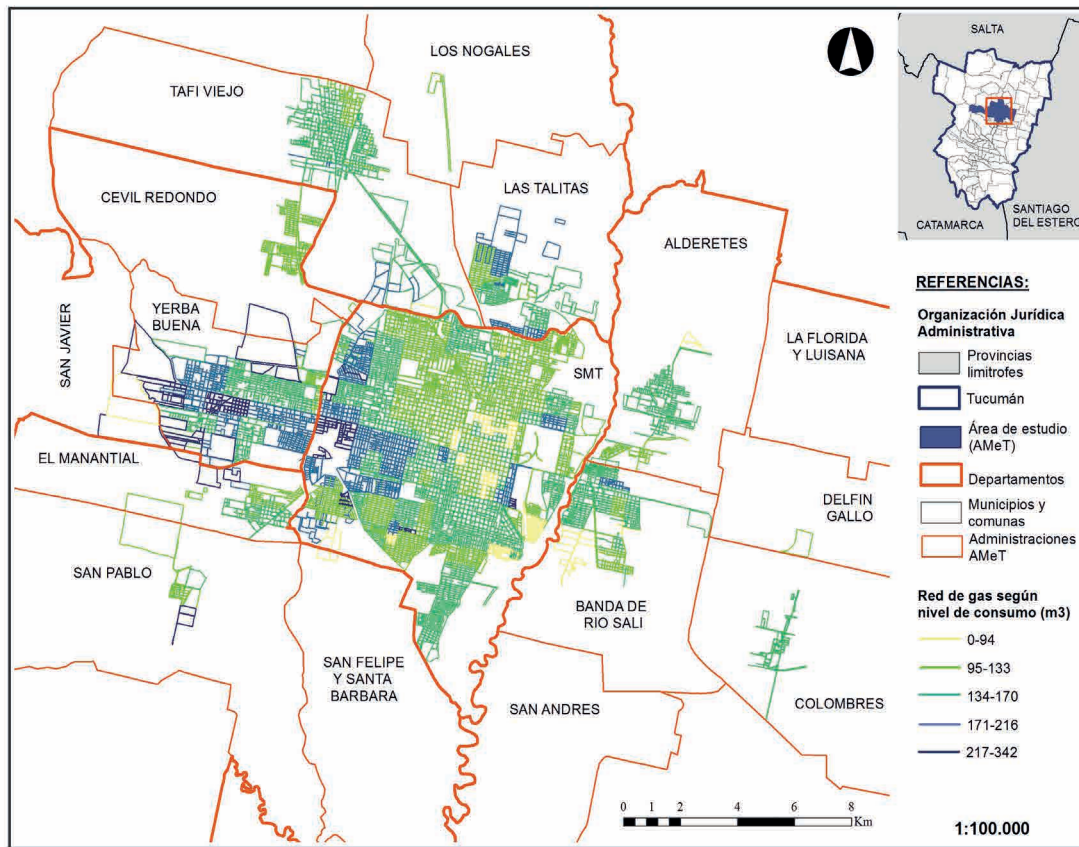


Figura N°3. Circuitos residenciales de gas según nivel de consumo. Base de datos Gasnor (2015) con base cartográfica IGN/IDET/IDERA/RIDES/ Municipalidad de SMT.

consumo iguala a la densidad) corresponden, en el caso de los valores más altos, a algunos barrios dispersos de SMT y Las Talitas y, en el caso de los más bajos, a las áreas de la periferia de cada administración. Las áreas cuyo consumo supera la densidad corresponden a la práctica totalidad del municipio de Yerba Buena, al oeste de SMT, norte y sur de Las Talitas y áreas centrales de Banda de Río Salí y San Pablo, lo cual evidencia una mayor intensidad en el uso de artefactos. Las áreas cuya densidad supera al consumo, corresponden al sur y centro fundacional de SMT; lo que evidencia -en el primer caso- una menor intensidad en el uso de artefactos y -en el segundo caso- la existencia de actividad comercial y/o posible utilización de artefactos eléctricos para cocinar y calefaccionar el hogar.

Áreas con posibilidad de caída de la presión de gas

Del análisis realizado en función de la vinculación de los valores más altos de consumo residencial y las distancias más alejadas a las ERP, se identifican como áreas desfavorables en cuanto a la potencial caída de la presión de gas (Figura 4) a las administraciones de Yerba

Buena, El Manantial, Cevil Redondo, SMT, Las Talitas, Tafi Viejo, Banda de Río Salí y San Pablo; cuyas características particulares permiten su diferenciación según niveles de vulnerabilidad según la capacidad de hacer frente a las situaciones de interrupción del servicio.

Así, por ejemplo, en los sectores localizados en Tafi Viejo, Las Talitas, Banda de Río Salí, San Pablo, sur y norte de SMT (con predominancia de vivienda tradicional, OVP y UI) se encuentra la población con ingresos económicos bajos y menores recursos para resolver estos problemas; mientras que en los sectores ubicados en Yerba Buena y oeste de SMT (con predominancia de vivienda tradicional y UC) se encuentra la población con ingresos económicos medios y altos, y mayores recursos para hacer frente a los costos derivados. En el caso de las áreas no cubiertas por ERP, como es el caso de San Pablo, Colombres, Banda de Río Salí, Alderetes, Tafi Viejo, Cevil Redondo, El Manantial y áreas intersticiales de SMT, al tener bajos consumos no poseen riesgo de caída de la presión.

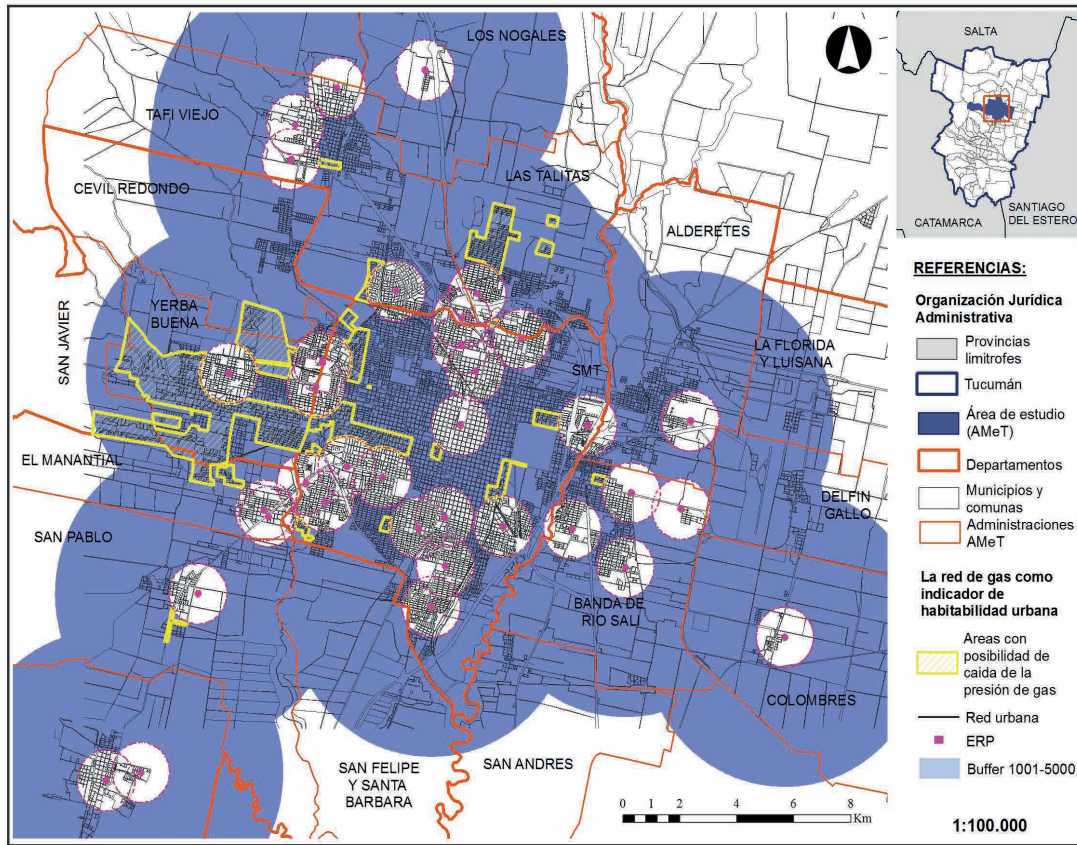


Figura N°4. Identificación de áreas con potencial caída de la presión de gas. Base de datos Gasnor (2015) con base cartográfica IGN/IDET/IDERA/RIDES/Municipalidad de SMT.

CONCLUSIONES

La estructura de pensamiento actual ha incentivado la crítica y reconceptualización de aspectos clave como el de habitabilidad urbana. A este concepto se han incorporado cuestiones como el sentido de pertenencia (sentirse parte), apropiación (hacerlo propio), diversidad (encontrar las ventajas de la diferencia), riesgo (prevenir), incertidumbre (comprender que las externalidades son una parte importante de la realidad) y aquello que implica el habitar un lugar (material y simbólicamente) desde el análisis de las necesidades reales de la población y el costo energético que implica un confort urbano.

En este sentido -y en función de los análisis realizados- se demuestra que cuando la red de gas se amplía, ese indicador por sí mismo es insuficiente ya que no detecta la totalidad de las carencias, lo cual hace necesaria la inclusión de cuestiones como el funcionamiento de la infraestructura que, tal y como se

ha visto en la presente investigación, revela carencias en ámbitos urbanos que la medición de disponibilidad de RDG no detecta.

En el AMeT la expansión de la RDG cubre en casi su totalidad a la expansión de la trama urbana, lo cual evidencia que la cobertura fue acompañando a la expansión urbana aunque de manera desfasada temporalmente. La tendencia del AMeT es la de crear zonas con cobertura de RDG análogas a las áreas residenciales que se encuentran dentro del tejido urbano, de modo que es posible que las áreas sin cobertura tiendan a disminuir con el aumento de políticas habitacionales que intenten solucionar las condiciones actuales de informalidad de la población.

De esta manera, la RDG constituye un indicador de habitabilidad urbana en la medida en que se tengan en cuenta variables que incidan en el uso del servicio como es el caso de las distancias a las ERP y los niveles de consumo residencial que tienen directa relación con el nivel y caída de presión de gas en la cañería.

En relación a esto, en el AMeT, las ERP se localizan en áreas donde se puede mantener el nivel de caudal, sin embargo, el acelerado crecimiento residencial no ha permitido que su dotación pueda satisfacer a los nuevos requerimientos; razón por la cual administraciones como Yerba Buena, con un marcado crecimiento residencial en las últimas décadas, poseen la mayor cantidad de áreas desfavorables en cuanto a la imposibilidad de acceso al servicio.

Asimismo, las áreas de mayor consumo domiciliario son coincidentes con estos sectores en los cuales se ubica el mayor porcentaje de UC de la provincia (con menor densidad poblacional), aunque también esto ocurre en Las Talitas, donde se localizan OVP y UI relocalizadas (con mayor densidad poblacional); Mientras, las áreas de menor consumo son coincidentes -en mayor parte- con áreas que poseen UI, OVP y vivienda tradicional cuya carencia de recursos es mayor.

Se reconoce que las zonas con menor gasto energético enmascaran -al igual que las áreas con mayor consumo localizadas a gran distancia de las ERP- una carencia en la habitabilidad urbana aunque no se consideran parte del análisis, ya que las mismas no tienen incidencia en la caída de la presión de gas pero sí en la constatación de los sectores que poseen mayor vulnerabilidad. En función de los resultados se elaboran dos categorías de riesgo: una **tipo I** que engloba las áreas más vulnerables en términos de menor capacidad económica para resolver problemas y una **tipo II** que engloba áreas cuya capacidad de pago es mayor; donde la primera posee mayor urgencia de gestión que la segunda.

Se observa de esta forma, que las áreas más desfavorables identificadas en el AMeT coinciden con las áreas de expansión urbana de los últimos años, lo cual, sumado al desfase existente en la gestión a nivel estatal de los servicios y a una política pública que no puede traspasar los modelos instaurados en la modernidad, genera mayores niveles de desigualdad socio residencial urbana en términos de habitabilidad y confort.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDILA, Rubén. Calidad de vida: una definición integradora. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 2003, vol. 35, Nº 2, pp. 161-164. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80535203>>

BOLDRINI, Paula. *Producción Participativa del Hábitat Popular en el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán*. Tesis doctoral en Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Tucumán, 2011.

BOLDRINI, Paula; DEL CASTILLO, Alejandra; MALIZIA, Matilde. Condiciones de vida y fragmentación socio-espacial en el Aglomerado Gran San Miguel de Tucumán (noroeste argentino). *Revista Estudios Socioterritoriales*, 2014, vol. 15, pp.15-43. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-43922014000100002&lng=es&nrm=iso>.

DE LA VEGA NAVARRO, Ángel; RAMÍREZ VILLEGAS, Jaime. El Gas de Lutitas (Shale Gas) en México: Recursos, explotación, usos, impactos. *Journal of Economic Literature*, 2015, vol. 12, Nº 34, pp. 79-105.

FIGUEROA, Oscar. Gestión de la infraestructura y de los servicios urbanos: ¿demanda solvente o solvencia territorial?. *Revista EURE*, 2013, vol. 39, Nº 117, pp. 237-241. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19626351012>>.

HERNÁNDEZ AJA, Agustín. Calidad de vida y medio ambiente urbano: Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida. *Revista INVI*, 2009, vol. 24, Nº 65, pp. 79-111. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-83582009000100003&lng=es&nrm=iso>.

GUERRERO SUÁREZ, Fernando; LLANO CAMACHO, Fernando. Caso de estudio: Gas Natural en Colombia – Gas e.s.p. *Revista Estudios Gerenciales*, 2003, vol. 87, pp. 115-146.

KOGAN, Jorge; BONDOROVSKY, Diego. La infraestructura en el desarrollo de América Latina. *Revista Economía y Desarrollo*, 2016, vol. 156, Nº 1, pp. 168-186. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000100012&lng=es&nrm=iso>.

LONGHI, Fernando; BOLSI, Alfredo; VELÁZQUEZ, Guillermo; PAOLASSO, Pablo; CELEMÍN, Juan Pablo. Fragmentación socio-territorial y condiciones de vida en Argentina en los albores del siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Población*, 2015, Nº 12, pp. 99-131. Disponible en: <<http://revistarelap.org/ojs/index.php/relap/article/view/32>>.

PAOLASSO, Pablo; DEL CASTILLO, Alejandra; MALIZIA, Matilde; BOLDRINI, Paula. Vulnerabilidad e informalidad urbana en el Gran San Miguel de Tucumán (NW Argentina). En SANDIA RONDÓN, Luis Alfonso (ed). *Grandes ciudades latinoamericanas: informalidad y pobreza, viejas y nuevas formas y sus impactos en la gobernabilidad*. En prensa.

PÍREZ, Pedro. Perspectivas Latinoamericanas para el estudio de los servicios urbanos. *Revista Cuaderno urbano*, 2013, vol. 14, Nº 14, pp. 173-192. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=369233934008>>.

SANTOS, Edmilson; FAGA, Murilo; BARUFI, Clara; POULALLION, Paul. Natural Gas – The construction of a new civilization. *Revista Estud. Av.*, 2007, vol. 21, Nº 59, pp. 67-90.

URZUA, Alfonso; CAQUEO-URIZAR, Alejandra. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Revista TerPsicol*, 2012, vol. 30, Nº 1, pp. 61-71. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48082012000100006&lng=es&nrm=iso>.

VALENZUELA, Luis. Periferia e infraestructura en el paradero 14. *Revista ARQ*, 2005, Nº 60, pp. 62-64. <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962005006000011&lng=es&nrm=iso>.

VELÁZQUEZ, Guillermo. *Geografía y Bienestar: situación local, regional y global de la Argentina luego del censo 2001*. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, 2001.

VELÁZQUEZ, Guillermo; CELEMÍN, Juan Pablo. *La Calidad Ambiental en la Argentina: análisis regional y departamental* 2010. 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Universidad del Centro de la provincia de Buenos Aires, 2013.