

MODELO DE CALIDAD DE VIDA URBANA PARA UNA GESTIÓN TERRITORIAL SUSTENTABLE

Arq. E. Rosenfeld¹. Arq. G. San Juan¹. Ing.C. Discoli². Arq. Carlos Ferreyro³

Unidad de Investigación N°2. IDEHAB, Instituto de Estudios del Hábitat,
Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata.
Calle 47 N°162, CC 478. La Plata (1900). http://idehab_fau_unlp.tripod.com/ui2/
e-mail: erosenfeld@arqa.com Tel/fax +54-02214236587/90 int 254.

RESUMEN: El presente trabajo expone la estructura modélica básica, con la cual estimar la Calidad de Vida Urbana (CVU) tendiente a una gestión territorial eficiente, en la que intervienen los vectores energéticos y los aspectos ambientales. Se plantea una estructura sintética con una base de cálculo amigable, de tal modo de poder valorar cada una de las variables intervinientes en diferentes niveles de complejidad. Además el modelo permite comparar la resultante de áreas urbanas diferenciadas por su grado de consolidación. Se expone la metodología en desarrollo, técnicas de obtención del dato, dimensiones involucradas y ejemplo de operacionalización de las expresiones dadas.

Palabras Clave: calidad urbana – gestión – servicios – infraestructura – modelo

MARCO DE REFERENCIA

El trabajo se sustenta en el marco de dos proyectos de Investigación CONICET (Rosenfeld E., 1997) (Pirez P, 1997) sobre la formulación teórico metodológica en el análisis de los sistemas de redes y su calidad. Al respecto se trabaja sobre el diseño de un modelo con el cual determinar cuantitativamente la calidad de vida, de áreas territoriales urbanizadas (CVU). El objetivo general avanza en el estudio de la articulación entre el territorio; el sistema de redes de infraestructura, considerando prioritarias las energéticas entre otras; los servicios urbano-regionales (RUR); y el sistema político institucional (SPI).

Los objetivos particulares, en relación con el presente trabajo son:

- i. Estudiar la calidad urbana ambiental a escala local y regional;
- ii. Estudiar las posibles modalidades de conformación de tramas y calidades de la RUR;
- iii. Elaborar indicadores e índices que posibiliten medir en términos de eficiencia, eficacia, calidad y equidad social del RUR.

El objeto de estudio, lo entendemos como la articulación entre el *territorio*, observado desde el punto de vista de distribución climático espacial y social; *el soporte* físico-conceptual que involucra a las redes de servicios e infraestructura teniendo en cuenta las interacciones entre las oferta y demanda; la *gestión*, observada desde las contradicciones entre el sistema político-institucional (gobierno y actores decisores), la oferta de satisfactores y las necesidades de funcionamiento de la vida urbana. Consideramos que en esta etapa del desarrollo socio-económico, las innovaciones tecnológicas (técnicas, organizacionales y gestionarias) del RUR, son un componente esencial de la calidad de vida urbana; y que buena parte de las desarticulaciones del objeto de estudio se deben a la carencia de un nivel de coordinación de la gestión del sistema.

El trabajo se localiza en el área del Gran La Plata, lindante a la zona sur del área Metropolitana de Buenos Aires, aunque el modelo puede ser aplicado a otras realidades. Consideramos como unidad de análisis territorial, al casco urbano de La Plata, en su sector Oeste incluyendo los asentamientos

¹ Profesor FAU/Investigador CONICET-UNLP. ² Investigador CONICET-UNLP ³ Investigador FAU-UNLP

menores que se localizan en el eje hacia Buenos Aires, como son Tolosa, Gonnet, City Bell y Vella Elisa, debido a que conforma un área fuera del casco urbano fundacional con diversos grados de consolidación. Estos, constituyendo un continuo urbano sólo interrumpido por el Parque Pereyra Iraola.

El trabajo se estructura en las siguientes fases:

Fase 1: Conformación de una estructura del modelo, que integre las variables intervinientes;

Fase 2: Operación del modelo: valoración y calificación de variables; cuantificación del CVU y verificación de consistencia.

Fase 3: Calibración de los factores que inciden en la calidad de cada término;

Fase 4: Enlazar los datos provenientes de bases de datos del sistema GIS y datos de opinión de los actores intervinientes, cuya fuente proviene de encuestas de opinión y percepción sobre los usuarios de RUR.

TECNICAS EMPLEADAS

Se están utilizando diferentes métodos y técnicas, a saber: *análisis histórico de los estándares tecnológicos* de cada servicio basado en escenarios definidos por los procesos anteriores y posteriores a la privatización; *encuestas* de opinión sobre la calidad del conjunto del sistema; *definición y construcción de índices e indicadores* estándar y de eficiencia; formulación y conformación de tramas territoriales tipo, utilizando *información geo-referenciada*. La utilización de técnicas *GIS* (Sistema de Información Geográfica), permite operar con mapas, relacionando matrices geográficas con información alfanumérica.

En el procesamiento de la información se trabaja con un soporte informático conformado por Map Info 3.0, accesible y de difusión en el mercado, planillas de cálculo Excel, bases de datos ACCES y análisis estadístico SPSS versión 9.0 para Windows.

RESULTADOS

Estructura del modelo

Se trabaja sobre tres áreas urbanas definiendo su *grado de consolidación urbana*, a través de su densidad poblacional, la cual determina la demanda; los servicios y los aspectos urbanos, conformando así la oferta. En función de estos parámetros se define: 1. área de alta consolidación ("A"); 2. Area de media consolidación ("B"); 3. Area de baja consolidación ("C"). Técnicamente, para su definición se utilizan matrices geográficas con información alfanumérica (GIS).

La CVU por un lado, está dada por la resultante de las interacciones entre los *Servicios Urbanos* y el *Equipamiento* (CVUsue) en sus diferentes niveles de gestión, ya sean público o privado, a escala Nacional, Provincial o Municipal. Y por el otro lado, por el equilibrio entre los aspectos *Urbano-Ambientales* (CVUaua), ya que influyen directamente sobre el concepto de calidad.

n1 Servicios Básicos de Infraestructura	
EEr	Energía Eléctrica por red
GNr	Gas Natural por red
	<i>Servicios Alternativos</i>
Eeg	Energía Eléctrica generador
Ge	Gas Envasado
Cl	Combustibles Líquidos
Le	Leña
n2 Servicios Básicos de Saneamiento	
SCr	Saneamiento Cloacal por red
APr	Agua Potable por red
	<i>Recursos Alternativos</i>
Pab	Pozo Absorbente
Eza	Efuentes a zanja
Abe	Agua por bombeo eléctrico
Abm	Agua por bombeo manual
n3 Servicios Básicos Adicionales	
Ss	Servicio de salud
Es	Servicio de Educación
Sg	Servicio de Seguridad
Sb	Servicio de Bomberos
Rr	Recolección de Residuos
	<i>Recursos Adicionales</i>
Dp	Desagues Pluviales
Ic	Iluminación Callejera
Ev	Espacios Verdes
Ve	Veredas
Ap	Arbolado Público
n4. Calidad Urbana	
Bas	Existencia de Basurales
Apr	Existencia Asentam. Precarios
Lp	Existencia de Lugares Peligrosos
Ai	Areas Inundables
Li	Industrias o Residencias Inactivas
Air	Act. incompatibles uso residencial
Rpp	Residuos Peligrosos y Patógenos
	<i>Otros</i>
Be	Barreras Espaciales
Pvp	Publicidad en la vía pública
Rt	Puntos de riesgo de tránsito
n5. Calidad Ambiental	
Cs	Contaminación Sonora
Cai	Contaminación Aire
Ct	Contaminación Tierra
Ca	Contaminación Agua

Tabla 1: Variables consideradas.

Se adoptan “n” niveles jerárquicos de integración, los cuales discriminan la información correspondiendo a servicios básicos de infraestructura, de saneamiento y adicionales o alternativos. La Tabla 1 expone las variables incluidas, en las expresiones CVUsue (1) y CVUaua (2) sintetizando así las dos dimensiones consideradas en el modelo de calidad de vida urbana. Las expresiones (1) y (2) integran las variables analizadas según los niveles mencionados.

$$CVUsue = \sum_{n..}^{ni} Csue = \sum_{n1}^{n3} n1 + n2 + n3 \quad (1)$$

donde: $Csue$ = Calidad del Servicio Urbano y Equipamiento
 $n1$ = Servicios Básicos de Infraestructura = (EEr+GNr)+(EEg+GE+CL+Le)
 $n2$ = Recursos Básicos de Saneamiento = (Scr+Apr)+(PAb+Eza+Abe+Abm)
 $n3$ = Servicios Básicos Adicionales = (Ss+Se+Sg+Sb+Rr)+(Dp+Ic+Ev+Ve+Ap)

$$CVUaua = \sum_n^i Pau = \sum_{n3}^{n4} n3 + n4 \quad (2)$$

donde: Pau = Perturbación Ambiental Urbana
 $n3$ = Aspectos Urbanos = (Bas+Apr+Lp+Ai+Li+Air+Rpp)+(Be+Pvp+Rt)
 $n4$ = Aspectos Ambientales = (Cs+Aa+Ct+Ca)

El resultado de cada expresión dependerá de la interacción de los diferentes niveles de integración (n) en las que puede participar uno o varios ($n1, n2, n3; n4, n5$), según el área urbana, o la profundidad del análisis requerido.

Para cuantificar el indicador CVUsue (1) se ponderan las variables a partir de una *Calificación de cada Servicio* (CALs), al que se afecta con un *Factor de Prestación* (FP) compuesto por un *Factor de Cubrimiento* (FC) y un *Factor de Calidad* (Fop). Si analizamos cada componente de la expresión, tenemos: la ponderación de CALs la realiza un técnico evaluador, analizando las “cualidades” de los servicios, siendo éstas: practicidad, costo, molestias, traslado, manipuleo, continuidad, calidad del servicio, grado de necesidad, riesgo, contaminación, eficiencia energética del vector. La calificación de cada servicio básico expresa una especie de jerarquía, con la que se podrán determinar valores óptimos a alcanzar, variando en el rango de 0 a 10. Los servicios mejor calificados, dado las cualidades analizadas, serían los distribuidos por redes (EE, GN), adoptándose como “óptimos” (niveles máximos a alcanzar). En la calificación de los “óptimos” no se tienen en cuenta los sustitutos (Ge, Cl, Le), dado que se debe a situaciones de poca relevancia. La superposición de servicios podría llevar a superar los valores óptimos, advirtiendo así dicha situación. El *Factor de Cubrimiento* (Fc) se define a partir del porcentaje de áreas abastecidas por el servicio. Dicha información es asistida por documentación digitalizada y procesamiento gis. De no contarse con ella, se puede realizar manualmente a partir de información cartográfica o numérica. Su ponderación será entre 0 a 1. El *Factor de Opinión de calidad* (Fop), se cuantifica a partir de la opinión del usuario (En una próxima etapa se estudiarán indicadores de calidad pertinentes a cada servicio). Al respecto, se cuenta para la zona de estudio con una encuesta de opinión sobre “acceso y percepción de servicios urbanos”, así como de la “innovación tecnológica” de las redes de servicios de infraestructura. Su ponderación será entre 0 a 1.

Para el caso de CVUaua (2), se califican las variables según la importancia de la *Perturbación* (CALp), a la que se le incorpora un *Factor de Área Afectada* (Fa) y un factor que manifiesta el *Grado de Impacto* (Gi), aportado por datos ambientales referentes al área afectada. Su ponderación es de 0 a 10. La ponderación del CALp, dependerá de las cualidades de cada perturbación en la zona, siendo estas: tipo de efectos, destino de las afecciones (biota-abiota), escala de los efectos (local-regional-global), niveles admisibles y límites, periodicidad, persistencia, ocurrencia. El *Factor de Área Afectada* (Fa) responde a la cantidad de perturbaciones y/o al porcentaje de áreas afectadas. El *Grado de Impacto* (Gi), responde a valoraciones objetivas y subjetivas de las perturbaciones y límites de tolerancia. El rango de valoración para estos dos factores varía entre 0 a 1.

Por lo tanto las expresiones para CVU_{sue} y CVU_{aua} quedan:

$$CVU_{sue} = \sum_n^i CALs \cdot FP = \sum_n^i CALs \cdot (Fc \cdot Fop) \quad (3)$$

donde: CALs = Calificación del Servicio
 FP = Factor de Prestación
 Fc = Factor de Cubrimiento
 Fop = Factor de Opinión de Calidad

$$CVU_{aua} = \sum_n^i CALp \cdot Fiu = \sum_n^i CALp \cdot (Fa \cdot Gi) \quad (4)$$

donde: CALp = Calificación de la perturbación
 Fiu = Factor de Impacto Urbano
 Fa = Factor Area Afectada
 Gi = Grado de Impacto

Escenarios del modelo

La Tabla 2 expone la matriz de operación de las variables de CVU_{sue}, aplicada a un escenario urbano. Se observa la calificación (CALs) de cada servicio y los Factores (Fc y Fop) intervinientes en las tres áreas urbanas adoptadas (A, B y C); así como los índices (CVU_{sue}) para los diferentes niveles de integración (n1, n2, n3) y sus totales. A título de ejemplo si observamos la calidad de los Servicios Básicos de Infraestructura (n1), para un área de alta consolidación ("A") se aprecia un índice de CVU_{sue} (18,1) muy próximo al óptimo (20), dado su alto nivel de calificación, cobertura y opinión. Si se observan las demás áreas, el modelo registra valores coherentes con su grado de consolidación urbana. Para el caso de los aspectos urbano ambientales (CVU_{aua}), la calificación de la perturbación (CALp) indica el valor más desfavorable. Si se analiza la Calidad Urbana (n4) para una zona de lata consolidación ("A") se observa un índice CVU_{aua} (8,2) muy distante al valor más desfavorable (60), manifestando la carencia de perturbaciones en la zona. En el caso de la Calidad Urbana (n5), existe un índice de 16,3 (con un máximo de 36), reflejando cierto nivel de perturbación en las variables relacionadas con la contaminación.

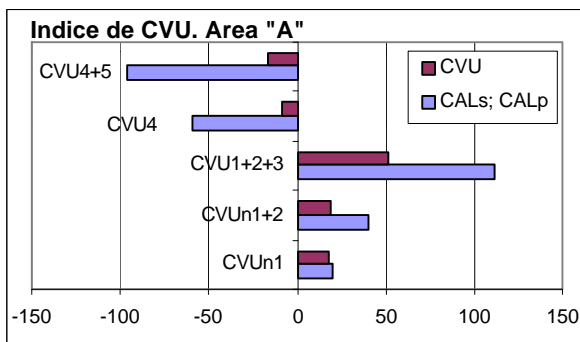


Figura 1: Indices de CVU para el área "A"

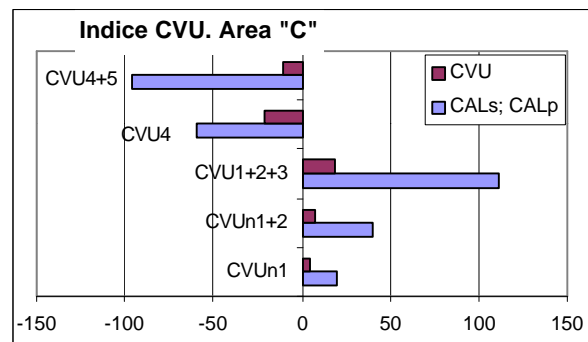


Figura 2: Indices de CVU para el área "C"

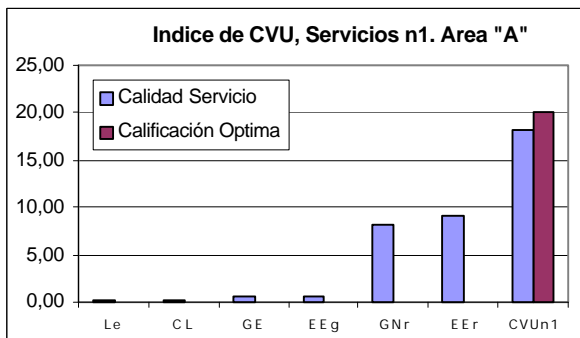


Figura 3: Indice de CVU. Perturbaciones Ambient. n4

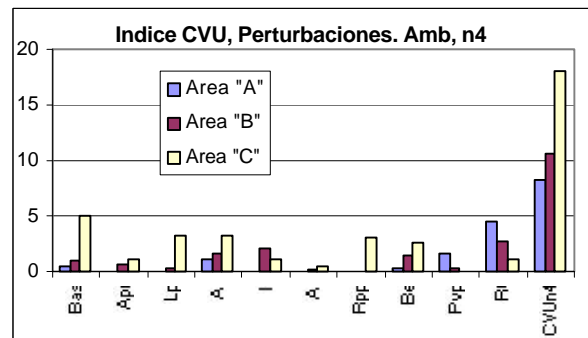


Figura 4: Indice de CVU. Comparación de Perturbaciones Ambientales. n4.

La figura 1, muestra los valores totales de los índices CVU para los diferentes niveles de integración (n), comparándolos con su situación óptima, para una zona de alta consolidación (“A”). La figura 2 posibilita un análisis similar para el área de baja consolidación. La figura 3 muestra la influencia de los servicios de Energía Eléctrica (EEr) y Gas Natural (GNr) en relación a los servicios básicos alternativos, y un alto índice de CVU para el nivel de integración n1, acorde a una situación de alta consolidación urbana (“A”). La figura 4 compara los índices para cada una de las perturbaciones ambientales urbanas (n4), en las tres áreas urbanas analizadas. La situación más desfavorable corresponde a la CVU del área “C”, de baja consolidación con relación a las áreas “A” y “B”. La existencia de basurales (Bas), Lugares peligrosos (Lp) y Residuos peligrosos y patogénicos (Rpp), Areas inundables (Ai), sobresalen como ámbitos a resolver.

SERVICIOS URBANOS Y EQUIPAMIENTO	CALs	Area A			Area B			Area C			CVU	%
		Fc	Fop	CVU	Fc	Fop	CVU	Fc	Fop	CVU		
		1a10	0a1	0a1	sue	0a1	0a1	sue	0a1	0a1		
n1 Servicios Básicos Infraestr.												
EEr Energía Eléctrica por red	10	0.90	1.00	9.00	0.80	0.90	7.20	0.25	0.70	1.75		
GNr Gas Natural por red	9	0.90	1.00	8.10	0.70	0.90	5.67	0.25	0.70	1.58		
<i>Servicios Alternativos</i>												
EEg Energía Eléctrica por generador	5	0.10	0.80	0.40	0.40	0.90	1.80	0.00	0.00	0.00		
GE Gas Envasado	4	0.20	0.50	0.40	0.50	0.50	1.00	0.75	0.20	0.60		
CL Combustible Líquido	2	0.20	0.40	0.16	0.50	0.50	0.50	0.75	0.20	0.30		
Le Leña	1	0.20	0.20	0.04	0.30	0.30	0.09	0.50	0.10	0.05		
CVU n1	20.0	100 %		18.1	90.5 %		16.3	81.3 %		4.3	21.4 %	
n2 Recursos Básicos Saneamiento												
SCr Saneam. Cloacal por red	10	0.90	1.00	9.00	0.75	0.80	6.00	0.30	0.80	2.40		
Apr Agua Potable por red	10	0.90	1.00	9.00	0.75	0.80	6.00	0.30	0.75	2.25		
<i>Recursos alternativos</i>												
PAb Pozo Absorbente	5	0.00	0.00	0.00	0.20	0.60	0.60	0.50	0.60	1.50		
Eza Efuentes a zanja	1	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.01	0.20	0.20	0.04		
Abe Agua por bombeo eléctrico	5	0.20	0.80	0.80	0.30	0.60	0.90	0.50	0.75	1.88		
Abm Agua por bombeo manual	2	0.00	0.00	0.00	0.20	0.30	0.12	0.40	0.40	0.32		
CVU n2	20.0	100 %		18.8	94.0		13.5	67.6 %		8.07	40.3 %	
CVU Niveles Integración: n1+n2	40.0	100 %		36.9	92.3 %		29.8	74.4 %		12.3	30.9 %	
n3 Servicios Básicos Adicionales												
Ss Servicio de Salud	10	1.00	0.80	8.00	1.00	0.70	7.00	0.80	0.70	5.60		
Es Servicio de Educación	10	1.00	0.70	7.00	1.00	0.70	7.00	1.00	0.70	7.00		
Ss Servicio de Seguridad	10	1.00	0.40	4.00	0.80	0.40	3.20	0.40	0.20	0.80		
Rr Servicio de Bomberos	7	1.00	0.80	5.60	0.70	0.70	3.43	0.20	0.80	1.12		
Bs Recolección de Residuos	8	1.00	0.70	5.60	0.60	0.60	2.88	0.20	0.60	0.96		
<i>Otros recursos adicionales</i>												
Dp Desagues Pluviales	5	1.00	0.80	4.00	0.50	0.70	1.75	0.00	0.00	0.00		
Ic Iluminación Callejera	7	0.90	0.90	5.67	0.50	0.70	2.45	0.00	0.00	0.00		
Ve Veredas	4	1.00	0.90	3.60	0.60	0.90	2.16	0.20	0.90	0.72		
Ar Arbolado Público	5	1.00	0.90	4.50	0.60	0.80	2.40	0.60	0.80	2.40		
Ev Espacios Verdes	5	0.80	0.90	3.60	0.50	0.70	1.75	0.00	0.00	0.00		
CVU n3	71.0	100 %		51.6	72.6 %		34.0	47.9 %		18.6	26.2 %	
CVU Niveles Integración: n1+n2+n3	111	100 %		88.5	79.7 %		63.8	57.5 %		30.9	27.9 %	

Tabla 2: Hipótesis de cálculo para CVsue. Índices de cada servicio/niveles int./Totales

CONCLUSIONES

Construir un modelo que permita calcular un índice de Calidad de Vida Urbana (CVU), orientado a dimensionar los diferentes aspectos y condicionantes, permite obtener información relevante para la gestión territorial sustentable. El modelo presentado se encuentra en etapa de discusión, cuyos pasos próximos a seguir están relacionados a: profundizar el análisis de cada una de las variables; mejorar los criterios y mecanismos de calificación; verificar su sensibilidad en diferentes escenarios; y formular un soporte que relacione diferentes fuentes de información. Hasta el momento, el modelo manifiesta sensibilidad y coherencia en los resultados obtenidos, permitiendo así, obtener índices de CVU según diferentes dimensiones y sus niveles de integración

Tabla 3 Hipótesis de cálculo para CVaua. Indices de perturbaciones ambientales

ASPECTOS URBANO-AMBIENTALES		Area A			Area B			Area C			CVU	%
		CALp 1a10	Fa 0a1	Gi 0a1	CVU aua	Fa 0a1	Gi 0a1	CVU aua	Fa 0a1	Gi 0a1		
n4	Calidad Urbana											
	Bas Existencia de basurales	7	0,10	0,80	0,56	0,20	0,70	0,98	0,80	0,90	5,04	
	Apr Exs. Asentamientos Precarios	6	0,00	0,00	0,00	0,20	0,50	0,60	0,40	0,50	1,20	
	Lp Existencia de lugares peligrosos	8	0,00	0,00	0,00	0,10	0,50	0,40	0,50	0,80	3,20	
	Ai Areas Inundables	7	0,20	0,80	1,12	0,30	0,80	1,68	0,60	0,80	3,36	
	Ii Industrias o Residencias Inactivas	5	0,00	0,00	0,00	0,60	0,70	2,10	0,30	0,80	1,20	
	Air Act.Incomp.Uso Residencial	2	0,00	0,00	0,00	0,20	0,50	0,20	0,30	0,80	0,48	
	Rpp Residuos Peligrosos y Patógenos	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	1,00	3,00	
	Otros											
	Be Barreras Espaciales	4	0,20	0,50	0,40	0,50	0,70	1,40	0,80	0,80	2,56	
	Pvp Publicidad en la vía pública	4	0,80	0,50	1,60	0,20	0,50	0,40	0,00	0,00	0,00	
	Rt Puntos de Riesgo de tránsito	7	0,80	0,80	4,48	0,50	0,80	2,80	0,20	0,80	1,12	
	CVU n4	60,0	100 %		8,2	13,6 %		10,6	17,6 %		21,2	35,3 %
n5	Calidad Ambiental											
	Cs Contaminación Sonora	8	0,80	0,90	5,76	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,32	
	Cai Contaminación Aire	10	0,80	0,80	6,40	0,00	0,00	0,00	0,80	0,80	6,40	
	Ct Contaminación Tierra	8	0,10	0,20	0,16	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	2,00	
	Ca Contaminación Agua	10	0,80	0,50	4,00	0,20	0,50	1,00	0,80	0,30	2,40	
	CVU n5	36,0	100 %		16,3	45,3 %		1,0	2,8 %		11,12	30,9 %

REFERENCIAS

- E. Rosenfeld E. Et al (1997-2000). Proyecto URE-AM. "Políticas de uso racional de la energía en áreas metropolitanas.y sus efectos en la dimensión ambiental". PIP-CONICET. IDEHAB-FAU-UNLP.
- Pirez P. Et al (1997-2000). Proyecto REDES. "Formulación teórico-metodológica pra el análisis del sistema de redes de servicios e infraestructura urbano-regional". PIP-CONICET. IDEHAB-FAU-UNLP.
- Ainstein L., Karol J., Lindenboim J. "Modelos de análisis y gestión de redes y componentes urbanos". UBA. 1998.