

## Capítulo 6. Conclusiones

Hoy más que nunca, el cambio climático, la energía y el desarrollo social tienen un vínculo importante, ya que el cambio climático afecta directamente a las comunidades rurales y más aisladas, mientras que éstas requieren de servicios básicos con las que no cuentan y que para acceder a ellos, deben obtener acceso a la energía, las cuales vienen de fuentes convencionales que causan mayores emisiones de dióxido de carbono y contribuyen a incrementar los efectos negativos del cambio de clima. El uso de la electricidad en áreas rurales tiene amplios beneficios y mejora la condición de vida de las personas en las zonas rurales, algunas de las ventajas y sus beneficios se enlistan a continuación.

- **Educación.** Más y mejores horas de estudio para niños y jóvenes de las comunidades. A partir de tener acceso a la energía, se pueden también crear centros de cómputo en las escuelas e incluso introducir telesecundarias o acceso a internet.
- **Generación de Ingresos.** Al tener acceso a la energía, pueden extender su día sin tener que regresar a casa para realizar actividades antes que anochezca. Además, pueden realizar artesanías y trabajos en casa por más horas. En un esquema más amplio, la electrificación puede ayudar a la productividad en el campo con soluciones como bombeo de agua para irrigación, procesamiento de alimentos y enfriamiento de productos. Además, permite que las personas operen diversos negocios a horas que antes no eran viables.
- **Convivencia y Dinámica Familiar.** Las viviendas ahora tienen más tiempo y de mejor calidad para realizar actividades familiares, juegos y actividades en conjunto. Además, la iluminación en hogares también previene abusos y problemas familiares, que a su vez puede mejorar temas de equidad de género y prevenir que se esparzan enfermedades.
- **Seguridad y Salud.** Al tener acceso a la energía eléctrica se reducen riesgos de salud y seguridad en el hogar relacionadas al uso de candiles de diesel y queroseno que son nocivos y peligrosos. Se estima que alrededor de 1.5 millones de personas mueren por contaminación de humo en sus hogares<sup>46</sup>. Al tener las clínicas y los hogares mejores condiciones de iluminación permite que se lleven a cabo operaciones y partos en condiciones menos desfavorables lo cual ayuda a reducir la mortalidad infantil. Además, se puede utilizar para iluminación de caminos, áreas públicas, sistemas de cercas eléctricas, entre otros.
- **Ahorro y Proyectos Productivos.** Los beneficiarios dejan de gastar en fuentes caras e ineficientes de energía, ahorrando una cantidad importante en su economía familiar. Además, al poder trabajar más tiempo en las actividades diurnas y el hecho de que el acceso a la energía está directamente vinculado con la creación de nuevos proyectos productivos, se generan nuevas fuentes de ingresos. Además, parte importante de la electrificación rural es el apoyo a las comunidades en su desarrollo social y creación de proyectos productivos.

---

<sup>46</sup> Energy Poverty. How to make modern energy Access universal. World Energy Outlook 2010. OECD/IEA Sept. 2010

Como se puede observar, muchos de estos beneficios van de acuerdo a los ODMs descritos en el capítulo tres, con lo que se puede afirmar que el acceso a la energía es clave en combatir la pobreza y es clave para el desarrollo integral de las comunidades rurales.

Para promover iniciativas de energía renovable para la electrificación rural es importante encontrar una manera que, tomando en cuenta la necesidad del desarrollo social y económico de los menos favorecidos, se provean servicios de energía a aquellos que no lo tienen de una manera eficaz y sustentable. Es importante analizar la mejor estrategia para lograrlo, y enfocar estas estrategias hacia la sustentabilidad en tres grandes rubros: el social, el económico y el ambiental. Si se deja a un lado uno de los rubros no se alcanza la sustentabilidad y los proyectos no son exitosos a largo plazo, como se describe a continuación:

- Enfoque Social y Económico: Este tipo de proyecto son prácticos, rentables y funcionales. Sin embargo, no se toma en cuenta el efecto al medio ambiente y se utilizan procesos y recursos basándose solamente en su funcionalidad y su precio y los efectos sobre el ambiente hacen que en el largo plazo el proyecto tenga efectos negativos en la sociedad y contribuya al cambio climático (Un ejemplo sería electrificar comunidades con generadores de diesel).
- Enfoque Social y Ambiental: Estos proyectos son de gran beneficio para la población y consideran el impacto ambiental. Se usan los mejores materiales y procesos para la adaptación comunitaria y el medio ambiente. Este tipo de proyectos depende de subsidios ya que no están al alcance de la población beneficiada. Además, no son atractivas para la iniciativa privada y no tienen un potencial amplio de crecimiento.
- Enfoque Ambiental y Económico: Estos proyectos se llevan a cabo de manera eficiente y el beneficio ambiental es claro. Son atractivos para la iniciativa privada, además de que le dan importancia al tema ambiental. Sin embargo, en el afán de bajar costos, en su producción tienden a afectar al trabajador y no les importa la justicia social. En las comunidades, estos proyectos no tienen efectos duraderos y los miembros de la comunidad no ven claro el beneficio de los productos, ya que no se les involucra en los procesos.

Los proyectos de electrificación rural deben tomar en cuenta la sustentabilidad. Un proyecto sustentable es aquél que encuentra un balance perfecto entre los tres rubros descritos anteriormente y que toma en cuenta las mejores prácticas económicas que respeten el impacto social, el flujo de recursos y beneficio ambiental. Son proyectos que no dependen directamente ni exclusivamente de subsidios y que incorporan a las comunidades beneficiadas para que se apropien del sistema al ser partícipes en los pagos, la instalación, mantenimiento y seguimiento. Este tipo de proyectos atrae a la inversión privada y no busca solamente el objetivo financiero; ofrece créditos con tasas de interés justas y operan eficientemente para optimizar costos y asegurar su aceptación comunitaria, además de tener un beneficio ambiental claro.

La electrificación rural es un problema global de amplia importancia que aborda grandes problemas de actualidad y que son de gran relevancia para el desarrollo de la humanidad. Está claro que la energía está directamente vinculada al desarrollo y que el acceso a la electricidad permite a las personas mejorar su calidad de vida notablemente, además de que genera mayores posibilidades de progreso. Esto trae enormes beneficios en relación a lo establecido en los

objetivos del milenio de la ONU. Aunque se puede argumentar que dados los beneficios que tiene el acceso a la energía es importante lograrla de cualquier modo, sin importar la fuente de la cual proviene, la electrificación mediante energías renovables no solo tiene beneficios importantes en el tema ambiental, sino que tiene componentes económicos importantes de costos, junto con temas de seguridad energética (a un nivel local) y de costos de operación. Asimismo, es interesante abordar el tema de un punto de vista de potencial económico, ya que el mercado sin electrificar pertenece a la base de la pirámide productiva, y si se llevan a cabo esquemas adecuados y se sensibilizan a usos y costumbre locales y a los procesos sociales de los beneficiarios, se puede atacar este mercado de forma efectiva. Esto, como se resaltó en el capítulo dos, tiene un potencial económico que tiene beneficios reales, y ya hay proyectos y prácticas que lo corroboran.

El valor del mercado de las tecnologías de energías renovables va creciendo exponencialmente y día con día se logran bajar costos y optimizar la tecnología. Si bien es verdad que hoy día las tecnologías de energía renovable a grande escala no son competitivas a las fuentes convencionales (esto sin contar las externalidades que tienen las tecnologías fósiles en el ambiente que a la larga van a representar costos mayores de adaptación, ni los subsidios e incentivos que hay en ciertos países para estas tecnologías que las vuelven económicamente viables), estas fuentes vislumbran una excelente opción para lugares donde actualmente no hay acceso a la red eléctrica, ya que los costos de expansión de la red y de infraestructura superan los costos de instalar sistemas de energía renovable en dichas zonas, y que las empresas de energía (en el caso de México la CFE) no ven valor en expandirse a zonas aisladas por la dificultad de pago y retorno de su inversión. Otro punto importante a favor de las fuentes renovables para zonas aisladas es que no son tan vulnerables a fenómenos meteorológicos y que requieren de bajo mantenimiento para su operación, el cual se puede llevar a cabo con capacitación local.

Si combinamos la importancia del desarrollo rural vinculado a la falta de acceso a la energía, la creciente preocupación acerca de la sustentabilidad y el cambio climático junto con la inercia que tiene la tecnología de energías renovables, se puede ver la importancia y el potencial de los proyectos de electrificación rural a partir de energías renovables, cuyos beneficios son contundentes en términos económicos, sociales y ambientales. Lo más importante es poder lograr que estos beneficios no solo sean para las zonas rurales, sino que las empresas y proyectos que se dedican a este tipo de iniciativas puedan también tener beneficios económicos. De aquí nace el término de empresa social, cuyo objetivo es encontrar una combinación que maximice tanto el impacto social como la utilidad económica. En un lenguaje coloquial, se dice que son empresas que hacen el bien, mientras les va bien. Este tipo de empresas han tenido cierto auge en los últimos años y están teniendo éxito en diferentes regiones a nivel mundial. Este tipo de enfoques no son fáciles de llevar a cabo y se deben de romper muchos paradigmas económicos y sociales existentes, ya que en este tipo de enfoque no se pueden establecer lineamientos ni esquemas que funcionen en todas las regiones, ni tratan con cliente estandarizado y dentro de ciertos límites predecible. Sin embargo, considerando el tamaño del mercado y sus características, estas empresas tienen un potencial enorme de crecimiento económico y de impacto social. Al crecer este tipo de proyectos, se deja de depender de fondos gubernamentales e internacionales (aunque estos puedan complementar estas iniciativas) para llevar a cabo un programa de desarrollo social, lo cual hará que el número de este tipo de iniciativas crezca enormemente y se logre un impacto

mucho mayor en los objetivos de desarrollo, comparado con el impacto que se lograría de utilizar a gobiernos e instituciones que inviertan a “fondo perdido”. Por lo tanto, al crecer el número de empresas sociales, maximizas el impacto en el desarrollo rural y aunque suene muy idealista, ayudas a cerrar la gran distinción social que existe en nuestro planeta. Existe una variedad enorme de posibles empresas sociales y mercados a los que pueden atacar. Esta tesis aborda los fundamentos y prácticas de una empresa social que se dedica a la electrificación rural, el cual es un tema prioritario y que solucionarlo puede contribuir de manera significativa con el desarrollo comunitario y el crecimiento económico global.

Para concluir, es importante estar conscientes que falta mucho en el tema, desde involucrar a entidades locales, nacionales e internacionales, innovar en temas de financiamiento, desarrollo de proyectos y apoyarse en la mejora de incentivos y del marco regulatorio, hasta eliminar los subsidios actuales a fuentes fósiles y balancear las tarifas eléctricas, para que el sector privado tenga la confianza y minimice el riesgo de invertir en este tipo de proyectos. Al crecer el número de proyectos y de iniciativas como la que se plantea en esta tesis, se puede tener un impacto contundente en la mejora de las condiciones de las comunidades rurales en México y en el mundo y en promover el desarrollo de aquellos que más lo necesitan, mediante una solución sustentable y eficaz. Además, es importante mencionar que en México la situación social y económica, los incentivos y programas que han surgido, junto con el creciente interés por la sustentabilidad y cambio climático y las oportunidades que hay para empresas de tecnología e innovación, existe una prospectiva muy positiva para este tipo de proyectos.

Espero que esta tesis sirva para motivar a otros estudiantes, empresas e individuos preparados, capaces y motivados de buscar proyectos de innovación tecnológica que tengan un importante impacto social, y que entiendan el potencial económico, social y ambiental que estos representan.