

## **ELECTRIFICACIÓN FOTOVOLTAICA EN ZONAS RURALES DE SALTA: PERSPECTIVAS<sup>1</sup>**

Carlos Cadena<sup>2</sup>

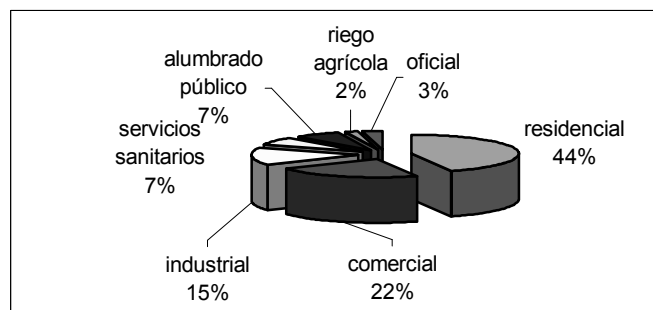
INENCO<sup>3</sup> - Universidad Nacional de Salta  
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta- Argentina  
Te/Fax 54 - 387 – 4255489; cadena@unsa.edu.ar

**RESUMEN:** Hace algo menos de diez años comenzó en el NOA, y originariamente en las provincias de Salta y Jujuy, una etapa de privatización del suministro eléctrico disperso, con el objetivo de concesionar el servicio. En esa ocasión se realizó un importante relevamiento y acopio de información referida a las características poblacionales, con datos del INDEC y del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional de Buenos Aires, entre otros. Esta porción de la región, de casi 1,5 millones de habitantes, es muy particular por su variada orografía (allí existen chaco, valles intermedios y zona de altura), posee mayoritariamente entre buenos y elevados valores de radiación solar y en muchos casos baja densidad de población. Allí, más del setenta y cinco por ciento de la población posee redes convencionales de energía. Como principio de acción se buscó, al menos desde la voz oficial que el uso de sistemas fotovoltaicos ayude a las clases menos favorecidas de la comunidad a emprender el camino del desarrollo sustentable mediante aplicaciones de esta tecnología en futuros proyectos productivos. En la región se observa un número creciente de proyectos de electrificación fotovoltaica para aplicaciones varias, muchos de los cuales no cumplen con los requisitos mínimos de sostenibilidad, estando por tanto destinados al fracaso, con la consecuente frustración de los usuarios. La ruta fotovoltaica ofrece importantes oportunidades para promover el desarrollo de las comunidades. Sin embargo, los fracasos recurrentes pueden cancelar tales oportunidades. La concesión otorgada, ha permitido en cierta forma, que un conjunto importante de habitantes tengan acceso al menos a la iluminación y servicios de radio y televisión, quizás se hayan tomado los recaudos para no repetir errores. Conviene destacar finalmente, y por otra parte, que en la actualidad otras provincias del NOA, también concesionaron el suministro eléctrico disperso.

**Palabras clave:** fotovoltaico, mercado disperso, NBI

### **INTRODUCCIÓN**

Como en otras tantas regiones latinoamericanas, en la provincia de Salta existe desde el punto de vista energético, un marcado el contraste entre la ciudad capital y el interior de las provincias: la primera posee actualmente alrededor de 120000 usuarios, que consumen cerca del 0,7% del total del país, esto tiene relación con el PBI geográfico, donde Salta representa el 1,5% del total, y prácticamente la generalidad de la población tiene acceso al suministro eléctrico. El consumo medio por habitante en toda la provincia del mercado eléctrico concentrado es de 0,76 MWh, frente a los 1,95 de la media nacional, y la situación para el mercado (según datos de la Secretaría de Energía de la Nación) se refleja en la figura 1.



*figura 1: distribución por rubros de consumo del MEC (mercado eléctrico concentrado) en Salta*

<sup>1</sup> Parcialmente financiado por CIUNSA

<sup>2</sup> CONICET

<sup>3</sup> Instituto UNSa\_CONICET

La situación en las zonas rurales del interior de la provincia es muy diferente, y a principios de la década del '90 resultó también distinta desde el plano de las energías renovables ya que comenzó la etapa de concesión del llamado “mercado eléctrico disperso”, o sea, “clientes” de las hasta ese momento “compañías estatales de electricidad”, que a partir de esta etapa podrían contar con energía eléctrica fuera de las redes. En ese sentido se privatizaron tanto las compañías de generación de electricidad como las de distribución, y casi a modo de complemento se tomó desde los gobiernos la decisión de ofrecer por medio de compañías privadas este servicio de lo que, de alguna manera, puede ser considerado.

### LA SITUACIÓN EN LA REGIÓN

Las provincias de Salta y Jujuy, dado que la primera está dominada por grandes latifundios, donde existe ciertamente algún grado de olvido hacia los pobladores rurales, mientras que en la segunda no, se caracterizan por tener regiones con algunas similitudes: elevados índices de radiación solar, redes troncales de electricidad, gran cantidad de escuelas albergue y puestos policiales o sanitarios en zonas de frontera. Por otra parte, y esto puede hacerse extensivo a toda la región, sus pobladores gastan en energía, aproximadamente de la misma forma, tal como se observa en la figura 2, donde se muestran los gastos sustituibles en energía, advirtiéndose que al menos el 50% de la población gasta menos de u\$2,5/mes en electricidad. Conviene destacar que las inversiones desde la perspectiva de los gobiernos han sido muy diferentes, tanto internamente entre provincias Argentinas, como de nuestro país en comparación con otros países de la región, y en ese sentido Salta y Jujuy también son diferentes desde el punto de vista de la aplicación de la tasa del “Fondo Nacional de Energía Eléctrica”, que para los usuarios del MEC es de: 0,6%: la provincia de Jujuy lo realiza mayoritariamente en usuarios particulares, mientras que la de Salta no, por otra parte el cargo por el servicio básico en la provincia de Salta (valores de 2004) es de \$16/mes, mientras que en la provincia de Jujuy es de \$3,50/mes.

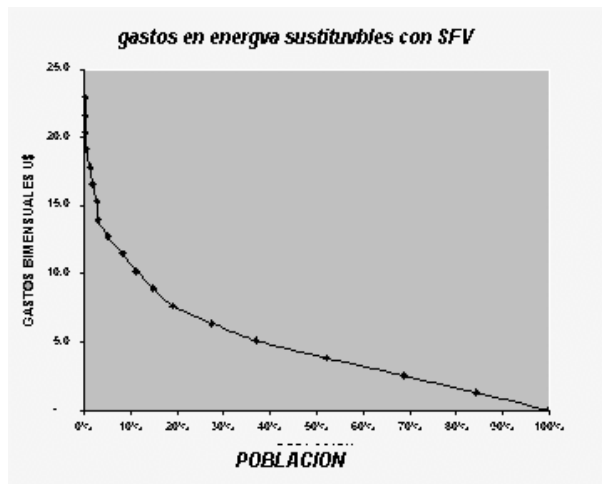


figura 2: inversiones domésticas en energía

En el ámbito internacional y regional, se puede citar como ejemplo al sur-oeste boliviano, donde uno de los proyectos de mayor envergadura encarados en el ámbito nacional, es la provisión de energía eléctrica con suministro convencional o no, a unas 200000 familias carentes de suministro. La metodología de trabajo prevé la identificación de los posibles beneficiarios del servicio, sobre la base de un conjunto de parámetros debidamente identificados, como así también el



figura 3: regiones en la provincia de Salta

agrupamiento en “cantones” que reciben el suministro, si el mismo no supera los 1000 habitantes. El análisis establece un costo para las primeras 100000 conexiones de u\$86 millones. También muestra que del total, el 80% puede ser del tipo “convencional”, mientras que el resto debe ser con energías “no convencionales”. Por otra parte, se resalta el hecho que previamente debe realizarse un análisis muy detallado de las corrientes migratorias presentes en la región, por el alto impacto que representan. Como dato numérico de referencia, puede mencionarse el hecho que la compañía salteña fue adquirida en una cifra cercana a los sesenta millones de dólares. En el contexto de un análisis energético más general, si se observase la región cordillerana desde el punto de vista de su

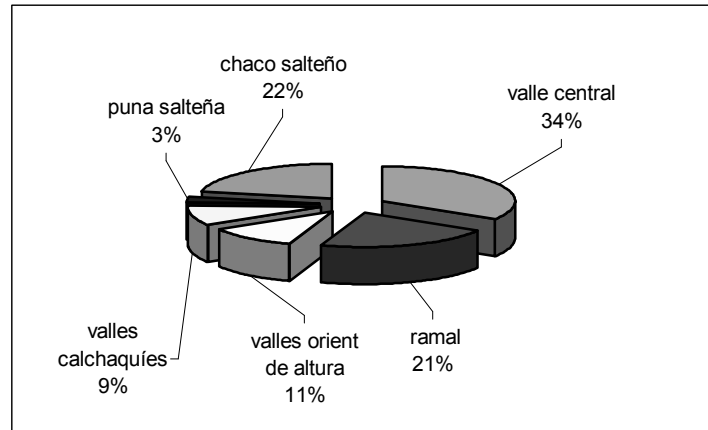


figura 4: viviendas sin energía clasificadas por regiones

mercado, puede decirse primeramente, que es una zona con fuertes necesidades sociales, con requerimientos tanto de tipo eléctrico, como térmico, donde es factible la instalación de un abanico de equipos solares de indole muy diversa: ya sea cocinas comunales en escuelas, colectores para agua caliente, invernaderos o módulos FV, distribuidas en las zonas andinas y subandinas desde Jujuy a Neuquén (más de 2000 km a lo largo de los Andes), en una región que posee una cantidad estimada de escuelas en el orden de las 3000, y con requerimientos en ascenso, debido a los problemas

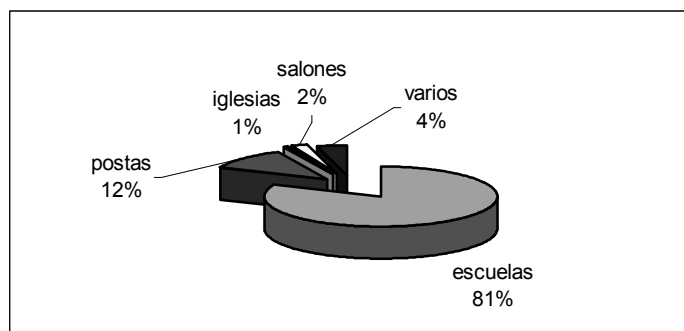


figura 5: distribución por actividad de los más de 400 servicios de uso público instalados

energéticos crecientes (zonas áridas, costo de combustible creciente, etc). Allí cabe también la posibilidad de realizar micro emprendimientos productivos, ya que con alguna inversión inicial de capitales es factible entregar energía térmica o eléctrica a pequeños emprendimientos, fundamentalmente relacionados con industrias alimenticias: dulces artesanales, producción de pan, pasteurización de leche, agua potable, etc; de turismo aventura, pequeños invernaderos, y otras.

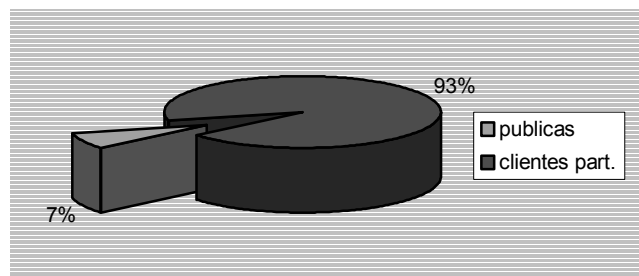


figura 6: categoría de las casi 2500 instalaciones en la provincia de Jujuy

En la figura 3, se observa la división regional habitual para la provincia de Salta, que posee zonas marcadamente diferentes, tanto por su idiosincrasia de sus habitantes, como por su geografía, desde la cordillera al oeste, hasta el chaco hacia el este. Por otra parte, el cuadro de situación de las 18600 viviendas sin energía al comienzo de la privatización se muestra en la figura 4, donde se observa que más de un tercio del total se encuentran en los valles centrales, fundamentalmente debido a que allí se encuentra la mayor concentración poblacional. Al respecto se puede decir que lentamente la situación se está revirtiendo aunque la empresa propietaria del servicio, se abocó desde el inicio de la concesión, y probablemente a pedido del gobierno, casi exclusivamente a los más de 600 servicios públicos carentes de energía (al inicio del programa), ubicados mayoritariamente en la región chaqueña: escuelas, puestos sanitarios, de salud, etc. Estas instalaciones de entre 600 y 1600WP funcionan en 220VAC, y con servicio continuo. Se realizaron mayoritariamente en escuelas, tal como se observa en la figura 5, transfiriendo el estado provincial, y en concepto de canon, los fondos provenientes de la tasa, directamente a la empresa.

La situación en la provincia de Jujuy es diferente ya que la compañía local, decidió realizar sus instalaciones con una estrategia diferente, y en ese sentido instaló casi 0,4MWP, mayoritariamente en domicilios particulares, aproximadamente el 93% del total, como se observa en la figura 6.

Se puede afirmar en general que las actividades productivas tienen repercusión directa sobre la calidad del medio ambiente: polución del aire o agua, deterioro del paisaje, aumento de la densidad poblacional, por lo que la alternativa de generación con energía solar, es doblemente importante

### SALUD y DESARROLLO

La crisis en América Latina de los años ochenta produjo cambios muy significativos en el ámbito del estado y sociedad

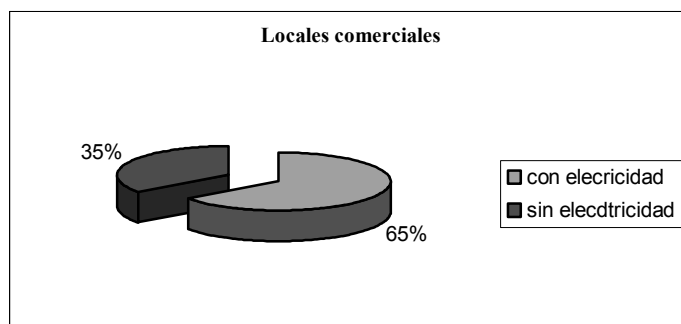


figura 7: situación de locales comerciales en el interior de la provincia

civil. El deterioro de las condiciones de vida en la mayor parte de la población terminó con las expectativas generadas en dos décadas previas de crecimiento y desarrollo. Para CEPAL (Comisión económica para América Latina) esta región

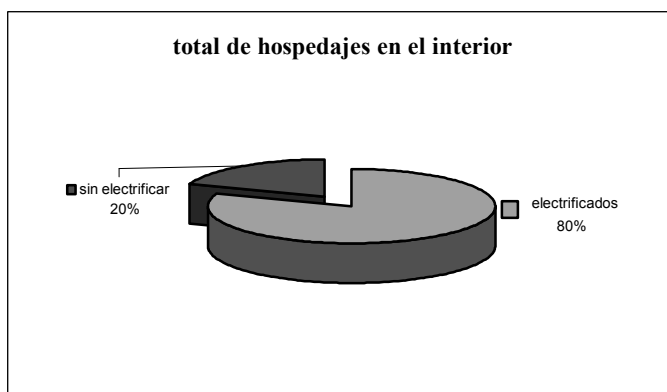


figura 8: hospedajes sin electrificar en el interior de la provincia

enfrentó entonces la hoy denominada *década perdida*, puesto que la premisa apoyada por muchos economistas de que primero se debía crecer, pues luego el aumento del producto y de la productividad global beneficiaría a toda la sociedad, no se constató. La profundidad e intensidad de los cambios mencionados fueron muy diferentes entre los países de la región y como se mencionó, en el interior de cada uno de ellos. La heterogeneidad que caracterizó a este desarrollo generó algunas observaciones sobre la inequidad del modelo y sobre las limitaciones de los programas sustentados por políticas universalistas. El proceso de desarrollo y la expansión de la cobertura de servicios, incorporó nuevos grupos sociales a mejores niveles de vida, pero grandes zonas rurales quedaron fuera pues no aseguró la atención de necesidades básicas de vivienda, salud, educación y energía.

Probablemente el gran desafío actual será el de permitir, electrificación mediante, mejorar la actividad comercial o mini industrial en la región: artesanías, producción de alimentos industrializados, almacenes, mecánica ligera, gomerías, y un sin número de actividades, que pueden funcionar con un restringido suministro eléctrico que hoy no poseen (ver figura 7). En el mismo sentido se muestra, en una región donde la actividad turística se incrementó notoriamente, también gracias a una fuerte influencia de la política oficial en ese sentido, la existencia de una importante cantidad de hospedajes en el interior de la provincia sin electrificar, cuya actividad o servicios podrían mejorarse notoriamente con una decisión del gobierno provincial en esa dirección. En la figura 8 se observa la potencialidad de la región.

Es sabido que el reconocer las necesidades sentidas por la población es parte de la responsabilidad de los estados y la modalidad que adopten para cumplir con su cometido, varía con el modelo de desarrollo aplicado, y que las agencias internacionales de cooperación, tanto técnicas como financieras, tienen la responsabilidad de colaborar con estos países, para que alcancen su desarrollo de manera equitativa.

No es difícil advertir que si bien el gasto social aumentó, lamentablemente no llegó hasta los grupos que más lo requerían, y sin necesidad de emplear indicadores complejos, solo basta recorrer parte del NOA y NEA, para darse cuenta de la situación. Por otra parte, la política fiscal tampoco se asentó sobre el impuesto a las ganancias, a la propiedad ni a la riqueza, sino por el contrario, recayó sobre el consumo. Frente a esta situación generalizada en casi toda Latinoamérica, la búsqueda de equidad demandó cambios que mejorasen la política social, y desde los ámbitos de planificación se elaboraron diferentes estrategias, así a principios de los ochenta, CEPAL diseñó métodos como la medición de la pobreza y la evaluación de las necesidades básicas a través de censos de población y vivienda, para conocer la magnitud del problema y a identificar dónde se encuentran los hogares pobres.

La figura 9 muestra uno de estos indicadores, el “NBI” (abreviatura de “necesidades básicas insatisfechas”), que de alguna manera refleja el grado de pobreza, caracterizado por regiones, donde se observa (con un valor de MBI elevado) que en la provincia de Salta existen vastas zonas donde sus habitantes son carenciados por diferentes razones, pero además carecen entre otros servicios, de energía eléctrica o térmica.

En Salta existen dos regiones, muy diferentes tanto desde el punto de vista geográfico, como de composición étnica,

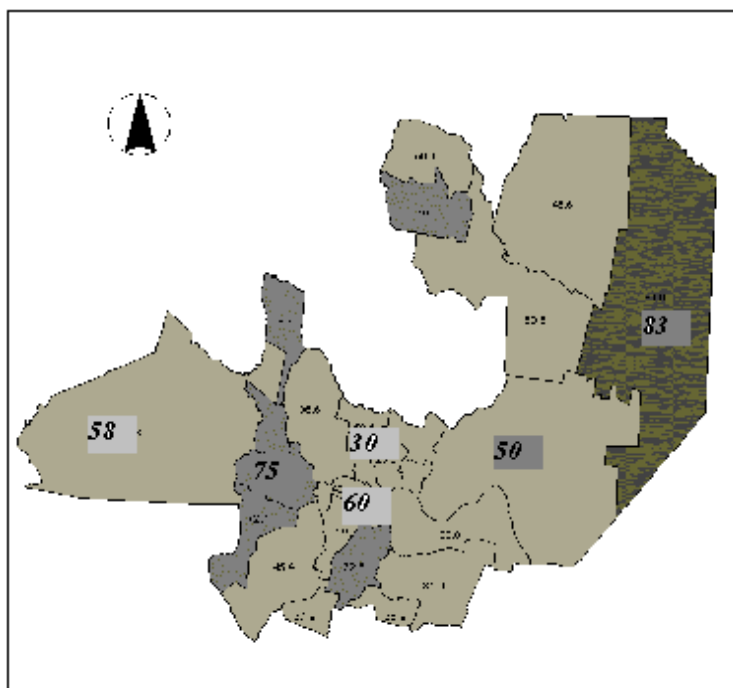


figura 9: NBI por regiones

donde este indicador presenta valores muy elevados: la región del chaco salteño que por otra parte es muy representativa de lo que es el “gran chaco” que abarca una región donde también participan las repúblicas de Bolivia y Paraguay, y la de los Valles de Altura Orientales, mientras que en un segundo plano y con valores inferiores aunque no bajos: “valles calchaquíes” y “puna”. La figura 10 presenta tres variables: NBI, viviendas sin electrificar y tasa de mortalidad infantil identificados por regiones. Se puede notar que existe un buen acoplamiento (salvo en la región “valles de altura orientales”) entre las variables NBI y viviendas sin energía sobre el total de viviendas ocupadas, indudablemente debe ser así. Por otra parte se puede observar que existe una tendencia de acoplamiento (salvo para la región “valles centrales con capital” y por razones obvias) entre las tasa de mortalidad infantil (para niños menores de un año, y por cada mil nacidos vivos) y viviendas sin energía. Este hecho no es casual, solo expresa en números diferentes la pobreza y el bajo índice de desarrollo humano de la región, considerando que la media de la provincia se sitúa en algo más del veinte por mil.

## CONCLUSIONES

No se puede negar que las zonas noroeste y nordeste de nuestro país pertenecen a una región muy postergada, en general tienen una baja densidad de población, la gente emigró de las zonas rurales buscando una mejor calidad de vida. La inversión de los gobiernos y de las empresas de Salta y Jujuy, tal como se explicitó y por diversos motivos fue hasta el presente muy distinta. La inversión realizada fue y es muy importante, y seguramente está impactando positivamente en la calidad de vida de los habitantes. En el caso de la provincia de Jujuy, casi la totalidad de los servicios posee algún grado de electrificación mientras que una importante cantidad de usuarios (más de dos mil) se han incorporados al sistema. El caso de la provincia de Salta es coincidente cuando se habla de servicios públicos, pero diferente cuando el caso es de los usuarios particulares, pese a que en el último año la tendencia es la de revertir esa situación. Probablemente

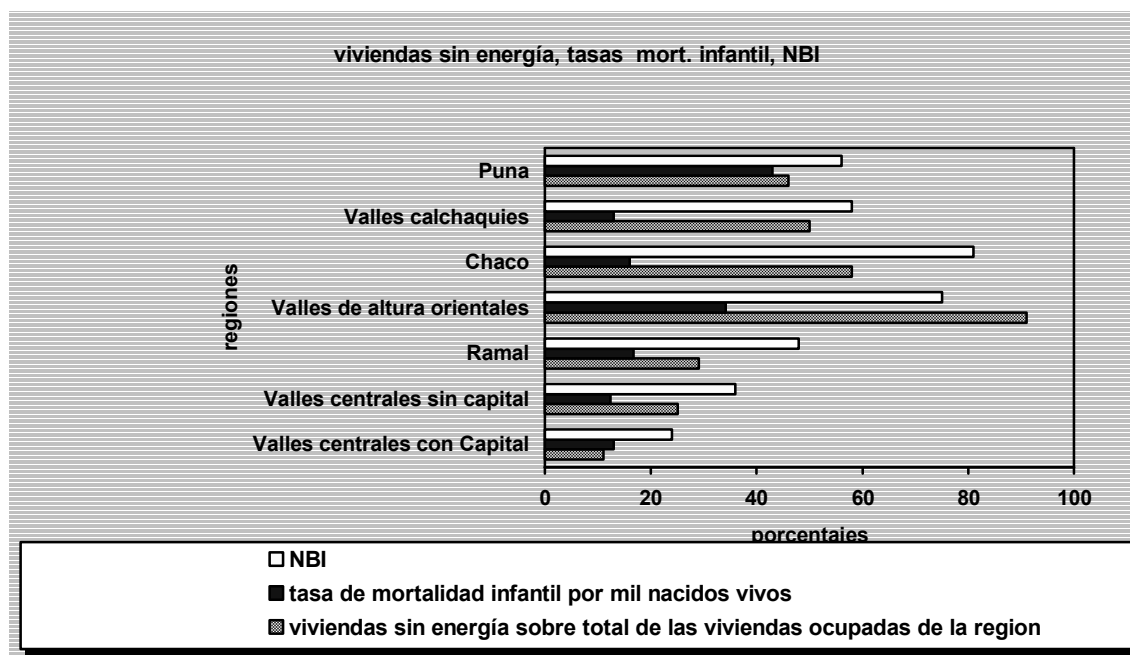


figura 10: tres indicadores para las diferentes regiones de salta

sea conveniente revisar los antecedentes en ambos casos para no repetir experiencias fallidas, minimizar riesgos y optimizar las inversiones. Un punto a destacar es el de la sostenibilidad de los proyectos, la experiencia indica que si todo se sustenta con el aporte de los particulares sin intervención estatal en los mismos, es muy probable que estén destinados al fracaso por la baja capacidad de respuesta económica de los usuarios. Por otra parte, y sin duda alguna la elección de las variables, para poder determinar una prioridad en las inversiones deberá tener en cuenta entre otras: la densidad de población, la tasa de crecimiento de viviendas, cobertura de electricidad, la vocación productiva municipal (agrícola, pecuaria o turística), su intención de inversión en energía, y sin olvidarse del NBI.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cadena, C; Javi, V. (2004). "Transferencia de equipos que funcionan con energía solar en el Departamento de Iruya. AVERMA VOL 8.
- Puentes Markides, Cristina. (1994). La focalización de programas en América Latina. Publicación FAO.
- Cadena, C. (2005). Conclusiones sem. CYTED, sobre difusión de Energías Renovables en zonas rurales. Cochabamba.
- Huamán, J. (1993). "El papel de las ONG's en los programas de atención de la pobreza. Publicación FAO.
- Fernández, J. (2005). Seminario CYTED, Cochabamba
- Página Web dirección de Estadísticas y Censos
- Publicación interna de ESEDSA (Empresa del suministro eléctrico disperso de Salta)
- Publicación interna de EJSSED (Empresa jujeña del suministro eléctrico)