Tecnología y desarrollo humano desde el enfoque de capacidades. Energía solar en comunidades aisladas de Bolivia.

Technologies and human development as a capability approach. Solar energy in Bolivia´s isolated communities.

Antonio González Herrera
Universidad de Málaga
agh@uma.es
Alberto A. López Toro
Universidad de Málaga
aalopez@uma.com

Resumen:

La energía solar llevada a una comunidad rural aislada supone un cambio tecnológico importante. Este trabajo pretende aplicar a nivel teórico el enfoque de capacidades para identificar las dimensiones o factores de conversión a través de las cuales un proyecto de energía solar, considerado como un bien, contribuye al desarrollo de las capacidades y como consecuencia, de las funcionalidades. La reflexión teórica se apoya en el documento de formulación y observaciones sobre el terreno de proyectos de energía solar realizados en Bolivia. Esta experiencia demuestra que una misma tecnología produce resultados en términos de incremento de capacidades muy diversos en función del contexto, y que en el contexto se pueden identificar aquellos factores de conversión que provocan el éxito del proyecto.

Palabras clave:

Tecnologías para el desarrollo humano, enfoque de capacidades, factores de conversión, energía solar, proyectos de cooperación al desarrollo.

Abstracts:

The implementation of solar energy in isolated rural communities involves a large technological change. This paper intends to apply the well-known capability approach as a theoretical framework to identify the conversion factors through which an energy solar project -considered as a good- promotes capabilities and so, achieved functionings. The theoretical consideration is based on field notes about solar energy projects in Bolivia. They show how the same technology achieve positive or negative capacity developments depending on the context, and that we could identify the conversion factors that promotes a successful project.

Key words:
Technologies for human development, capabilities approach, conversion factors, solar energy, cooperation projects for development.

1. Introducción

Las energías renovables y en particular las diversas tecnologías de transformación de la energía solar son muy apropiadas para su implementación en proyectos de cooperación al desarrollo. Desde un punto de vista de sostenibilidad medioambiental son incuestionables y desde un punto de vista socio-económico tienen muchas características que las hacen ser buenas alternativas como es su facilidad de implantación descentralizada o el tener unos costes de explotación muy reducidos.

Es por ello que desde hace años se han ido implementando en numerosos proyectos siendo enorme la experiencia actual acumulada. Esta experiencia, sin embargo, no siempre es lo positiva que se esperaba a priori, observándose muchos casos de abandono prematuro en un tipo de intervención cuya única justificación es su explotación y aprovechamiento a largo plazo, dado su gran inversión inicial.

Por otro lado, la energía solar llevada a una comunidad rural aislada supone un cambio tecnológico importante, tanto a nivel de la propia tecnología como en muchos casos a los usos. La mala gestión de este proceso de adaptación se ha identificado muy a menudo como el factor principal de fracaso no estando claras en muchos casos las causas directas de este fracaso o, de la misma manera, las causas directas del éxito de otros proyectos.

El objetivo que se persigue con el presente trabajo es aplicar a nivel teórico el enfoque de capacidades para tratar de identificar un marco que nos permita analizar estas intervenciones. En este trabajo particular se abordará desde la perspectiva de la formulación del proyecto y su lógica de desarrollo. Aunque se deja para un futuro un análisis más profundo que incluya la valoración de los resultados de la evaluación del proyecto a corto y largo plazo, este estudio se basará en las observaciones de la evolución real del proyecto.

Se pretende identificar las dimensiones a través de las cuales las diversas componentes de un proyecto de energía solar, considerado como un bien,

contribuyen al desarrollo de las capacidades y como consecuencia, de las funcionalidades. Para ello nos apoyamos en el concepto de factores de conversión.

La reflexión teórica se sustenta en el documento de formulación y observaciones sobre el terreno de proyectos de energía solar realizados en Bolivia. En particular un proyecto ejecutado en V Sección de la Provincia de Pacajes, del Departamento de La Paz en Bolivia, durante los años 1995 a 1998. En él se implementan varias aplicaciones de energía solar con diversas características, observándose tanto éxitos como fracasos. A su vez forma parte de un programa de actuación muy amplio de la AECID, lo que permite ponerlo en contraste con otras experiencias en la zona con características similares. Dicho proyecto ha sido objeto de evaluación y estudio a corto y a largo plazo. Todo ello, unido al hecho de haberse ejecutado en una zona aislada, lo hace de gran interés como referencia empírica para extraer aprendizajes.

Esta experiencia demuestra que una misma tecnología produce resultados, en términos de incremento de capacidades, muy diversos en función del contexto, y que en el contexto se pueden identificar aquellos factores de conversión que provocan el éxito del proyecto.

En la primera parte del trabajo se revisa el enfoque de capacidades de la mano de los autores más importantes, especialmente aquellos que nos acercan a la operacionalización del mismo y al contexto de las tecnologías y el desarrollo. En una segunda parte se lleva a cabo una descripción del proyecto objeto de estudio y se analiza el funcionamiento de dos de sus componentes bajo el prisma del modelo de Roybens. Finalmente concluimos la aportación del enfoque de capacidades al análisis de proyectos y su funcionamiento, proponiendo un modelo que ayuda a diseñar y formular proyecto con el enfoque de capacidades.

2. Enfoque de Capacidades y Tecnologías para el Desarrollo Humano

2.1 Enfoque de Capacidades y Capacidades Humanas Básicas

En el enfoque de Capacidades (EC), el desarrollo se entiende en la manera que una persona amplía sus oportunidades para llevar la vida que quiere y valora (Sen, 1999). Es a través de las capacidades que las personas pueden alcanzar un mayor

desarrollo. Las capacidades entendidas como oportunidad, esto es, lo que una persona puede ser o hacer. Pero estas capacidades deben ponerse en marcha si se quiere alcanzar mayor desarrollo y obtener las funcionalidades, esto es, lo que efectivamente alcanzas con las capacidades que tienes. Para Sen (1985) la agencia es la habilidad de una persona para alcanzar aquello que quiere o considera importante. Es por ello que, dos personas, con las mismas capacidades, pueden llegar a funcionalidades muy distintas.

Con el enfoque de capacidades, Sen (1999) establece un marco de referencia ampliamente aceptado en cuanto a las políticas y los objetivos de desarrollo, poniendo el énfasis en las capacidades, entendidas como aquello que las personas están facultadas para ser y hacer (what people are actually able to do and be), y en las funcionalidades, aquello que la persona es y hace con sus capacidades (doing and being). Este enfoque liga el éxito de las intervenciones de desarrollo con la contribución a la ampliación de las opciones de las personas para poder conducir su propia vida.

El EC, aunque presenta una línea clara, sugerente y que suscita consenso en el pensamiento del desarrollo, presenta dificultades para su operacionalización. En este sentido, Alkire (2002a) lleva a cabo una revisión de las dimensiones del desarrollo humano empleadas por distintas disciplinas y autores, mostrando sus utilidades y limitaciones. Considera las dimensiones en este caso en sentido amplio, como cualquier aspecto de los componentes del desarrollo humano. Concluye que las dimensiones enumeradas dependen de múltiples factores, como la cultura o los contextos en los que se aplica, o los objetivos de evaluación, estudio o monitoreo que se persigan.

En esta línea, y con el objetivo de establecer principios políticos básicos que sirvan de orientación a las políticas de desarrollo, y como referente para establecer comparaciones mediante indicadores de calidad de vida, Nussbaum (2000) propone una lista de Capacidades Humanas Básicas o Centrales (tabla 1). Para Nussbaum (2007) las capacidades son aquello que las personas son capaces de hacer y ser, acorde con la dignidad del ser humano, que es el ideal básico de la vida. La lista de capacidades es el requisito para alcanzar la vida digna, centro de su idea, a diferencia de Sen, cuyo centro es la libertad. Este set de capacidades es abierto, y propone su discusión.

Tabla 1. Las capacidades básicas humanas

1. Vida. Poder vivir hasta el término de una vida humana de una duración normal; no morir de forma prematura o antes de que la propia vida se vea tan reducida que no merezca la pena vivirla.
2. Salud física. Poder mantener una buena salud, incluida la salud reproductiva; recibir una alimentación adecuada; disponer de un lugar adecuado para vivir.
3. Integridad física. Poder moverse libremente de un lugar a otro; estar protegido de los asaltos violentos, incluidos los asaltos sexuales y la violencia domestica; disponer de oportunidades para la satisfacción sexual y para la elección en cuestiones reproductivas.
4. Sentidos, imaginación y pensamiento. Poder usar los sentidos, la imaginación, el pensamiento y el racionamiento, y hacerlo de un modo "auténticamente humano", un modo que se cultiva y se configura a través de una educación adecuada, lo cual incluye la alfabetización y la formación matemática y científica básica, aunque en modo alguno se agota en ello. Poder usar la imaginación y el pensamiento para la experimentación y la producción de obras y eventos religiosos, literarios, musicales, etc., según la propia elección. Poder usar la propia mente en condiciones protegidas por las garantías de la libertad de expresión tanto en el terreno político como en el artístico, así como de la libertad de prácticas religiosas. Poder disfrutar de experiencias placenteras y evitar los dolores no beneficiosos.
5. Emociones. Poder mantener relaciones afectivas con personas y objetos distintos de nosotros mismos; poder amar a aquellos que nos aman y se preocupan por nosotros, y dolernos por su ausencia; en general, poder amar, penar, experimentar ansia, gratitud y enfado justificado. Que nuestro desarrollo emocional no quede bloqueado por el miedo y la ansiedad. (Defender esta capacidad supone defender formas de asociación humana de importancia crucial y demostrable para este desarrollo.)
6. Razón práctica. Poder formarse una concepción del bien y reflexionar críticamente sobre los propios planes de la vida. (Esto implica una protección de la libertad de conciencia y de la observancia religiosa.)
7. Afiliación. **a.** Poder vivir con y para los otros, reconocer y mostrar preocupación por otros seres humanos, participar en diversas formas de interacción social; ser capaz de imaginar la situación de otro. (Proteger esta capacidad implica proteger las instituciones que constituyen y promueven estas formas de afiliación, así como proteger la libertad de expresión y de asociación política.) **b.** Que se den las bases sociales del autorrespeto y la no humillación; ser tratado como un ser dotado de dignidad e igual valor que los demás. Eso implica introducir disposiciones contrarias a la discriminación por razón de raza, sexo, orientación sexual, etnia, casta, religión y origen nacional.
8. Otras especies. Poder vivir una relación próxima y respetuosa con los animales, las plantas y el mundo natural.
9. Juego. Poder reír, jugar y disfrutar de actividades recreativas.
10. Control sobre el propio entorno. **a. Político.** Poder participar de forma efectiva en las elecciones políticas que gobiernan la propia vida; tener derecho a la participación política ya la protección de la libertad de expresión y de asociación.
b. Material. Poder disponer de propiedades (ya sean bienes mobiliarios o inmobiliarios), y ostentar los derechos de propiedad en un plano de igualdad con los demás; tener derecho a buscar trabajo en un plano de igualdad con los demás; no sufrir persecuciones y detenciones sin garantías. En el trabajo, poder trabajar como un ser humano, ejercer la razón práctica y entrar en relaciones valiosas de reconocimiento mutuo con los demás trabajadores."

Fuente: Nussbaum (2006) Las Fronteras de la Justicia. p. 88.

2.2 El Enfoque de Capacidades y los Proyectos de Desarrollo

En la práctica, la mayoría de los trabajos que evalúan el desarrollo se centran en las funcionalidades, pues es más fácil de precisar. Aunque la medición de las capacidades es menos precisa, la inclusión de estas dimensiones proporcionas otros importantes puntos de vista a las evaluaciones, también a las de tipo económicas (Robeyns, 2006).

Tabla 2. Dimensiones del desarrollo humano

1.Vida/salud/seguridad
2.Conocimiento
3.Relaciones
4.Trabajo y juego significativo
5.Empoderamiento, participación y razón práctica
6.Religión/espiritualidad
7.Contexto
8.Auto-integración/paz interior

Fuente: Alkire (2002b:191)

La aplicación del EC a los proyectos de desarrollo presenta dificultades para su operacionalización. Por su parte, Alkire (2002a), tomando como base el enfoque de capacidades, utiliza una lista de dimensiones (tabla 2) para evaluar tres proyectos de desarrollo, aunque el objetivo del estudio es valorar la variación en las capacidades. Por ello, aclara que la valoración de muchas de las costumbres locales y las funcionalidades será una combinación de estas dimensiones o capacidades. En este trabajo Alquire evalua los tres proyectos con método participativo en base a la lista de capacidades de la tabla y también con el coste beneficio, analizando el efecto que tienen en la reducción de la pobreza, entendida como incremento de capacidades (capability enhancing). El método participativo lo empleó para discriminar las dimensiones más importantes para la población y también para su valoración. Alquire encontró que para dos de los tres proyectos, el análisis coste beneficio y el análisis de las funcionalidades iba en direcciones diferentes (Robeyns, 2006). Una de las conclusiones que obtiene es que independientemente del beneficio económico, el enfoque de capacidades proporciona gran cantidad de

información cualitativa, muy rica y variada, como los efectos en los hombres o las mujeres, en el empoderamiento y en el conocimiento, o en la felicidad, que son muy importantes para los procesos de desarrollo.

Esta cuestión también es apoyada por Robeyns (2005), donde identifica los factores que influyen para que una persona que adquiere unos bienes o servicios, los convierta en un funcionamiento real.

Tabla 3. Factores de conversión

FACTORES DE CONVERSIÓN		
PERSONALES	**SOCIALES**	**MEDIOAMBIENTALES**
Ejemplos: El metabolismo, la condición física, el sexo, habilidades de lectura, la inteligencia.	Ejemplos: Políticas públicas, normas sociales, prácticas discriminatorias, relaciones de poder, roles de género, jerarquías sociales.	Ejemplos: El clima y la localización geográfica.
Influye en como una persona puede convertir las características de un bien en un funcionamiento.	Acompañan a los procesos de desarrollo, creando condiciones de equidad y ampliación de oportunidades para todos y todas.	Condicionan la conversión de las características de un bien en un funcionamiento individual.

Fuente: Adaptado de Robeyns (2005)

Para Robeyns (2005) lo que lleva a lograr las funcionalidades no sólo son los recursos, entendidos como bienes y servicios, sino en conjunción con los denominados factores de conversión, que influyen y condicionan su logro. En la figura 1 se observa cómo tanto los bienes y servicios como los factores de conversión son imput que impulsan el set de capacidades o set de oportunidades, y que condicionan su elección y su posterior logro o funcionalidad. Todos los medios que permitan alcanzar el bienestar, como la disponibilidad de productos, las instituciones sociales y demás, son importantes, pero el enfoque de capacidades señala que no son el fin del bienestar.

2.3 Enfoque de Capacidades y proyectos de desarrollo con componente tecnológico

Uno de los aspectos clave de los proyectos de electrificación rural es el uso de una tecnología muy avanzada, la energía solar fotovoltáica, que se puede considerar como una tecnología punta en la actualidad, en un entorno enormemente atrasado como son las zonas rurales del altiplano boliviano. El uso de la tecnología en proyecto ha sido abordado desde los comienzos de la cooperación para el desarrollo y bajo la idea de la teoría del desarrollo dominante en la época.

La tecnología entendida como progreso ha sido uno de los pilares en los que se han basado las sucesivas teorías del desarrollo, no sin ello provocar importantes desequilibrios macroeconómicos. El cambio del pensamiento económico de los años 70, que cuestionan las teorías ortodoxas del desarrollo económico, centrándose en la satisfacción de las necesidades básicas de las personas, unido a los movimientos ambientalistas de la época, germen del desarrollo sostenible, hacen que surja a finales de la década de los 70 el denominado movimiento de las tecnologías apropiadas (Fernández-Baldor *et al* 2012). Este movimiento propone abordar el desarrollo tecnológico con la recuperación de tecnologías antiguas o en desuso, propias de la localidad, mejorándolas si es preciso, o simplificando las tecnologías modernas y adaptarlas al contexto, o inventando una nueva tecnología apropiada para la zona. Los efectos del enfoque de desarrollo basado en el progreso tecnológico a través de tecnología apropiada se dejarían notar con mayores oportunidades para el empleo, reactivación de la capacidad productiva de los sectores tradicionales, y una no dependencia tecnológica del exterior, como refleja la obra de Schumacher (1973) *Lo que pequeño es hermoso*.

Más tarde, con los estudios de Sen y su enfoque de capacidades centrado en las personas, la difusión de parte de la idea por el PNUD con los Informes de Desarrollo Humano, y especialmente el infome del 2001, *Poner la tecnología al servicio del desarrollo humano*, se coloca el concepto de Tecnologías para el Desarrollo Humano en el centro de la agenda internacional. Con esta idea, la tecnología afecta al desarrollo humano directamente através del progreso tecnológico, al producir adelantos en medicina, comunicaciones, energía, etc; e indirectamente, porque el cambio tecnológico produce aumentos de producción que se traducen en crecimiento económico (Arribas y Fernández-Baldor 2011).

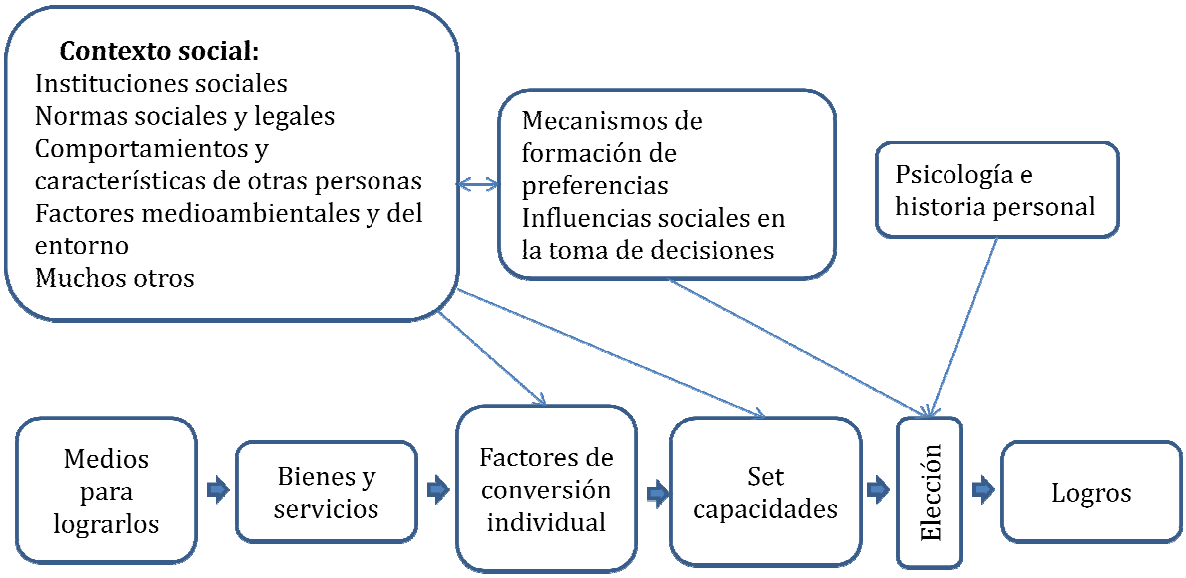
Finalmente, el modelo Technologies for freedom (Fernandez–Baldor et al 2012) centrado en las personas viene a intentar resolver los problemas de los modelos

anteriores, incorporando sus elementos, como la participación de la comunidad y la expansión de las capacidades, e incorprando otros que no quedaron de manifiesto en los anteriores, como el papel que las tecnologías pueden jugar a la hora no sólo de ampliar las capacides, sino tambien en la habilidad para influir en los procesos de cambio que la persona considera importante.

3. Metodología

Este trabajo pretende aplicar el enfoque de capacidades a un proyecto de cooperación al desarrollo, en concreto un proyecto de energía solar, con el objetivo de identificar los factores (de conversión) a través de las cuales contribuye al desarrollo del set de capacidades y como consecuencia, al logro de funcionalidades en los individuos y en la comunidad. Para ello, en primer lugar realizamos una breve descripción del proyecto en base al documento de formulación (IPADE-AECI 1994) y las visitas realizadas sobre el terreno en los años 1998 (González-Herrera, 1998) y 2009 (González-Herrera y López-Toro, 2009).

Figura 1. Representación no dinámica del set de capacidades de una persona y su contexto social y personal.



Fuente: en base a Robeyns (2005: 98).

A continuación analizamos y reformulamos el proyecto en términos del enfoque del marco lógico, identificando los elementos del proyecto (insumos, actividades, resultados, objetivo específico y general), su lógica de intervención y las hipótesis, supuestos y factores externos en los que este se basa para que funcione y tenga éxito. Para terminar, llevamos a cabo un análisis del proyecto tomando como base el modelo de Roybens (ver figura 1), apoyándonos en la experiencia de evaluación llevada a cabo sobre el terreno, con el objetivo de identificar los factores de conversión que actúan en el proyecto, y que permiten la obtención de capacidades.

4. Descripción y análisis de la lógica del proyecto

El proyecto que se ha escogido como referencia para trabajar es el proyecto de electrificación rural de la V Sección de la Provincia de Pacajes, en el Departamento de La Paz, y cuya alcaldía se encuentra en la población de Charaña (zona que rodea al punto tripartito de la frontera entre Bolivia, Chile y Perú). Dicho proyecto fue ejecutado por IPADE (Instituto de Promoción y Apoyo al Desarrollo) y por la AECI - OTC en Bolivia (Oficina Técnica de Cooperación de la Agencia Española de Cooperación Internacional) y se dieron por finalizadas todas las actividades en febrero de 1998. Se trata de un programa de electrificación rural por medio de energía solar en el altiplano boliviano que se ejecutó desde 1988 durante unos 15 años.

Son diversas las razones por las que se ha elegido este proyecto. Se trata de una intervención con un gran número de aplicaciones de energía solar para diferentes usos, con componentes individuales y comunitarias, tanto de servicios básicos como productiva. La tecnología empleada es de dos tipos, por un lado generación de electricidad a través de energía solar fotovoltaica y por otro lado, producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) para los baños por medio de energía solar térmica. Además cada aplicación se ha ejecutado en diversas poblaciones lo que nos permite valorar cada acción de manera repetida. Este proyecto fue objeto de una evaluación cuatro meses después de su finalización EN EL 1998 y recientemente hemos hecho un seguimiento de su evolución a largo plazo con una nueva visita en el año 2009.

4.1 Descripción del proyecto en base al documento del proyecto

El proyecto consistió en la implementación de una serie de sistemas de energía solar para diferentes usos en las comunidades de la V Sección de la Provincia de Pacajes (Charaña), y fue ejecutado entre 1995 y 1998. Fue financiado por AECI, IPADE (con fondos de la SECIPI y la UE), la Comunidad autónoma de La Rioja, la Honorable Alcaldía de Charaña y los propios beneficiarios por medio de la aportación de cuotas y mano de obra. La contraparte local era la Sociedad de Electrificación Rural y Desarrollo del Altiplano (SERADE), que fue constituida por Radio San Gabriel, IPADE y la propia Alcaldía de Charaña. Su función era la gestión, administración y coordinación de los recursos económicos y humanos adscritos al proyecto, a corto y largo plazo.

Dentro del proyecto se distingue una componente amplia de electrificación doméstica (300 viviendas) y otras dos partes de componente comunitario (electrificación pública, bombeo y depuración de agua) y productivo (esquilado de camélidos, hilado y ovillado de lana), todo ello apoyado en actividades que garantizarían la viabilidad a largo plazo.

Siguiendo la documentación disponible del proyecto, el objetivo global era *el Desarrollo Rural del Altiplano Boliviano mediante la Energía Solar Fotovoltáica y la aplicación de dicha energía a otros sectores*. El objetivo específico consistía en la *mejora del programa de electrificación del altiplano boliviano, recomponiéndolo de su gestión y ampliándola a nuevas viviendas y a nuevas aplicaciones de la energía solar*. Dichos objetivos estaban alineados con los planes y estrategias de desarrollo de Bolivia, dando respuesta a las demandas de los organismos competentes. Se incidía especialmente en la necesidad de reforzar el sistema de gestión a medio-largo plazo.

De acuerdo con estos objetivos, los resultados esperados se dividían en los siguientes:

- R1: Definición y puesta en marcha de un nuevo modelo de gestión del proyecto. Constitución de una sociedad de gestión del proyecto (SERADE).
- R2: Ampliación del programa de electrificación de viviendas. 300 instalaciones domésticas con energía solar fotovoltaica.

- R3: Desarrollo de nuevas aplicaciones de energía solar fotovoltaica. Instalaciones de bombeo y depuración de agua, baños públicos, iluminación de edificios de servicio público, centros de hilado y esquilado.
- R4: Organización del sistema de mantenimiento de las instalaciones. Formación de técnicos y apoyo a la empresa CARVE.

Los insumos y actividades principales del proyecto se correspondían con los resultados R2 y R3, el proyecto los estructuraba en tres componentes:

- Componente doméstico: conjunto de módulo fotovoltáico, batería, regulador, lámparas y accesorios por cada una de las 300 instalaciones previstas en viviendas.
- Componente comunitario: que consistía en ocho sistemas de bombeo de agua (de distintas características), ocho sistemas de depuración de agua por cloración (todo ello con sus sistemas de energía solar fotovoltaica), 19 módulos fotovoltaicos para electrificación pública y 6 baños públicos (edificio de baños junto a su sistema de producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar térmica).
- Componente productivo: consistente en seis equipos de esquilado (que utilizan los generadores fotovoltaicos de los centros de hilado), y ocho equipos de hilado y ovillado que incluyen un edificio y un sistema fotovoltaico.

Hay que destacar que en la descripción de estas componentes se ha respetado la nomenclatura empleada por el proyecto originalmente. Sin embargo, tanto el componente comunitario como el productivo, son realmente componentes comunitarios, la diferencia está en que en el primer caso las aplicaciones cubren servicios públicos básicos (alumbrado, bombeo y depuración de agua, baños públicos).

El proyecto se completaba con una serie de actividades de capacitación y formación de los técnicos de mantenimiento.

En cuanto a los aportes, en la componente doméstica los beneficiarios aportaron los materiales y la mano de obra necesarios para la construcción de la caseta donde se ubicarían la batería y el regulador del voltaje, y una aportación que obligaba a realizar la por entonces nueva Ley de Participación Popular (LPP) que se concretó en 125 dólares por familia, como derecho y deber de participación en acciones para el desarrollo económico y social que afecten a los miembros de la comunidad.

En cuanto a la componente comunitaria y productiva, lo aportes de la comunidad lo realizaría la Alcaldía de Charaña con cargo al presupuesto que por la LPP, les

correspondía a las comunidades, además de la colaboración con la mano de obra necesaria para la realización de las obras civiles.

4.2 Análisis de la Lógica del proyecto

En términos generales, el proyecto persigue la mejora de las condiciones de vida de la población beneficiaria por medio del aumento de la energía disponible a través de una serie de soluciones que hacen uso de la energía solar para diversas aplicaciones.

En este apartado vamos a hacer una breve descripción de la lógica de desarrollo del proyecto.

A la hora de analizar el proyecto, tanto ahora como en las evaluaciones realizadas anteriormente, nos hemos encontrado con un problema cuando al hacer uso del documento del proyecto (IPADE-AECI, 1994). Dicho documento no está completo e incurre en lo que consideramos errores o al menos omisiones importantes. Es el caso concreto de la ausencia de una matriz del marco lógico. Este problema ha sido superado reconstruyendo dicho marco en base a otros documentos del programa de electrificación rural y al conocimiento de los proyectos ejecutados.

Para el análisis del proyecto lo estructuramos en torno a las diversas componentes descritas en el apartado anterior, sin ceñirnos estrictamente a las que están descritas en el documento. Las vamos a organizar según 5 categorías en función de la tecnología utilizada, su carácter individual o colectivo, y su función:

- Componente doméstica: electrificación de 300 viviendas. Hace uso de Energía Solar Fotovoltáica (ESF) tiene carácter individual y cuenta con el aporte financiero parcial de los beneficiarios.

- Componente comunitaria de iluminación pública: escuelas, puestos de salud y de policía con ESF, tiene carácter comunitario y no cuenta con el aporte financiero de los beneficiarios, solo de la Alcaldía de Charaña. En esta componente se incluiría la electrificación de las viviendas de los maestros aunque en cierta medida, esta subcomponente encajaría más en el mismo esquema lógico individual de las viviendas.

- Componente comunitaria de bombeo y depuración de agua. Incluye un pozo, una bomba de extracción de agua con los paneles para su funcionamiento diurno, un depósito con un sistema de cloración también alimentado con ESF. Tiene

carácter comunitario, de servicio básico y no cuenta con el aporte financiero de los beneficiarios, solo de la Alcaldía de Charaña. Los beneficiarios si participan en las obras de la canalización.

- Componente comunitaria-productiva, centros de hilado y esquilado. Sistema de producción de energía por medio de paneles ESF, almacenaje en baterías para su uso tanto en las máquinas de hilado como en las de esquilado. Es una componente comunitaria pero con una finalidad productiva, generar valor añadido a la explotación ganadera y la venta de lana.

- Componente comunitaria, baños públicos. Consiste en la construcción de un edificio de baños, la instalación de un sistema de calentamiento de agua por energía solar térmica. En los casos en que no hay provisión de agua corriente está vinculada a la componente de bombeo de agua. Es la componente que utiliza una tecnología más diferenciada, en principio menos compleja. Tiene carácter comunitario y de servicio básico.

En el siguiente cuadro se resumen los resultados esperados de cada componente (se han reflejado los datos reales), y su relación con objetivos específicos más precisos que los utilizados en la redacción del proyecto. Están extraídos de la redacción del proyecto y documentos de referencia y de la verificación por medio de visitas. El proyecto no es preciso a la hora de establecer indicadores por lo que tampoco se pueden describir con mayor detalle sin entrar en la especulación.

Tabla 4. Componentes del proyecto, resultados y objetivos específicos

Componente	Resultados	Objetivos específicos
Doméstica	300 viviendas electrificadas	- mejora del estudio, educación - trabajo doméstico, reducción de humo - comunicación (Radio San Gabriel) - ahorro económico (velas, pilas)
Comunitaria, Iluminación pública	Puestos de policía, centros de salud, escuela, casa maestro	- mejora servicios públicos, salud y seguridad
Comunitaria, bombeo depuración de agua	Sistema de bombeo y depuración de agua	- mejora de la salud - facilitar tareas domésticas - facilitar tareas productivas (ganado)
Comunitaria productiva	Centros de hilado y esquilado	- mayor renta, valor añadido - mejora de la productividad
Comunitaria, Baños públicos	Baños con ACS	- mejora salud - educación sanitaria

Fuente: elaboración propia

Una característica de los objetivos específicos es que estaban definidos en términos de necesidades básicas, algo habitual en los proyectos de cooperación. Desde el punto de vista del enfoque de capacidades podríamos decir que están expresados en términos de funcionalidades no de capacidades.

Muy pocos factores externos son considerados, y el principal, la necesidad de una cierta organización comunitaria que dé respuesta a los problemas que plantean estos proyectos, se mezcla con la descripción de una actividad del proyecto relacionado con los resultados R1 (constitución SERADE) y R4 (organización del sistema de mantenimiento y formación).

5. Análisis del funcionamiento del proyecto

Más allá de la propia formulación del proyecto, es de gran interés asomarse a como funcionó realmente, especialmente en su comportamiento a largo plazo.

En general, se podría decir que ninguna de las instalaciones comunitarias tuvieron un uso muy extenso. Durante la primera evaluación en 1998 una parte importante no estaba operativa, bien por estar inacabada o bien porque se había producido alguna circunstancia que había provocado que estuviera fuera de servicio. En 2009, casi ninguna estaba operativa. Incluso algunos casos en los que en 1998 se había observado gran capacidad de organización e interés (como los centros de hilado y baños), habían dejado de funcionar poco tiempo después.

De las instalaciones comunitarias, la más valorada era la de bombeo de agua aunque por diversos motivos la mayoría no estaban operativas. Los sistemas de iluminación pública se mantenían en gran medida, especialmente los de electrificación de la vivienda del maestro.

Con gran diferencia, la componente más valorada por los beneficiarios era la de electrificación doméstica. Con el paso del tiempo, un gran número de equipos seguían funcionando habiéndose adaptado a diversas circunstancias.

Al objeto de poder valorar cuales son los factores que inciden en el éxito o fracaso de cada componente vamos a centrarnos en el análisis de dos componentes concretos. Por un lado la componente doméstica de electrificación de viviendas y por otro la componente comunitaria de baños públicos. Con ello enfrentamos dos

acciones con características diferentes, una comunitaria frente a individual, una con una tecnología más simple (ACS) frente a otra más avanzada (ESF).

5.1 La Electrificación doméstica

El caso de la electrificación doméstica es el más fácil de analizar ya que al ser un número más elevado de actuaciones (300 viviendas) podemos hacer una valoración estadística que nos aporte más matices.

Durante las visitas realizadas en 1998, se pudo entrevistar a los usuarios de un 20% de las instalaciones (60 viviendas) y se tuvo contacto con un 10% más. Ello permitió hacer una valoración bastante en detalle del estado de los equipos y del uso que se estaba haciendo (González-Herrera, 1998a).

Se distinguió entre las que estaban en mal estado y las que estaban a un nivel aceptable de uso y mantenimiento. Aproximadamente un 40% estaban en malas condiciones frente al 60% que se podía considerar en buen uso.

Las características de las que estaban en mal estado era que normalmente solo les quedaban dos focos funcionando correctamente, el del dormitorio y el de la cocina, no se les había realizado un mantenimiento básico (p.ej. recarga del agua de la batería), la caseta de la batería estaba sucia y descuidada, usándose en muchos casos como almacén. En general, mostraban una mayor desatención hacia el equipo. La instalación en muchos casos apenas llegaba al año. Los dueños solían ser de apariencia más pobre o vivir más aislados.

Por instalaciones bien conservadas se entendían aquellas en las que se hacía un mantenimiento primario mínimo, sabían a quien dirigirse en caso de aparecer algún problema, se sustituían los tubos rotos, solían conectar algún aparato más, ya sea la radio o incluso una televisión. La caseta de la batería estaba limpia y cerrada. Muchas de ellas con casi dos años permanecían en un estado de conservación similar a cuando se instalaron.

Todas estas instalaciones tenían en común el hecho de ser muy valoradas y aceptadas por los beneficiarios. Su uso habitual solía ser de 7 de la tarde, cuando oscurece, hasta las 10 de la noche y fundamentalmente se iluminaba la estancia principal y el dormitorio.

Durante la visita en 2009, se pudieron confirmar muchos de los aspectos observados inicialmente. En este caso no se pudo realizar un estudio tan sistemático pero si se

pudo hacer una valoración cualitativa que complementa el análisis previo y proporciona la visión a largo plazo (González-Herrera y López-Toro, 2009).

En primer lugar se confirmó la alta valoración de la componente doméstica. Seguía habiendo una alta demanda, estarían dispuestos a pagar del orden de 250$. Sin embargo habían aparecido dos circunstancias importantes (ajenas al proyecto) que alteraron su evolución: una es la subida de precios inesperada de las baterías y otra el robo o amenaza de robo de los paneles.

En todo el altiplano, se ha generalizado el robo de paneles, este fenómeno no existía anteriormente y probablemente es consecuencia de la experiencia acumulada en Bolivia con ESF a lo largo de los últimos 20 años. Se ha creado un mercado negro de paneles usados donde el precio ronda los valores habituales que un usuario tenía que pagar en proyectos subvencionados (alrededor de los 100$).

La subida de precios de las baterías en los últimos años ha provocado que este sea uno de los elementos más limitantes en la continuidad del uso del sistema. En su momento estaba previsto que el usuario debiera renovarlas pasados unos 6-7 años. Sin ser ello una carga económica importante. Hoy día lo es y deben hacer frente a un coste del orden de lo que valoran su instalación (200-250).

Estas circunstancias no son un problema para el objeto de este trabajo, más al contrario aportan mucha información sobre la respuesta de los beneficiarios.

Para protegerse de los robos, los paneles se disimulan o esconden, se guardan por la noche. Por otro lado, en general, los equipos domésticos se han reconfigurado de manera más reducida. Se utiliza una batería más pequeña, sin regulador y con 1-2 luminarias. El panel por tanto está sobredimensionado y compensa todo tipo de pérdidas y mal uso. También se han observado el traslado a lugares más seguros o a la vivienda habitual aunque esta se ubicara en poblaciones con acceso a la red eléctrica.

En términos generales, y aceptando muchos déficits, se puede decir que esta componente ha funcionado de manera bastante aceptable. Más si tenemos en cuenta que uno de los resultados previstos en el proyecto (R1), la constitución de una sociedad que facilite el mantenimiento y buen uso de los componentes del proyecto, nunca llego a funcionar de manera real. En su ausencia, los beneficiarios han ido encontrando respuesta a problemas de manera autónoma con el apoyo de los técnicos formados en el proyecto.

5.2 Los baños públicos

En el proyecto estaban previstas 6 instalaciones de baños. De manera resumida podemos decir que dos no se llegaron a completar y por tanto jamás llegaron a entrar en funcionamientos. Dos más estuvieron operativas my poco tiempo (en la evaluación de 1998 ya no estaban operativas) y otras dos se usaron de manera razonable aunque por un periodo de tiempo limitado.

En la visita realizada en 2009, ninguna de las instalaciones estaban operativas, no había interés alguno en recuperarlas y en algunas casi se había perdido la memoria de que hubieran existido.

La tecnología empleada en esta componente era la de generación por energía solar térmica de Agua Caliente Sanitaria. Era de esperar que esta tecnología fuera más aceptada por los beneficiarios al ser más familiar para ellos. No era necesario más que la actuación de un fontanero ligeramente especializado.

Desde el inicio se fueron produciendo múltiples incidentes de fácil reparación (congelación de tuberías, roturas de equipamiento, robo de anticongelante, pérdida de las llaves del edificio, etc.) que sin embargo no obtenían ningún tipo de respuesta.

Salvo algunas excepciones, se observaba poco aprecio por esta componente. Se podía observar la ausencia clara de un factor clave para promover un proceso de desarrollo endógeno como es el propio interés de los beneficiarios. La única motivación que tenían estaba vinculada a su interés por las instalaciones de electrificación domésticas. Este aspecto ya se había observado en otros proyectos del programa. Dado que su única aportación a esta componente era como mano de obra para la construcción y canalización no se había rechazado.

Además del poco interés observado, de las diversas incidencias que han ido ocurriendo se deriva un déficit de capacidad de organización importante. Desde el punto de vista de la tecnología es destacable el hecho de que no se trataba de conseguir repuestos difíciles de encontrar, ni de hacer reparaciones complejas. El fallo estaba en la toma de decisiones.

Este aspecto se observa en el resto de las componentes comunitarias y aunque se daba en mayor o menor grado según la población y los individuos implicados, era una característica común el no tener respuestas desde la comunidad. En el proyecto se contaba con la capacidad de organización comunitaria tradicional indígena como

elemento que facilitara esta gestión, sin embargo, en cierta medida el proyecto vino a poner de manifiesto que esta organización tradicional tenía respuesta a las necesidades tradicionales de la población pero no a este tipo de intervenciones externas.

5.3 Análisis de los factores de conversión

Si consideramos el punto en el que se dan los resultados del proyecto, concretamente el momento en el que los equipos e instalaciones (los bienes) están disponibles para su uso, podemos identificar dos tipos de factores de conversión presentes en estos proyectos, ambos están vinculados con el nivel organizativo.

El primero sería todo el conjunto de medidas necesarias para hacer posible la utilización de los bienes. Por ejemplo, normas de uso, organización de turnos, gestión de la seguridad, etc. Esta fase es fundamental para la explotación inmediata del recurso y que por tanto pase al set de capacidades.

El segundo, no está relacionado con la explotación inmediata sino con su explotación futura. Al ser sistemas que utilizan un recurso renovable no tiene costes directo pero sí que exige un sistema de mantenimiento y reparación. En este sistema se incluirían la disponibilidad de repuestos así como la de personal especializado en su reparación. También se incluiría el propio sistema de gestión de este mantenimiento, esto es, vigilancia, mantenimiento programado, captación de fondos para cubrir los gastos, etc. La garantía del mantenimiento implica de manera directa la posibilidad de que los bienes pasen a convertirse en capacidades potenciales de ser usadas.

El factor organizativo de la comunidad ha mostrado ser con el tiempo el principal elemento que ha provocado la insostenibilidad del proyecto. Si bien la organización comunitaria tradicional ha tenido la capacidad de tomar ciertas medidas, como gestionar el equipo y guardarlo, sin embargo no ha tenido capacidad de actuación para generar propuestas activas. En algunos casos las respuesta a los problemas eran sencillas y económicas (p.ej. reparación de la bomba y sustitución del regulador).

Es importante tratar de discriminar en qué medida este factor es determinante del éxito o no de cada componente. Para ello es más clarificador ir analizando los casos concretos reales.

En el caso de los baños públicos, a la finalización del proyecto, los baños estaban operativos en cuatro de las seis comunidades (ignoraremos los casos lamentables donde no llegaron a terminarse las instalaciones). En dos de ellas se había establecido el sistema de uso por turnos y el que quisiera podía bañarse (capacidad alcanzada). En efecto tanto niños como adultos hacían uso de ellos (logros reales). En este punto solo había intervenido el primer factor de conversión (gestión del uso), que estaba presente en estos dos casos pero no en los otros dos baños operativos donde el baño nunca llegó a ser una opción real.

Con el paso del tiempo, por diversos motivos las instalaciones que se usaban se van dejando de usar. Muchos de los motivos por los que dejan de usarse están relacionados con el segundo factor de conversión identificado, en este caso la gestión del mantenimiento. No se realizan pequeñas acciones de mantenimiento, que curiosamente no son de una gran complejidad como es el caso de sustituir una tubería o recargar el anticongelante. Por la ausencia de mantenimiento, el bien deja de ser una capacidad alcanzada.

La ausencia de ambos factores de conversión estaría enraizada en la ausencia de un elemento básico en un proyecto de desarrollo como es el interés de los beneficiarios en su propia transformación. En este sentido se podrían indudablemente dar muchas recomendaciones que se saldrían del objeto de este trabajo.

El caso de las viviendas domésticas, podríamos identificar los mismos dos factores, la necesidad de un sistema de gestión del uso y de un sistema de mantenimiento. Aquí el primero de los factores es fácil de conseguir ya que se trata de la gestión de un sistema individual. En cuanto al segundo está unido a la posibilidad de tener acceso a técnicos de mantenimiento y a repuestos.

En este caso el proyecto es exitoso puesto que se alcanzan los objetivos específicos (logros) en gran medida y desde luego, aceptando cierto grado de error, la capacidad es mantenida en el tiempo. De nuevo en este caso, dichos factores están muy vinculados al propio interés de los beneficiarios por el proyecto. Hay que decir que en este caso, la capacidad alcanzada es mucho más amplia que en el resto de las componentes del proyecto, ya que disponer de iluminación amplia un gran número de capacidades, desde las más básicas que son las relatadas en el proyecto, como la posibilidad de leer, estudiar, oír la radio o trabajar de noche, hasta posibilidades de ocio, juegos o incluso de autoestima, estatus, etc., lo que

podemos relacionar con la lista de capacidades básicas de Nussbaum. Esta percepción de ampliación de capacidades es claramente percibida por los beneficiarios y probablemente, es la causa principal de su interés.

Si nos detenemos en el primer factor de conversión (el sistema de gestión de uso) podemos ver que realmente era un factor externo que, aunque no de manera explícita, estaba incluido en el proyecto. Se contaba con la capacidad de organización tradicional indígena.

En cuanto al segundo factor de conversión (sistema de mantenimiento), se componía de cuatro elementos: la necesidad de una sociedad de gestión, la necesidad de disponer de técnicos formados, la necesidad de disponer de repuestos y la propia capacidad de organización tradicional indígena. En este caso, los dos últimos se consideraban garantizados por el entorno del proyecto (por tanto se pueden considerar factores externos propiamente dichos) mientras que para los dos primeros se formularon acciones con resultados concretos dentro del proyecto (R1 y R4). En el primer caso fue un resultado fallido mientras que el segundo se puede decir que se alcanzó.

6. Conclusiones

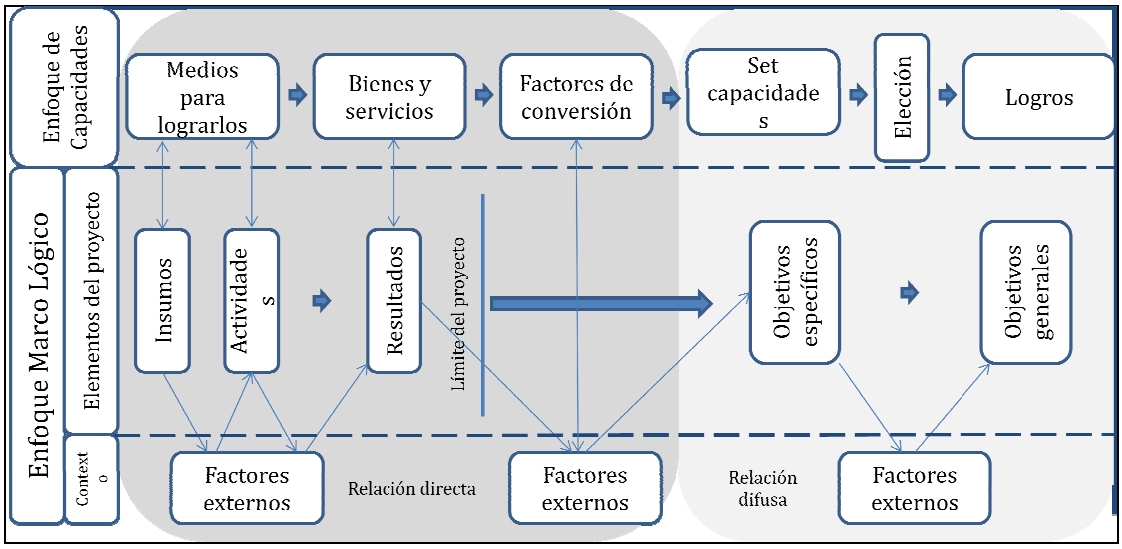
Una vez realizado el análisis del funcionamiento del proyecto en dos de sus componentes, podemos concluir que el EC, y concretamente el esquema de Roybens (2005), nos permite discriminar cuando un factor limita el alcance de una capacidad (y por tanto no se alcanza por ello el objetivo del proyecto) y cuando ese factor en lo que influye es en la propia elección de los beneficiarios (se tiene la capacidad pero no se usa). Quiere ello decir que sirve como instrumento para analizar y evaluar los proyectos de cooperación para el desarrollo.

Frente a factores esperados relativos a la propia tecnología, se observa que son más bien factores externos de tipo general, como organización comunitaria o el mantenimiento, los que hacen que falle la tecnología, y no la propia tecnología. Estos factores fueron considerados como hipótesis de partida o se incluyeron como actividades o resultados, pero no funcionaron. Su seguimiento nos permitirá saber en que punto de la formulación del proyecto se está fallando.

Se pone de manifiesto el interés de trabajar en desarrollar un marco de comparación entre términos de gestión de proyectos y enfoque de capacidades, pues ello nos

ayudaría no solo a analizar y evaluar proyectos, sino también a operacionalizarlo, incorporándolos en el diagnóstico y en la formulación de proyectos de cooperación al desarrollo. Y es ahí donde proponemos un modelo donde se relaciona el Enfoque de Capacidades y el Enfoque del Marco Lógico (ver figura 2).

Figura 2. Relación entre los factores y elementos del proyecto en el marco lógico y en el enfoque de capacidades



Fuente: elaboración propia

El modelo propuesto por los autores toma como base los elementos y la matriz de planificación de proyectos y el modelo de Robeyns (2005). Como se observa en la figura 2, podemos establecer una relación entre los elementos del proyecto y los elementos del modelo de Robeyns, de forma que los insumos y las actividades del proyecto constituirían los medios para logar los bienes y servicios, y los resultados o también llamado productos del proyecto serían los bienes o servicios. De esta forma podemos decir que existe una estrecha relación y fácil de establecer con lo que en terminología del marco lógico se denomina el proyecto en sí, y la primera parte del modelo de Robeyns.

También encontramos una relación con los factores externos y los factores de conversión. Siguiendo la lógica vertical compleja del enfoque marco lógico, con los resultados del proyecto, si se dan unos factores externos, hipótesis o supuestos, obtendremos el objetivo específico, de la misma manera que, el modelo de Roybens

propone que, con los bienes o servicios y los factores de conversión se obtiene el set de capacidades. Por otra parte, en el caso de que dichos factores de conversión no se den y estén dentro de la capacidad de actuación del proyecto podrían ser incluidos como resultados adicionales.

Por último, no encontramos una relación tan precisa entre los objetivos específicos y general del proyecto y el set de capacidades que unido a la libertad de elegir lleva a la persona al logro de las capacidades o funcionalidades. Este es un aspecto más abierto de nuestro modelo sobre el cual esperamos profundizar en próximos trabajos.

7. Bibliografía

ALKIRE S (2002a). Dimensions of Human Development. Word Development, 30 (2): 181–205.

ALKIRE S (2002b). Valuing Freedoms: Sen's Capability Approach and Poverty Reduction. Oxford University Press, New York.

ARRIBAS P, FERNÁNDEZ-BALDOR A (2011). Tecnología y Cooperación al desarrollo. En: ARRIBAS, P. (coord.). Casos prácticos de proyectos de infraestructuras en cooperación al desarrollo. Valencia: Editorial de la UPV.

FERNÁNDEZ-BALDOR A, HUESO A, BONI A (2012). Technologies for feedom: un modelo de tecnología para el desarrollo humano y sostenible. Libro de Actas, I Congreso Internacional de Estudios de Desarrollo "Desafío de los Estudios de Desarrollo". REEDES. http://congresoreedes.unican.es/actas/PDFs/67.pdf. Acceso 15 de enero de 2014.

FERNÁNDEZ-BALDOR A, BONI A, LILLO P, HUESO A (2013). Are Technological Projects Reducing Social Inequalities and Improving People's Wellbeing? A capability approach analysis of renewable energy-based electrification projects in Cajamarca, Peru. Journal of Human Development and Capabilities 15 (1): 13–27.

GONZÁLEZ-HERRERA A (1998a). Informe de evaluación del proyecto de Electrificación Rural en el Altiplano Boliviano en la V Sección de la Provincia de Pacajes (Bolivia).

GONZÁLEZ-HERRERA A (1998b). Informe resumen de las visitas de evaluación al proyecto de electrificación rural en la V Sección de la Provincia de Pacajes (La Paz).

GONZÁLEZ-HERRERA A y LÓPEZ-TORO AA (2009). Informe resumen de las visitas al proyecto de Electrificación Rural en la V Sección de la Provincia de Pacajes (La Paz) 2009.

IPADE-AECI (1994). Formulario del proyecto de Electrificación Rural en el Altiplano Boliviano en la V Sección de Pacajes (Bolivia).

NUSSBAUM M (2000). Woman and Human Development: The capabilities approach. Cambridge University Press, Cambridge.

NUSSBAUM M (2003). Capabilities as fundamental entitlements: Sen and social justice. Feminist Economics 9 (2-3): 33–59.

NUSSBAUM M (2006). Las fronteras de la justicia. Consideraciones sobre la exclusion. Paidos, Madrid.

OOSTERLAKEN I (2009). Design for Development: A Capability Approach. Design Issues 25 (4): 91–102.

PNUD (2001). Informe sobre el desarrollo humano. Poner el Adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano. Progrma de Naciones Unidas para el Desarrollo, Madrid, Mundiprensa.

ROBEYNS I (2005). The capability approach: a theoretical survey. Journal of Human Development, 6:1, 93–117.

ROBEYNS I (2006). The capability approach in Practice. The Journal of Political Philosophy 14: 351–376.

SHUMACHER EF (1973). Small is beautiful. Economics as if people mattered. New York, Harper and Row.

SEN A (1985). Commodities and capabilities, North Holland, Amsterdam.

SEN A (1999). Development as a Freedom, Knopf, New York.