

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Escuela de Diseño y Comunicación Visual



***MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO
CIENTÍFICO APLICADO A ENERGÍAS RENOVABLES Y
ALTERNATIVAS EN EL ECUADOR***

Previa la obtención de los Títulos de:

Magíster en Comunicación Pública de Ciencia y Tecnología

Presentado por:

LCDA. INGRID VERÓNICA FIALLOS VARGAS

LCDO. RONALD WILLIAM VILLAFUERTE ARIAS

Guayaquil – Ecuador

2012

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposo Luis que me supo comprender, esperar y apoyar en los momentos difíciles que tiene esta etapa de la vida, en las clases, los viajes, las reuniones y demás ocasiones porque no pude estar con él compartiendo momentos.

A mis padres Pedro, Ángela y Teresa que me dieron apoyo incondicional en todo lo que fuera necesario.

Ingrid Verónica Fiallos Vargas

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis Padres por la paciencia y la comprensión del sacrificio que tuve que realizar en días que son para compartir en familia a lo largo de los años que duró esta maestría y tesis. A mi hermano por comprender las noches que tuve que darle prioridad a la tesis sobre cualquier otra cosa y a María del Carmen para que este sacrificio sea de ejemplo para ella cuando sea una adulta.

Ronald William Villafuerte Arias

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a todas las personas que desinteresadamente me ayudaron dando entrevistas a: Ing. Carlos Aguilera, Ing. Douglas Aguirre, Ing. Alberto Lara, Ing. Jorge Espín, Lcda. Sandra Grimaldi, Ing. Edison Chicaiza, Ing. Renán Garcés y PhD Alfredo Barriga porque con su testimonio ayudaron a reforzar el contenido de esta tesis.

A mi director de tesis Pablo Escandón por tener mucha paciencia y la voluntad de dirigirnos en la ejecución de este documento.

Ingrid Verónica Fiallos Vargas

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la resistencia en terminar este Documento y Maestría, a todas las personas que me ayudaron concediéndome las entrevistas al Ing. Carlos Aguilera, Ing. Alberto Lara, Ing. Jorge Espín, Lcda. Sandra Grimaldi, Ing. Edison Chicaiza, Ing. Renán Garcés y PhD Alfredo Barriga para elaborar el contenido de esta tesis.

También quiero agradecer a mi amiga Kerly Cleopatra González Ronquillo que con su ayuda desinteresada me ayuda a terminar este documento

A mi director de tesis Pablo Escandón por tener mucha paciencia, la buena voluntad y buena energía de dirigirnos en la ejecución de este documento.

Ronald William Villafuerte Arias

TRIBUNAL DE GRADO

Mae. Ruth Matovelle
DIRECTORA DE LA ESCUELA DE DISEÑO GRÁFICO Y
COMUNICACIÓN VISUAL

PhD(c) Pablo Escandón
DIRECTOR DE TESIS

Msc. Jéssica Guevara
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Grado, Corresponde exclusivamente a los autores; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Ingrid Fiallos Vargas

Ronald Villafuerte Arias

Índice General

Dedicatoria	II
Agradecimiento	IV
Tribunal de Grado	VI
Declaración Expresa	VII
Índice General	VIII
Índice de Cuadros	XI
Índice de Figuras	XII
Capítulo 1. Generalidades	
1.1. Introducción	14
1.2. Justificaciones	17
1.3. Estado de la Cuestión	18
1.4. Marco Teórico	21
1.5. Marco Conceptual	23
1.6. Objetivos	26
1.6.1. Objetivo General	26
1.6.2. Objetivos Específicos	26
1.7. Metodología	27
Capítulo 2. Incidencia Mundial de las Energías Renovables y Alternativas	
2.1. Tipos de Energía Alternativas y Renovables	29
2.1.1. Energía Solar	29
2.1.2. Energía Térmica	30
2.1.3. Energía Nuclear	30
2.1.4. Energía Mareomotriz	31
2.1.5. Energía Hidráulica	31
2.1.6. Energía Eléctrica	33
2.1.7. Energía Geotérmica	34
2.1.8. Energía Eólica	35
2.1.9. Energía Solar	35
2.2. Las Era en el Mundo	37
2.2.1. Consumo de Energía por Tipo de Combustible	39
2.2.2. Generación Eléctrica	40
2.2.3. Hidroelectricidad y Energías Renovables	41
2.2.4. Alemania y Las Energías Renovables	42
2.2.5. España entre los Primeros	46
2.2.6. Japón y su Proyecto Espacial	49
2.2.6.1. El Terremoto y el Impacto en la Energía Solar	51
2.2.7. Estados Unidos	53
2.2.7.1. La Nasa y los Cohetes Impulsados con Energía Solar	57
2.3. Ecuador en Comparación con Sudamérica	59
2.3.1. Brasil	59

2.3.1.1. Energía Solar y el Deporte.....	60
2.3.1.1.1. Los Juegos Olímpicos.....	60
2.3.1.1.2. Mundial de Fútbol 2014.....	63
2.3.2. Argentina.....	64
2.3.3. Colombia.....	67
2.3.4. Perú	68

Capítulo 3. Las Era en el Ecuador

3.1. Labor del Ministerio de Electricidad y Energías Renovables (MEER).....	71
3.2. Energías que se Utilizan en el Ecuador.....	74
3.2.1. Energía Hidroeléctrica	74
3.2.2. Energía Eólica.....	78
3.3. Productos para la Comunidad	82
3.3.1. Hogares	82
3.3.2. Radiación Solar Típica y Generación Fotovoltaica	84
3.3.3. Consumo de Electrodomésticos Comunes.....	85
3.3.4. Costo de los Sistemas Fotovoltaicos	85
3.3.5. Cobertura de Paneles Fotovoltaicos en Ecuador	86
3.3.6. La Primera Urbanización con Energía Solar.....	86
3.4. Centros de Investigación en Universidades del Ecuador	87
3.4.1. CERA-ESPOL (Centro de Energías Renovables y Alternativas).....	87
3.4.2. CDTS – FIMCP (Centro Desarrollo Tecnológico Sustentable – Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción) ESPOL.....	88
3.4.3. Escuela Politécnica Nacional.....	89
3.5. Centros de Investigación a Nivel Nacional en el Sector Público y Privado	90
3.5.1. CITECNIA (Centro de Investigaciones Tecnológicas, Energéticas y Medioambientales)	90
3.5.2. Gilberto Montoya.....	92
3.5.3. Empresa China Cetc con el Sector Público Ecuatoriano.....	92
3.5.4. CIE (Corporación para la Investigación Energética).....	92

Capítulo 4. Mecanismos de Transferencia de Conocimiento

4.1. Lo que se ha hecho y Mecanismos de Transferencia de Conocimiento	94
4.1.1. Universidad Indoamérica	94
4.1.2. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER).....	96
4.1.2.1. La Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética	98
4.1.2.2. Proyecto Euro-Solar.....	98
4.1.2.3. Proyecto Yantsa ii Etsari.....	100
4.1.3. ERGAL – ENERGIA RENOVABLE PARA GALAPAGOS	101
4.1.3.1. Proyectos con Energía Fotovoltaica	103
4.1.3.1.1. Isla Floreana.....	103
4.1.3.1.2. Isla Isabela	105
4.1.4. Escuela Superior Politécnica Del Litoral (CERA).....	106
4.1.4.1. Auto Híbrido (Energía Solar – Energía Humana)	106
4.1.4.2. Cocina Solar (FIMCP - CDTS) ESPOL	107
4.1.4.3. Casa Solar (FIMCP - CDTS) ESPOL.....	108
4.1.4.4. Cazadores de la Ciencia	110
4.1.5. Universidad Técnica Particular de Loja	111

4.2. Análisis de los Modelos Comunicacionales Actuales Utilizados por los Organismos y Centros Educativos.....	112
4.2.1. Universidad Indoamérica	113
4.2.2. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER).....	114
4.2.3. Escuela Superior Politécnica del Litoral (CERA)	115
4.2.4. Universidad Técnica Particular de Loja	116
4.2.5. Escuela Superior Politécnica del Litoral (CDTS).....	117
4.2.6. Proyecto ERGAL.....	117
4.3. Campañas de Información Masiva	118
4.4. Proyecciones para el País en este Gobierno	126
Conclusiones y Recomendaciones	128
Glosario	131
Anexos.....	136
Bibliografía.....	175

Índice de Cuadros

Cuadro 2.1. Consumo total de energía.....	38
Cuadro 2.2. Consumo de energía de los 10 estados con mayor producción.....	56
Cuadro 2.3. Tabla de Equivalencias de consumo de electrodomésticos.....	86
Cuadro 2.4. Seguimiento del Diario El Universo.....	125
Cuadro 2.5. Seguimiento del Diario El Comercio.....	126
Cuadro 2.6. Seguimiento del Diario Hoy.....	127

Índice de Figuras

Figura 1.1. Modelo de comunicación de Proyectos	22
Figura 1.2. Modelo Comunicacional y Desarrollo.....	23
Figura 2.1. Central hidroeléctrica Paute	33
Figura 2.2. Corte de la Tierra mostrando cómo al profundizar va aumentando la temperatura.	34
Figura 2.3. Panel Solar.....	37
Figura 2.4. Consumo de energía por región.....	38
Figura 2.5. Consumo de energía por tipo de combustible.....	40
Figura 2.6. Generación mundial de electricidad por combustible entre los años 2004 2030....	41
Figura 2.7. Mapa Solar Mundial.....	42
Figura 2.8. Revista Erenovable en versión Web.....	43
Figura 2.9. Kreuzberg en Berlín.....	44
Figura 2.10. Complejo solar cerca de Fürth.....	44
Figura 2.11. Jaime Sperberg - Departamento de Prensa e Información del Gobierno Alemán.	45
Figura 2.12. Campos de Paneles Solares para la venta.....	47
Figura 2.13. Viviendas con paneles solares en balcones.....	47
Figura 2.14. Viviendas con aerogeneradores y paneles solares en los tejados de casas.....	48
Figura 2.15. Anuncios de Censolar en las páginas Web con aerogeneradores y paneles solares en los tejados de casas.....	49
Figura 2.16. Panel solar en colector espacial en órbita.....	50
Figura 2.17. Viviendas de Japón con paneles solares.....	51
Figura 2.18. Paneles solares de Sharp y telefonía celular.....	53
Figura 2.19. Panel Solar New Jersey.....	55
Figura 2.20. Cohete Juno.....	57
Figura 2.21. Torre de Olimpiadas 2016 vista lejana	60
Figura 2.22. Torre de Olimpiadas 2016 – Parte frontal y trasera.....	61
Figura 2.23. Torre de Olimpiadas 2016 – Parte Trasera y frontal encendida.....	62
Figura 2.24. Torre de Olimpiadas 2016 - Estructura.....	63
Figura 2.25. El 'Rey' Pelé y la presidenta de Brasil, Dilma Rousseff, con la maqueta	64
Figura 2.26. Casa solar de Abra Pampa, Jujuy.....	65
Figura 2.27. Cocina solar comunal con dos concentradores instalada en una escuela de la Puna a una altura superior a los 3000 msnm	66
Figura 2.28. Energía Solar en Colombia	68
Figura 2.29. Internet, via V-sat y paneles solares, en Taquile, Puno.....	69
Figura 3.1 Publicidad de energía solar y Programa de Eficiencia Energética en el MEER.....	74

Figura 3.2 Publicidad de Biocombustibles y Casa a base de energía solar en el MEER.....	74
Figura 3.3. Laboratorio de Energías alternativas y Eficiencia Energética.....	78
Figura 3.4. Avances de Obra, proyecto Coca-Codo Sinclair	79
Figura 3.5. Parque eólico Villonaco.....	80
Figura 3.6. Proyecto Ergal.....	81
Figura 3.7. Proyecto Eólico San Cristóbal.....	82
Figura 3.8. Vilcabamba.....	84
Figura 3.9. Volcán Pululahua.....	85
Figura 3.10. Publicidad de la Urbanización Dubai.....	88
Figura 3.11. Laboratorio de Energías alternativas y Eficiencia Energética.....	91
Figura 4.1. Modelo comunicacional 1 - UTI	96
Figura 4.2. Estructura del Proyecto EuroSolar en 91 comunidades.....	100
Figura 4.3. Mapa de comunidades donde llega Euro-Solar	101
Figura 4.4. Sistema Fotovoltaico en Morona Santiago.....	102
Figura 4.5. Organización del Proyecto Ergal.....	104
Figura 4.6. Proyecto ERGAL en Isla Floreana.....	106
Figura 4.7. Proyecto Fotovoltaico en Isla Floreana.....	106
Figura 4.8. Equipo desarrollador del Inti-Invictus.....	108
Figura 4.9. Carro Solar Inti-Invictus.....	108
Figura 4.10. Cocina Solar.....	109
Figura 4.11. Casa Solar.....	110
Figura 4.12. Producto Cazadores de la Ciencia.....	111
Figura 4.13. Revistas donde hay presencia de UTPL.....	113
Figura 4.14. Modelo comunicacional - UTI.....	114
Figura 4.15. Modelo comunicacional – MEER.....	115
Figura 4.16. Modelo de Comunicación – ESPOL.....	116
Figura 4.17. Modelo de Comunicación – UTPL.....	117
Figura 4.18. Modelo de Comunicación – CDTS.....	118
Figura 4.19. Modelo de Comunicación – Proyecto Ergal.....	118
Figura 4.20. Campaña Ahorrar Energía Está De Moda.....	120
Figura 4.21. Consejos de Campaña Ahorrar Energía Está De Moda.....	120
Figura 4.22. Vallas rodantes de Campaña Ahorrar Energía Está De Moda.....	121
Figura 4.23 Consejos para no pasar de 500Kwh.....	123
Figura 4.24. Consejos para no pasar de 500Kwh.....	123

Capítulo 1

Generalidades

1.1. Introducción

Una fuente de energía alternativa, es aquella que puede suplir o reemplazar a las energías o fuentes energéticas comunes y actuales, ya sea por su menor efecto contaminante, o fundamentalmente por su posibilidad de renovación.

El consumo de energía es uno de los grandes medidores del progreso y bienestar de una sociedad. El concepto de "crisis energética" aparece cuando las fuentes de energía de las que se abastece la sociedad se agotan. Estamos inmersos en modelos económicos el cual depende de crecimiento continuo de demanda poblacional al igual que la energía, y esta muchas veces no abastece a todo el sistema haciendo que colapse, para esto se descubren y desarrollan nuevos métodos para obtener energía, y estas son las energías alternativas y renovables.

Llamamos energías renovables a las que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Estas energías provienen de fuentes renovables por formar parte de ciclos naturales a diferencia de aquellas que proceden de reservas no renovables como son el petróleo, gas natural y el carbón.

Son consideradas energías renovables y alternativas (ERA) a la Energía Solar Fotovoltaica; Energía solar Térmica; Energía Eólica; Energía Hidráulica; Energía Biomasa; Energía Bioclimática; Energía Geotérmica; Energía Mareomotriz, entre otras fuentes.

Las energías renovables pueden solucionar muchos de los problemas ambientales, como el cambio climático, el aumento de los gases invernaderos, la perforación de la capa de ozono, los residuos radiactivos, lluvias ácidas y la contaminación atmosférica, además del ahorro económico en los hogares ecuatorianos.

A nivel mundial las ERA son utilizadas en sistemas de iluminación doméstica, sistemas de bombeo de Agua, sistemas de refrigeración, sistemas móviles o plegables, sistemas de calefacción, aerogeneradores, microturbinas hidráulicas, carburantes de origen vegetal y energía mareomotriz utilizada en turbinas hidráulicas.

En el país, en el gobierno del Economista Rafael Correa Delgado, mediante el Decreto Ejecutivo No. 475¹, se escindió el Ministerio de Energías y Minas en los Ministerios Minas y Petróleos, y, Electricidad y Energías Renovables. Además en la Constitución Política de la República dispone en el artículo 247 “que son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, los minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentran en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial. Y además, que estos bienes serán explotados en función de los intereses nacionales”, por lo tanto se decretan las facultades, deberes, atribuciones y funciones de los nuevos ministerios segmentados para darle la prioridad a los problemas ocasionados por los efectos de la contaminación ambiental, materia eléctrica y calentamiento global.

El Ecuador no es un país generador de ciencia y lo que se realiza pocas veces se difunde, sin embargo contamos con centros de investigación a nivel nacional, en Guayaquil tenemos al Centro de energías Renovables y Alternativas (CERA) de ESPOL y Centro De Investigaciones Tecnológicas, Energéticas y Medioambientales (CITECNIA) que son centros institucionales de vinculación con la comunidad y tienen como ámbito la investigación, innovación y desarrollo en ciencias aplicadas en el

¹ Publicado en el Registro Oficial no. 132, el 9 de Julio de 2007

aprovechamiento de los recursos renovables naturales, orientando su labor con miras a satisfacer las necesidades del país en el desarrollo del sector energético.

Las Energías alternativas y renovables parecen ser la solución a crisis energéticas ya acontecidas en el país, pero desde un primer acercamiento al tema, se percibe desconocimiento en la mayoría de personas acerca de las ERA, de estos temas encontramos diversa información oficial en el Internet en las páginas de organismos y ministerios públicos pero todos los esfuerzos se concentran en el ahorro de energía eléctrica, resulta necesario realizar transferencias de este conocimiento a la comunidad en general para aportar a la utilización de las energías y específicamente a la energía solar fotovoltaica.

La Transferencia de Conocimiento Científico se refiere normalmente a la transmisión del conocimiento científico y tecnológico generado en las universidades, centros de investigación y organismos públicos al tejido social y productivo.

El proceso de transferencia resulta enriquecedor para todas las partes:

- **Para las empresas**, la transferencia de conocimiento y tecnología puede convertirse en una fuente importante de innovaciones y de mejora de la competitividad.
- **Para los centros de generación de conocimiento**, ya que así consiguen incrementar el valor generado por sus investigaciones y dotarlas de aplicación práctica.
- Pero sin duda, la beneficiada final del proceso de transferencia de conocimiento y tecnología es la **sociedad en general**, ya que posibilita el desarrollo de una economía basada en el conocimiento, que garantiza el bienestar de los ciudadanos².

²Fuente: Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología (2003). Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Madrid, 2003. Pág. 49,
<http://t3innovacion.larioja.org/servicios/transferencia-de-conocimiento-y-tecnologia/>

Al seguir analizando este panorama nacional y su poca difusión e utilización aparecen interrogantes acerca de la forma de cómo se han llevado las campañas masivas de información en los ministerios correspondientes. Estás interrogantes son: ¿Qué ha hecho el gobierno para difundir sus planes acerca de la explotación de la energía solar?, ¿Por qué no hay paneles solares dentro de los edificios públicos?, ¿La empresa privada y los centros de investigación que hacen respecto a la difusión de la utilización de energía solar? ¿Por qué no se incluyen dentro de las campañas actuales el incentivo a la compra o desarrollo de paneles solares? entre otras interrogantes, que este estudio plantea y la solución alternativas a ellas.

1.2. Justificaciones

En la actualidad podemos experimentar fenómenos que no eran muy comunes como temblores y lluvias en un mismo día o ciertas épocas, precipitaciones en meses que no corresponden a lo usual y otras manifestaciones de la naturaleza a nivel nacional y mundial. Si no cambiamos nuestras costumbres de consumo energético de fósiles a energías renovables vendrán fenómenos más atroces a lo que vemos hoy en día por todo el mundo. Esto ha hecho reflexionar en la gran mayoría de los seres humanos sobre las consecuencias que puede ocurrir.

Sin embargo, en el Ecuador poco sabemos dónde recurrir para hacer usos de las tecnologías de energías renovables que no contaminan el ecosistema tanto para uso industrial como para uso doméstico, se desconoce que existen algunas empresas que ofrecen estas tecnologías o instituciones que hacen investigaciones sobre la misma. Existe la ausencia de vínculos que unan estas investigaciones con el sector industrial y residencial. Al cerrar este vínculo contribuiríamos a mejorar el sector industrial ya que sabrán a donde recurrir en solucionar problemas de carácter científico - ambiental.

La poca información del tema en la sociedad ecuatoriana es lo que motivó y llamó nuestra atención, ya que comúnmente las personas desconocen que se utilicen las ERA en el país, solo sabemos lo que los noticieros o medios escritos publican y es muy poco,

en las librerías escasos son los libros que se encuentran acerca de las ERA por lo que el acceso a esta información es limitado. Por esto hemos visto la necesidad de transmitir correctamente el conocimiento científico aplicado a las energías alternativas y renovables específicamente basado en energía solar a la sociedad en general, mediante mecanismos adecuados de transferencias de conocimiento.

Además resulta imperioso crear preferentemente material investigativo base que sirva de consulta a lectores y apoyo a proyectos académicos en instituciones de nivel superior, como aporte a la comunicación pública en este tema y como material educativo ya que a nivel académico cada vez más es más frecuente escuchar acerca de colegios y universidades que trabajan en proyectos de generación artesanal de paneles solares fotovoltaicos a base de energía solar, expuestos en casas abiertas o ferias tecnológicas de la institución.

Al término de estudios de postgrado es necesario elaborar una tesis que abarque temas acordes a lo revisado en el *pensum* de materias, la Maestría en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología tiene como uno de sus objetivos fomentar la cultura científica en el Ecuador, es por eso que hemos escogido un tema de tesis que contribuya a la divulgación de un tema de actualidad con enfoque científico e investigativo como son los mecanismos de transferencia de conocimiento científico aplicado a energías renovables y alternativas, este tema permitirá dar a conocer la realidad y nivel en el que el país se encuentra en relación a la utilización de energías alternativas y renovables.

1.3. Estado de la Cuestión

Las Energías alternativas y renovables han sido descubiertas e investigadas desde el siglo pasado³, en donde el conocimiento ha ido madurándose a lo largo del tiempo y

³John D. Myers, *Solar Applications in Industry and Commerce*, Prentice-Hall, U.S.A, 1983; A.Eggers-Lura, *Solar Energy in Developing Countries*, Pergamon Press Ltd, England, 1979; *Energía Solar Fotovoltaica*, Grupo Marcombo Boixareu Editores, España, 1983; Erico Spinadel, *Energía Eólica Un enfoque sistémico, multidisciplinario destinado a países en vía de desarrollo*, Nueva librería, Argentina, 2009; Manuel Campos Michelena, Francisco Marcos

transmitiéndose a cada país o región, entonces ha sido ineludible crear centros de investigación⁴ que aporten al desarrollo y aplicación de ciencia y tecnología para superar problemas propios de la época o simplemente modernizar infraestructuras, otro mecanismo de asimilación ha sido mediante intercambio de conocimiento extranjero que el gobierno⁵ o la empresa privada promueve mediante proyectos ejecutados en beneficio del país⁶.

La labor que desempeñan las empresas⁷ es muy importante ya que ofrecen servicios y productos relacionados con el uso y desarrollo de energías renovables y medición de datos climáticos en el país, o intentan mejorar la calidad de vida del ser humano, especialmente del habitante rural, dotándolo de servicios básicos sin importar su ubicación.

La comunicación científica en el país⁸ con respecto a estos temas avanza pero no al ritmo apropiado, ya que muchas personas tienen desconocimiento de lo que significan las ERA y entre ellas la energía solar, es por eso vital encontrar elementos necesarios de comunicación de ciencia que resulta algo compleja ya que no es la comunicación común.

Se han transmitidos videos documentales extranjeros exponiendo el tema en donde podemos observar lo que ocurre en otros países y cuan avanzados están en el tema de energía solar, así también se han transmitido documentales en donde se muestran las consecuencias por no cambiar hábitos de vida en donde está inmersa toda la población,

Martin, *Los biocombustibles*, Mundi-prensa, España, 2008; Tomás De Galiana Mingot, *Pequeño Larrouse Técnico*, Ediciones Larrouse, México, 1978.

⁴ *Investigación & Desarrollo*, Edición Especial, ESPOL, Ecuador, 2009.

⁵ Véase www.mer.gov.ec/Meer/portal_meer/homeView.htm;
http://www.mer.gov.ec/Meer/portal_meer/internaView.htm? =meer.internas

⁶ Véase www.mer.gov.ec/Meer/portal_meer/internaView.htm;

⁷ Véase <http://www.proviento.com.ec/>; www.renova-energia.com/energia_renovable/la_empresa.html

⁸ Massimiano Bucchi & Brian Trench, *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Routledge International, U.S.A., 2008; Nicholas Russell, *Communicating Science: Professional, Popular, Literary*, Cambridge University Press, U.S.A., 2009; Peter Broks, *Understanding Popular Science, Issues*, U.S.A., 2006.

siendo los causantes directos ciertos sectores más que otros, al igual que los países más industrializados llevan la mayor responsabilidad por el desastre y destrucción del planeta⁹.

Las campañas de difusión que realiza el gobierno sólo están enfocadas al ahorro de energía eléctrica proveniente del sistema interconectado pero muy poco se profundiza en la energía solar fotovoltaica o en cualquiera de las ERA.

Dentro de los objetivos del MEER¹⁰ organismo encargado de servir a la sociedad ecuatoriana, mediante la formulación de la política nacional del sector eléctrico y la gestión de proyectos y de promover la adecuada y exitosa gestión sectorial, sobre la base del conocimiento que aporta gente comprometida con la sustentabilidad energética del Estado tenemos:

- Recuperar para el estado la planificación modificando la matriz energética.
- Incrementar la cobertura eléctrica.
- Fortalecer y transformar las instituciones Estatales de Energía.
- Asegurar la confiabilidad y calidad del suministro, autosuficiencia en el 2012.
- Promover el uso eficiente y racional de la energía. Fomentar la integración energética regional.

Como se aprecia ninguno especifica a la energía solar dentro o fuera del sistema interconectado por lo tanto su utilización no es prioridad dentro del gobierno menos aún la transferencia de conocimiento.

⁹*Powering the future The Energy Revolutions, Powering the future The Energy Planet, Discovery Channel; PlanetaExtremo El Clima, BBC; Earth, Walt Disney; La ÚltimaHora, Warner Bros., UnaVerdadIncómoda, Paramount Classics.*

¹⁰ Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

1.4. Marco Teórico

Debido a la privilegiada posición geográfica en la cual se encuentra el Ecuador se aprovecha para generar gran energía a partir de los recursos renovables a favor del ecosistema.

En la ciudad de Quito se concentra la mayoría de empresas que desarrollan estas energías y prestan sus servicios a los sectores marginados con recursos privados para beneficiarlos ya que no llega la energía eléctrica convencional.

El Ministerio de Electricidad y Energías Renovables a través de proyectos en comunidades intenta suplir una necesidad de estos sectores. Este trabajo es pocas veces conocido a pesar que es información pública.

En base a esta realidad que se puede constatar diariamente también se observa a centros de investigaciones interesados en el tema pero su trabajo tampoco es difundido masivamente. Lo que lleva a pensar que necesitamos diferentes mecanismos de transmisión de conocimiento científico y tecnológico.

Los modelos de comunicación utilizados en proyectos de diferente índole generalmente no son los más apropiados para transferir este tipo información ya que se han realizado exitosos proyectos en donde la comunicación es participativa pero limitada a su entorno sin embargo por este motivo no deben ser descartados e igualmente deben ser objeto de análisis.

Los modelos de comunicación de cualquier proyecto exitoso que se lleva a cabo con la comunidad por lo general no necesitan mayor difusión de conocimiento de resultados ya que siempre se ha involucrado a la sociedad activamente.



Figura 1.1. Modelo Exitoso de Comunicación de Proyectos
 Fuente: Universidad Indoamérica
 Elaborado por los autores.

Los proyectos de Energía solar dentro de comunidades siempre se realizan en sitios apartados de las zonas urbanas en donde es difícil llevar energía eléctrica provenientes de plantas hidroeléctricas o térmicas, allí si se instalan paneles solares que abastecen a la comunidad, esta información no se registra en lugares visibles, si visitamos la página web del MEER, no aparecen estos proyectos, sólo los proyectos grandes hidroeléctricos o térmicos, pero sabemos que energía renovable no son sólo estas, sino también energía solar. Así se crea ignorancia acerca el avance que tiene esta importante energía que se encuentra muy desarrollada en países vecinos y demás continentes.

El modelo de comunicación científica propuesto debe ampliar el acceso y la difusión de los resultados de la investigación incrementando su impacto, debe favorecer el progreso de la ciencia en beneficio de la sociedad, además servirá como base para siguientes estudios, valiéndose de material de apoyo como documentales, folletos, artículos científicos, glosarios especializados y campañas de información.

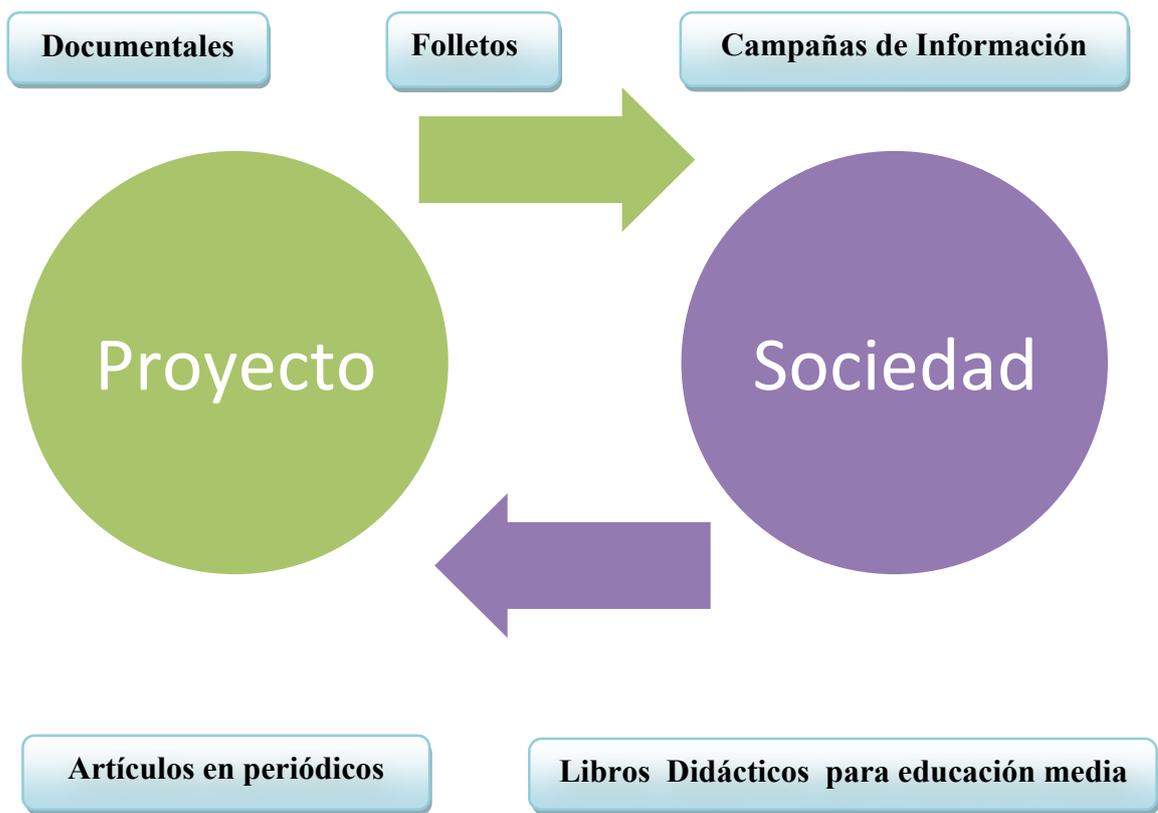


Figura 1.2. Modelo Comunicacional y Desarrollo
Elaborado por los autores.

1.5. Marco Conceptual

La gestión del conocimiento (del inglés *Knowledge Management*) es un concepto aplicado en las organizaciones. Tiene el fin de transferir el conocimiento desde el lugar dónde se genera hasta el lugar en dónde se va a emplear,¹¹ e implica el desarrollo de las competencias necesarias al interior de las organizaciones para compartirlo y utilizarlo entre sus miembros, así como para valorarlo y asimilarlo si se encuentra en el exterior de estas.

¹¹ Bulmaro Adrián Fuentes Morales (2010): "La gestión de conocimiento en las relaciones académico-empresariales. Un nuevo enfoque para analizar el impacto del conocimiento académico." Tesis Phd. Universidad Politécnica de Valencia, España. Tomado de Wikipedia, último acceso 11/03/2012

El concepto de gestión del conocimiento no tiene definición única, sino que ha sido explicado de diversas formas:

- La gestión del conocimiento tiene perspectivas tácticas y operativas, es más detallado que la gestión del capital intelectual y se centra en la forma de dar a conocer y administrar las actividades relacionadas con el conocimiento como su creación, captura, transformación y uso. Su función es planificar, implementar y controlar todas las actividades relacionadas con el conocimiento y los programas requeridos para la administración efectiva del capital intelectual.¹²
- La gestión del conocimiento es el proceso que continuamente asegura el desarrollo y la aplicación de todo tipo de conocimientos pertinentes de una empresa con objeto de mejorar su capacidad de resolución de problemas y así contribuir a la sostenibilidad de sus ventajas competitivas¹³.
- La gestión del conocimiento es la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimiento que se producen en la empresa en relación con sus actividades y su entorno con el fin de crear unas competencias esenciales (Bueno, 1999).¹⁴

Aplicando estas definiciones a la transferencia de conocimiento científico dentro de un país se aprecia que es un proceso continuo en donde interviene una serie de estrategias y tácticas en donde interviene todos los entes que conforman una sociedad, un proceso en donde se planifica, coordina y controla toda la información que recepta la comunidad en general a través de diversos mecanismos.

¹² WIIG, K. (1997): "Integrating Intellectual Capital and Knowledge Management", Long Range Planning, vol. 30, no. 3, pp. 399-405. Tomado de Wikipedia, último acceso 11/03/2012

¹³ ANDREU, R. & SIEBER, S. (1999): "La gestión integral del conocimiento y del aprendizaje", Economía Industrial, no. 326, pp. 63-72. Tomado de Wikipedia, último acceso 11/03/2012

¹⁴ BUENO, E. (1999): "Gestión del conocimiento, aprendizaje y capital intelectual", Boletín del Club Intellect, no. 1, enero. Madrid. Tomado de Wikipedia, último acceso 11/03/2012

El conocimiento científico enriquece a un país y ayuda al desarrollo ya que se emplean técnicas modernas de realizar algo, pero para transferir conocimiento se necesita adquirir el conocimiento ya sea por intercambio extranjero o por experiencias internas eso es lo que le hace falta a nuestro país.

La energía solar fotovoltaica necesita desarrollarse y aplicarse en el país ya que la materia prima privilegiadamente existe y es el sol. Una vez desarrollada esta energía renovable la sociedad interviene en la transferencia de conocimiento, sólo falta buscar la manera adecuada en las que se incluyan técnicas comunes y fáciles de aplicar y comprender como talleres, divulgación científica, proyectos, seminarios, institutos, más centros de investigación y demás recursos propios de un país con conocimientos.

Los modelos conceptuales de comunicación más utilizados son los siguientes:

Modelo electrónico comercial: No se contrata la propiedad sobre la revista sino tan solo su acceso lo que plantea serios problemas de preservación a largo plazo. A la vista de las posibilidades de difusión que las nuevas tecnologías ofrecen, las limitaciones al acceso del conocimiento que el modelo de suscripción tradicional impone se hacen difícilmente justificables, más en la investigación financiada con fondos públicos.

Modelo de Déficit: Se mantiene dentro de la lógica del modelo lineal del progreso con la ciencia y la tecnología.

- Tiene Enfoque economicista del desarrollo.
- Diferencia la ciencia de la sociedad.
- Establece necesidades de inyectar al sector no científico.
- Supone que debe alfabetizarse en CyT.

Modelo Democrático: Práctica democrática sustentada en la participación y el diálogo de diversos actores para las tomas de decisiones.

- Busca reconocer otros códigos y discursos, fuentes y saberes.
- Mira a la ciencia como parte de un sistema social complejo.

- Se basa en el encuentro entre diversos actores.

Modelo en Red: La ciencia se hace visible desde los datos más crudos, cambios, discusiones, hasta los resultados.

- Es visible el proceso.
- Facilita el feedback.
- Autonomía en la agenda. ¿Quién comunica?

En base a estos modelos esta tesis analizará los modelos empleados en el país en diversos proyectos que llegan a la comunidad dentro de su respectivo capítulo con la finalidad de proponer un modelo ajustado a la realidad nacional.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

- Identificar, descubrir y analizar las causas por las cuales la sociedad ecuatoriana no utiliza energía solar.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Conocer que son las ERA y no renovables, sus diferencias, ventajas y desventajas así como sus aplicaciones.
- Conocer el grado de investigación y la labor de los ministerios, empresas e instituciones que realizan en el Ecuador en base a la energía solar.
- Concienciar acerca del uso de las energías renovables.
- Proponer mecanismos de transferencia de conocimiento científico a la comunidad.

1.7. Metodología

A continuación detallamos las diversas metodologías a utilizarse para alcanzar los diversos objetivos específicos.

Exploratorios: Son el punto de partida para estudios posteriores que requieran de mayor profundidad. Su razón principal es de familiarizarse con un tema desconocido, nuevo o poco estudiado.

Descriptivos: Este método se utiliza para saber como es y cómo se comporta un fenómeno y sus componentes. Al fenómeno estudiado se lo puede detallar a través de la medición de uno o varios de sus atributos.

Correlaciones: Trata de mostrar cómo se relaciona diversos fenómenos entre sí y descartar la posible existencia de una. De una u otra forma ver cómo se comporta una variable con otra.

Explicativos: Se concentra en encontrar cuales son las razones o causas que producen ciertos efectos y porque se produce y en qué condiciones se da.

Estos métodos no gozan de autonomía absoluta, es decir, que no son puros. Por lo que a muchas veces se tendrán que combinar o alternar según sea el carácter de la investigación.

Las técnicas a utilizarse para la recopilación de datos son la observación y la entrevista.

La Observación: Básicamente utilizaremos los sentidos para observar los hechos, realidades sociales y a las personas en su contexto rutinario. Los instrumentos a utilizarse son: el diario, el cuaderno de notas, los mapas y los dispositivos electrónicos de registro.

La Entrevista: Básicamente consiste en una conversación entre dos o más personas sobre un tema determinado bajo ciertos esquemas o pautas determinadas.

Todo esto se realizará para comunicarle a los medios, al gobierno, a la industria y al público sobre la transferencia de conocimientos científicos.

Capítulo 2

Incidencia Mundial de las Energías Renovables y Alternativas.

2.1. Tipos de Energía Alternativas y Renovables

¹⁵La palabra energía proviene del griego *energos* y significa actividad y trabajo. Todos utilizamos con frecuencia esta palabra, pero su definición no es sencilla. Se puede decir que energía es la capacidad de producir trabajo.

Generalmente se asocia la energía con las fuentes utilizadas para su generación. Las más comunes son:

- 🌍 Energía Solar
- 🌍 Energía Térmica
- 🌍 Energía Nuclear.
- 🌍 Energía Hidráulica.
- 🌍 Energía Eléctrica
- 🌍 Energía Geotérmica.
- 🌍 Energía Eólica.

2.1.1. Energía Solar

¹⁶La energía solar es la energía producida por el sol a través de sus radiaciones y que es convertida a energía útil por el ser humano, ya sea para calentar algo o producir electricidad.

¹⁵ Tomado de Libro *Energías Renovables (Fundamentos, Tecnologías y Aplicaciones)*, Antonio Madrid Vicente, AMV Ediciones, Mundi-Prensa, Primera Edición, España, 2009.

2.1.2. Energía Térmica

¹⁷Es la forma de energía en que interviene el calor. Cuando dos cuerpos a diferentes temperaturas se ponen en contacto, lo caliente comunica energía a lo frío; el tipo de energía que se cede de un cuerpo a otro como consecuencia de una diferencia de temperaturas es precisamente la energía térmica.

La energía térmica se debe al movimiento de las partículas que constituyen la materia. Un cuerpo a baja temperatura tendrá menos energía térmica que otro que esté a mayor temperatura.

2.1.3. Energía Nuclear

¹⁸La energía nuclear es la energía que se libera en las reacciones nucleares de fisión y fusión de átomos en las que se liberan gigantescas cantidades de energía que se usan para producir electricidad. El sistema más usado para generar energía nuclear utiliza el uranio como combustible.

Existen dos tipos de reacciones atómicas:

1. **Reacciones de fisión atómica.** En este tipo de reacciones se bombardea el núcleo de un átomo (uranio habitualmente) con neutrones, con lo que se rompe en porciones más pequeñas, liberándose a la vez una gran cantidad de energía.
2. **Reacciones de fusión atómica.** En este tipo de reacciones se unen dos núcleos de átomos de hidrógeno para formar un núcleo mayor (Helio), liberándose una gran cantidad de energía. Estas reacciones son las que se producen en las estrellas, incluido el sol. Como el hidrógeno es una sustancia abundante y no hay apenas radiactividad como consecuencia de estas reacciones de fusión, se piensa que esta podría ser la solución al problema energético mundial. Pero hasta ahora no existe ninguna central nuclear de fusión, por lo siguiente:

¹⁶Op.cit.

¹⁷Op.cit.

¹⁸Op.cit.

- Las reacciones nucleares de fusión son difíciles de controlar.
- Se necesitan temperaturas de decenas de millones de grados centígrados para poder iniciar la reacción en cadena. Esas temperaturas son muy difíciles de conseguir.

2.1.4. Energía Mareomotriz

¹⁹La energía mareomotriz se debe a las fuerzas de atracción gravitatoria entre la Luna, la Tierra y el Sol. La energía mareomotriz es la que resulta de aprovechar las mareas, es decir, la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de la Tierra y la Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del Sol sobre las masas de agua de los mares. Esta diferencia de alturas puede aprovecharse interponiendo partes móviles al movimiento natural de ascenso o descenso de las aguas, junto con mecanismos de canalización y depósito, para obtener movimiento en un eje.

Mediante su acoplamiento a un alternador se puede utilizar el sistema para la generación de electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía.

Tenemos tres tipos de fuerza relacionada con el agua:

- Energía hidráulica: Es la que se genera por el agua de los ríos, por las diferencias de nivel, que se transforma en electricidad mediante turbinas.
- Energía mareomotriz: Es la que se genera en los mares y océanos por las mareas.
- Energía Undimotriz: Es la que se genera en mares y océanos por efecto de las olas.

2.1.5. Energía Hidráulica

²⁰La energía hidráulica se basa en aprovechar la caída del agua desde cierta altura. La ²¹energía potencial, durante la caída, se convierte en ²²cinética. El agua pasa por las

¹⁹Op.cit.

²⁰OP.cit.

turbinas a gran velocidad, provocando un movimiento de rotación que finalmente se transforma en energía eléctrica por medio de los generadores en una central hidroeléctrica.

Las partes del complejo hidráulico son:

- Embalse: Agua retenida en el curso de un río. La elección de lugar se hace teniendo en cuenta la cuenca hidrológica, la pluviometría de la zona, las características geológicas del terreno, el impacto ambiental sobre la flora y la fauna, etc.
- Presa: Es la estructura que se construye para contener el agua del embalse. Puede ser de varios tipos y materiales.
- Rejillas de filtrado: Se colocan para retener las partes sólidas que pueda arrastrar el agua, ya que de pasar, podrían dañar a la turbina y a las tuberías de la central.
- Tubería forzada: Gracias a la diferencia de nivel entre el embalse y la turbina, el agua que baja por esta tubería va aumentando rápidamente su velocidad (y su presión). Es decir, la energía potencial (por la posición ocupada) se va transformando en energía cinética (la energía propia del movimiento).
- Conjunto de Grupos turbina-alternador.
- Turbina hidráulica: El agua que baja por la tubería anterior, a alta velocidad y presión, llega hasta la turbina transformándose su energía cinética en movimiento de rotación. Las palas son regulables y son impulsadas por el agua a presión, transmitiendo el movimiento a un eje central. La admisión de agua es radial, aunque en ciertos casos también puede ser axial. Este tipo de turbina se utiliza en saltos de agua de poca altura.
- Eje, que entra en rotación gracias a la turbina anterior.
- Generador Eléctrico, que transforma el movimiento de rotación del eje anterior en electricidad de media tensión y alta intensidad.

²¹ Energía en relación al lugar que ocupan más arriba o más abajo.

²² Energía que tienen los objetos por el hecho de moverse.

- Transformadores: que son los encargados de elevar la tensión de la electricidad producida, para facilitar su transporte. La electricidad "fluye" mejor a alto voltaje y baja intensidad.
- Líneas de transporte de la electricidad producida hasta la red general.



Figura 2.1. Central hidroeléctrica Paute
Fuente: Internet

2.1.6. Energía Eléctrica

La electricidad se genera a partir de otras fuentes de energía, principalmente de centrales hidroeléctricas donde se usa la fuerza mecánica de agua o en centrales termoeléctricas donde se produce electricidad a partir del carbón, petróleo y otros combustibles. También puede generarse a partir de la Energía Eólica, Solar y Biomasa entre otras.

2.1.7. Energía Geotérmica

²³La palabra geotérmica, deriva de “geo” que significa tierra y “termia” que significa calor. Se llama energía geotérmica a la que se encuentra en el interior de la tierra en forma de calor, en cuyo núcleo reina una temperatura de 5.000°C, como resultado de:

- La desintegración de elementos radiactivos.
- El calor permanente que se originó en los primeros momentos de formación del planeta.

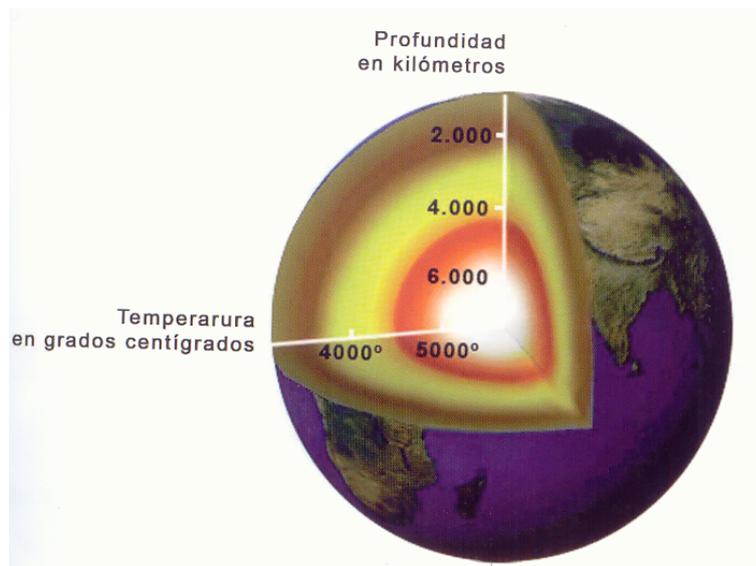


Figura 2.2. Corte de la Tierra mostrando cómo al profundizar va aumentando la temperatura hasta alcanzar más de 5000 °C.

Fuente: Internet

Esta energía aprovecha el calor del subsuelo para climatizar y obtener agua caliente sanitaria de forma ecológica y se manifiesta por medio de procesos geológicos como volcanes en sus fases póstumas, los ²⁴geísers que expulsan agua caliente y las aguas termales.

²³Op.cit.

²⁴Es un tipo de fuente termal que erupción periódicamente, expulsando una columna de agua caliente y vapor en el aire.

2.1.8. Energía Eólica

²⁵La palabra “eólica” viene de Eolo, dios de la mitología griega que designaba el viento, entonces la energía eólica proviene de la fuerza del viento. La forma típica de aprovechar esta energía es a través de la utilización de aerogeneradores o turbinas de viento.

El aire es una mezcla de gases y otras sustancias en suspensión, que componen la atmósfera que rodea la tierra, y que permanecen sujeta a ella gracias a la fuerza de la gravedad.

El viento llega como electricidad a través de los actuales aerogeneradores son los viejos molinos de viento, que incluso hoy en día se siguen utilizando para extraer agua o moler grano.

El funcionamiento de los aerogeneradores es sencillo básicamente el viento mueve las palas de la hélice, que a su vez, a través de un sistema de engranajes, mueven un generador que produce electricidad

2.1.9. Energía Solar

El sol es la estrella más cercana a la Tierra y el mayor elemento del Sistema Solar. Las estrellas son los únicos cuerpos del Universo que emiten luz. El Sol es también nuestra principal fuente de energía, que se manifiesta sobre todo, en forma de luz y calor.

El Sol contiene más del 99% de toda la materia del Sistema Solar. Ejerce una fuerte atracción gravitatoria sobre los planetas y los hace girar a su alrededor.

²⁵Op.cit.

El sol nació hace unos 4600 millones de años aproximadamente y le quedan de vida unos 5000 millones de años en los que se prevé alcanzará a la Tierra y la absorberá.

Hasta entonces nos sigue dando luz y calor y por lo tanto vida al planeta, es por eso su utilización como fuente de energía.

El sol es una fuente limpia e inagotable de energía que podemos aprovechar si sabemos cómo captarla, para esto existen tres formas:

- Instalaciones Solares Térmicas: Con ellas se consigue captar el calor del sol y emplearlo para calefacción de casas y edificios, calentamiento de agua para necesidades industriales y domésticas tales como duchas, piscinas, lavabos.
- Instalaciones Solares Fotovoltaicas: Con ellas se consigue captar la luz del sol y convertirla directamente en electricidad y se la puede emplear en los mismos usos que la luz subsidiada por el estado.

Instalaciones Solares Termoeléctricas: Son una combinación de las dos anteriores, ya que a partir de la energía recibida del sol producen calor y electricidad.

En todos los casos la transformación básica de energía del sol en calor se realiza en los paneles solares.

El panel solar es una estructura especial que es capaz de absorber la radiación solar transformándola en calor. Ese calor se debe a un fluido (agua, aire, fluidos especiales) que se calienta. Ese fluido caliente se puede emplear después en calentar una vivienda, agua, y dentro de una vivienda en duchas lavabos y piscinas.



Figura 2.3. Panel Solar
Fuente: Internet

2.2. Las Era en el Mundo

Vivimos en una sociedad que se alimenta de energías renovables a nivel mundial, los países más pobres muestran consumos más bajos de energía, mientras que los países más ricos utilizan grandes cantidades de la misma. Sin embargo este escenario está cambiando desde algunos años en forma drástica, siendo los países en vías de desarrollo quienes experimentan con mayor rapidez un aumento en su consumo de energía debido al incremento que tienen en sus poblaciones así como en sus economías.

Según informes elaborados por la Energy Information Administration, del gobierno de Estados Unidos en el año 2007, el consumo de energía en el mundo se incrementará en un 57% entre 2004 y 2030, esperando desde ese entonces un aumento de precios y no disminución del petróleo y gas natural.

En el informe "Internacional Energy Outlook 2005 (IEO 2007)" se preveía que el consumo de energía en el mercado experimentaría un incremento medio de un 2,5% por año hasta 2030 en los países ajenos a la OCDE²⁶, mientras que en los países miembros será tan solo del 0,6%; así, durante este período, los países OCDE incrementarían su

²⁶Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

demanda energética en un 24%, mientras que el resto de países lo harán al 95%. En cifras, el uso total de energía en el mundo crecería:

2004	2010	2015	2020	2025	2030
447	511	559	607	654	702

Cuadro 2.1. Consumo total de energía. Unidades: cuatrillones unidades térmicas inglesas

Las economías emergentes serán, con mucho, las responsables del crecimiento proyectado en el consumo de energía dentro del mercado en las dos próximas décadas.

La actividad económica medida por el producto interior bruto como medida del poder adquisitivo, se espera que se incremente en un 5,3% por año en los mercados de los países fuera de la OCDE, frente al 2,5% de los países miembros.

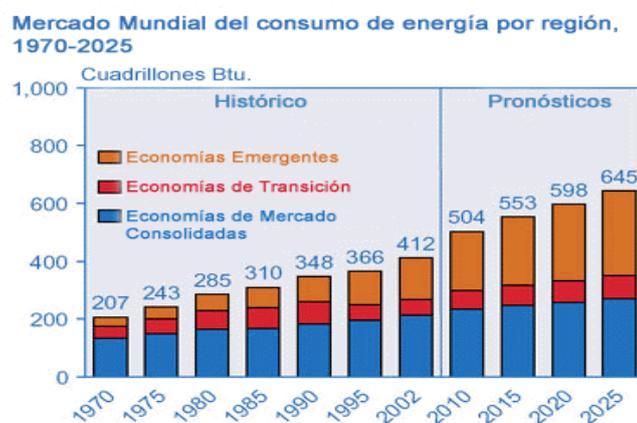


Figura 2.4. Consumo de energía por región

Fuente: Energy Information Administration (EIA), International Energy Annual 2004

Las tendencias indican que el consumo de energía por sector puede estar sometido al ritmo de desarrollo económico por región. A nivel mundial, los sectores industrial y de transporte son los que experimentarán un crecimiento más rápido, del 2,1% aproximado por año, en ambos sectores. Crecimientos más lentos se producirán en el ámbito residencial y comercial, con un promedio anual de 1,5 y 1,9% entre 2002 y 2025. En los mercados consolidados, donde el crecimiento de la población se espera que sea muy pequeño o negativo, el sector comercial crece a un ritmo más rápido que en el resto de

los sectores, y este incremento se basa en el desarrollo de las telecomunicaciones y equipamientos para oficinas, situación que pone en evidencia el desplazamiento de una sociedad industrial a una sociedad de servicios.

En los países de la OCDE, el incremento de consumo de energía en el sector transporte será del 0.9% entre 2004 y 2030, frente al 2,9% del resto de economías.

Cifras similares se obtienen al comparar los consumos en otros sectores: industrial y residencial 0,6% frente a 2,4% respectivamente y comercial 1,2% frente a 3,7%. La explicación a esta gran diferencia es que se espera que las economías más avanzadas experimenten crecimientos de población lentos o incluso negativos, a la vez que se mejoran las instalaciones ya existentes para mejorar su eficiencia.

2.2.1. Consumo de Energía por Tipo de Combustible

La figura indica que los combustibles fósiles como petróleo, gas natural y carbón, seguirán siendo los más utilizados en todo el mundo, básicamente por su importancia en el transporte y en el sector industrial. Para el resto, energía nuclear y energías renovables, también se espera que experimenten un aumento durante el mismo periodo, aunque mucho más lento. El empleo de estos dos recursos energéticos puede verse alterado por cambios en las políticas o leyes que limiten la producción de gases de combustión que, de acuerdo con los trabajos de muchos científicos, están siendo los responsables directos del cambio climático.

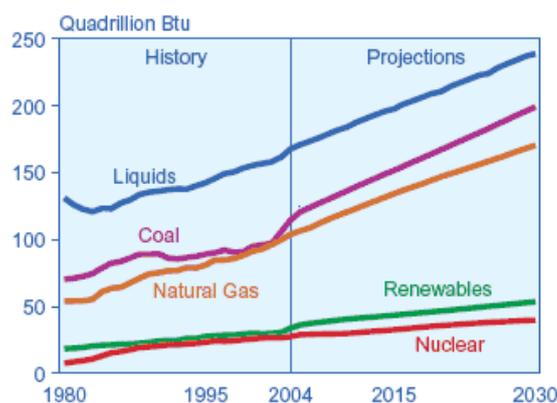


Figura 2.5. Consumo de energía por tipo de combustible
Fuente: Energy Information Administration (EIA), International Energy Anual 2004

2.2.2. Generación Eléctrica

La demanda de electricidad, de acuerdo con las últimas previsiones realizadas en 2007, crecerá fuertemente entre 2004 y 2030. La producción a escala mundial crecerá un 2,4% anual en este periodo, de los 16.424 billones de Kwh a los 30.364 billones. La mayor parte de este crecimiento, como en el caso del carbón, se debe a las necesidades de las economías emergentes fuera de la OCDE. De hecho, para el año 2030 se prevé que las economías en desarrollo ya generen más electricidad que los países OCDE, mientras que la demanda crecerá a una tasa tres veces mayor en las primeras que en los segundos.

Estas diferencias se establecen teniendo en cuenta la mayor madurez de las infraestructuras eléctricas en los países OCDE, así como las previsiones de un nulo -o incluso negativo- crecimiento demográfico en los mismos durante los próximos 25 años. Por otro lado, las progresivas mejoras en la condiciones de vida en muchos países en desarrollo conllevarán mayores demandas de electricidad.

En cuanto a las fuentes de producción de electricidad, se espera que el carbón siga siendo la principal materia prima utilizada, incluso en 2030, a pesar del crecimiento del gas natural. La generación de electricidad a partir del petróleo crecerá a un ritmo menor

en los países de la OCDE debido al incremento de precios del crudo, mientras que en las economías menos desarrolladas llegará incluso a descender a un ritmo del 0,3% anual. Sólo en Oriente Medio, donde las reservas son muy abundantes, se continuará usando el petróleo como fuente fundamental de provisión de electricidad.

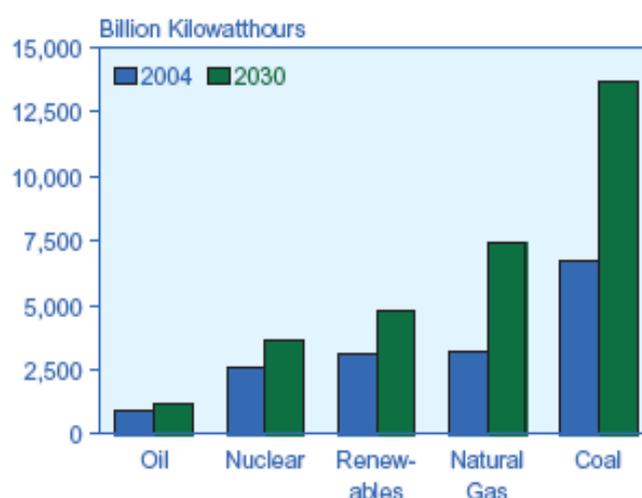


Figura 2.6. Generación mundial de electricidad por combustible entre los años 2004 a 2030

Fuente: Energy Information Administration (EIA), International Energy Annual 2004

2.2.3. Hidroelectricidad y Energías Renovables

La previsión para el periodo 2004-2030 es que continúen creciendo a razón de 1,7% anual. Las renovables se beneficiarán, en principio, del mantenimiento de los altos precios de los combustibles fósiles, y de su atractivo como fuentes de energías poco contaminantes. De hecho, son muchos los gobiernos que están llevando a cabo políticas de fomento de las energías renovables, incluso en situaciones en las que no podrían competir con los combustibles fósiles debido a su rentabilidad.

No obstante, y a pesar de este crecimiento, las energías renovables perderán importancia relativa en la generación de electricidad a escala mundial: del 19% de 2004 al 16% de 2030, debido al mayor aumento en el uso del carbón y del gas natural. No obstante, el informe IEO 2007 solo recoge las renovables controladas comercialmente, y

no otros usos no comerciales (por ejemplo, el biofuel usado en las economías más primitivas) que proporcionan energía a 2.500 millones de personas en todo el mundo.

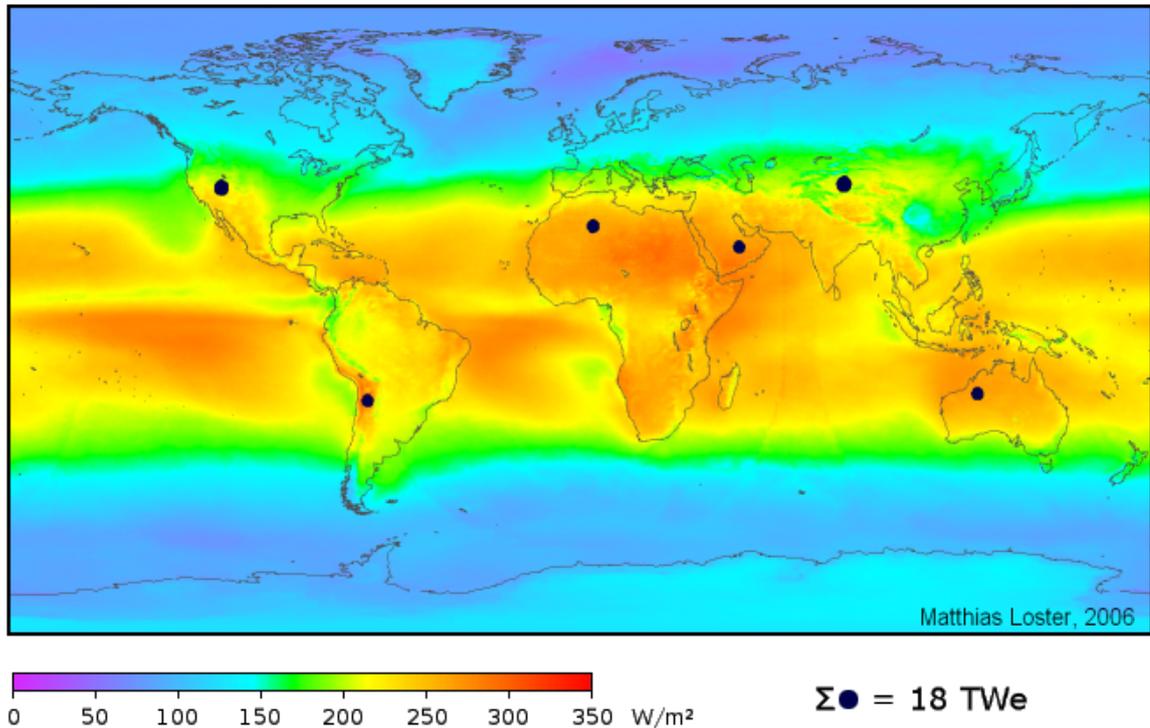


Figura 2.7. Mapa Solar Mundial
Fuente: Erenovable.com

En esta figura vemos la intensidad de la radiación solar sobre nuestro planeta. Las zonas rojas son las que más radiaciones solares reciben, seguidas de las amarillas. Las zonas de color azul son las que menos radiaciones reciben.

2.2.4. Alemania y Las Energías Renovables

En Alemania, las energías renovables representaban en el año 2005 más del 8% del suministro eléctrico del país, en el año 2010 se estimó un crecimiento del 13% y al 2020 deberán incrementarse en 20% adicionales. La importancia económica de esta industria ha aumentado notablemente notándose un incremento de personas que laboran en empresas pequeñas y medianas de este sector.

Alemania es desde 2004 el primer productor mundial de energía solar fotovoltaica (363 MW), superando a Japón (280 MW), con cerca de 10 millones de metros cuadrados de colectores de sol, que representa menos del 1% de su producción energética total. Las ventas de paneles fotovoltaicos han crecido en el mundo al ritmo anual del 20% en la década de los noventa. En la UE²⁷ el crecimiento medio anual es del 30%, y Alemania tiene más del 80% de la potencia instalada.



Figura 2.8.Revista Erenovable en versión Web
Fuente: Internet - <http://erenovable.com>

Según indica la revista Erenovable que la empresa Prognos ha dado a conocer un informe sobre las inversiones que realizará Alemania en el sector de energías renovables. Este estudio ha sido realizado por cuenta de la Asociación Nacional de Energías Renovables (BEE) y de la Deutsche Messe²⁸. El estudio ha revelado que el mercado de la energía solar, energía eólica y de energía de biomasa constituyen ya un factor de crecimiento económico importante para Alemania. De aquí al 2020, las inversiones anuales de todos los productores de electricidad, de calor y de combustibles

²⁷Unión Europea

²⁸ Importante empresa Alemana dedicada a planificar y ejecutar ferias y exposiciones en Alemania y en el extranjero

deberían redoblar para llegar a los 28 millones de euros. Hasta la fecha, más de 235 millones de euros han sido invertidos en este sector.

Björn Klusmann, responsable de la BEE, ha dicho que *“las futuras inversiones de miles de millones de euros en el ámbito de las renovables también servirán para fomentar empleo y la creación de valor añadido en Alemania, sin afectar el medio ambiente ni el clima y sin perder recursos”*. El sector energético considera que el fuerte crecimiento de la inversión en fuentes renovables sirve como prueba de su peso económico. Sin embargo, Klusmann ha expresado que la necesidad de apoyo de las fuentes de energías renovables debe desarrollarse primero en las zonas de mayor calor y de más transporte.



Figura 2.9. Kreuzberg en Berlín
Fuente: Wikipedia - Energías renovables en Alemania



Figura 2.10. Complejo solar cerca de Fürth
Fuente: Wikipedia - Energías renovables en Alemania

Por otra parte, Jaime Sperberg, Doctor en Ciencias Políticas de la Universidad de Marburg y Asesor Científico para América Latina del Departamento de Prensa e Información del Gobierno Federal de Alemania, explicó en el mes de Febrero de 2011, en el programa radial “Aula ambiental”, conducido por Nancy de Sardi, coordinadora de la Comisión Universitaria de Asuntos Ambientales de la ULA, que los alemanes tienen la opción de colocar en los techos de sus casas paneles o módulos solares creados para producir electricidad.



Figura 2.11. Jaime Sperberg - Departamento de Prensa e Información del Gobierno Alemán
Fuente: Sitio Web Universidad de Los Andes

Jaime Sperberg explicó cómo los alemanes lideran la implantación y uso de energías renovables en todo el mundo. *“Este tipo de energía limpia ayuda a reducir los gases de efecto invernadero como el metano, dióxido de carbono, vapor de agua y óxido de nitrógeno. Si bien es cierto que la inversión que deben hacer los ciudadanos para colocar estos paneles en el techo de sus casas es alta -casi 25 mil dólares-, también es cierto que el gobierno alemán les paga 30 veces más del precio de mercado por kilovatios a quienes inyectan a la red general de electricidad este tipo de energía limpia”.*

2.2.5. España entre los Primeros

España es en la actualidad, 2012, uno de los primeros países con más potencia fotovoltaica del mundo, según la Agencia Internacional de la Energía, (Programa de Energía Fotovoltaica), con una potencia acumulada instalada de 3.523 MW. Sólo en 2008 la potencia instalada en España fue de unos 2.500 MW, debido al anuncio de cambio de regulación a la baja de las primas a la generación que finalmente sí se produjo en septiembre.

El crecimiento actual de las instalaciones solares fotovoltaicas está limitado por la falta de materia prima en el mercado que es el silicio de calidad solar, al estar copadas las fuentes actuales, aunque a partir de la segunda mitad de 2008 el precio del silicio de grado solar ha comenzado a disminuir al aumentar su oferta debido a la entrada en escena de nuevos productores. Prueba de ello son los diversos planes en las que se han establecido para nuevas empresas de este material en todo el mundo, incluyendo dos proyectos en España con la colaboración de los principales actores del mercado.

Actualmente, el acceso a la red eléctrica en España requiere una serie de permisos de la administración y la autorización de la compañía eléctrica distribuidora de la zona.

Esta tiene la obligación de dar punto de enganche o conexión a la red eléctrica, pero en la práctica el papeleo y la reticencia de las eléctricas están frenando el impulso de las energías renovables. Las eléctricas buscan motivos técnicos como la saturación de la red para controlar sus intereses en otras fuentes energéticas y con la intención de bloquear la iniciativa de los pequeños productores de energía solar fotovoltaica. Esta situación provoca una grave contradicción entre los objetivos de la Unión Europea para impulsar las energías limpias y la realidad de una escasa liberalización en España del sector energético que impide el despegue y la libre competitividad de las energías renovables.

Para que se sigan desarrollando las ERA, lo principal es que se le brinde una utilización, que exista una infraestructura que las utilice, y que principalmente haya una

gran cantidad de usuarios dispuestos a adaptarse y tomarla como propia, ya que con su aporte económicos da la base de todo desarrollo.



Figura 2.12. Campos de Paneles Solares para la venta
Fuente: Agencia EFE



Figura 2.13. Viviendas con paneles solares en balcones
Fuente: Internet

A finales de Diciembre del año 2011, según el diario digital Madrid2noticias.com informo que las energías renovables ya tenían su ley al afirmar que el Consejo de Ministros aprobaba un Real Decreto para acercar este sistema energético a nivel particular y doméstico. Empresas pequeñas, locales y viviendas podrán familiarizarse con las renovables del tipo que sea, solar o eólica, dos claros ejemplos de hacia dónde se mueve nuestro sector de la energía en España.



Figura 2.14. Viviendas con aerogeneradores y paneles solares en los tejados de casas

Fuente: Madrid2 Noticias

La percepción a nivel mundial desde otro país, es que España lleva mucha ventaja frente a otros países por desarrollar la energía solar fotovoltaica incluso es notorio encontrar en el Internet a Centros de Estudios de Energía Solar como Censolar.

Censolar es un centro exclusivamente dedicado a la formación técnica en energía solar, tanto térmica como fotovoltaica, mediante la enseñanza en presencia y a distancia, utilizando métodos desarrollados expresamente para alcanzar este objetivo.

Reconocido por las instituciones y empresas del sector de la energía, fue el primer Centro de España autorizado por el Ministerio de Educación y Ciencia para impartir enseñanzas profesionales a distancia sobre energía solar, siendo hoy el primer Centro de Europa en esta modalidad.



Figura 2.15. Anuncios de Censolar en las páginas Web con aerogeneradores y paneles solares en los tejados de casas
 Fuente: Madrid2 Noticias

2.2.6. Japón y su Proyecto Espacial

En Japón desde el año 2008, un grupo de importantes empresas niponas está involucrado en la construcción de un satélite y una central que podría usarse para enviar energía desde el espacio.

Los planes de la JAXA, agencia espacial de Japón, son tener un sistema espacial de energía solar en órbita para el 2030, y su idea es lograr un sistema que consista en colectores gigantes de energía solar en una órbita estacionaria, a 36.000 kilómetros sobre la superficie de la tierra.

La central, cuyas dimensiones comprenderán cuatro km² de paneles fotovoltaicos, podrá generar energía solar con una eficiencia mucho mayor que si estuviera ubicada en la Tierra. Al estar mucho más cerca del sol, estos paneles tienen la capacidad de generar hasta diez veces más energía que en la superficie de nuestro planeta.

Estos satélites convertirán la energía solar en energía microondas, la que es enviada como un rayo hacia estaciones receptoras ubicadas en la tierra, que a su vez convierten las microondas en electricidad, que se puede enviar hasta las casas.

Una de las ventajas de este sistema, es que los satélites captan energía solar las 24 horas del día y no dependen del clima, y tampoco tienen problemas de ese tipo para enviarla hasta la superficie terrestre. Para ello, las microondas deben ser transmitidas en una frecuencia que no se vea afectada por el tiempo atmosférico.

Las plantas receptoras se piensa que medirán unos 3 kilómetros y que podrían llegar a producir 1 gigawatt de electricidad (Ralco tiene una potencia de unos 700 megawatt), energía suficiente para abastecer a unos 500 mil hogares.

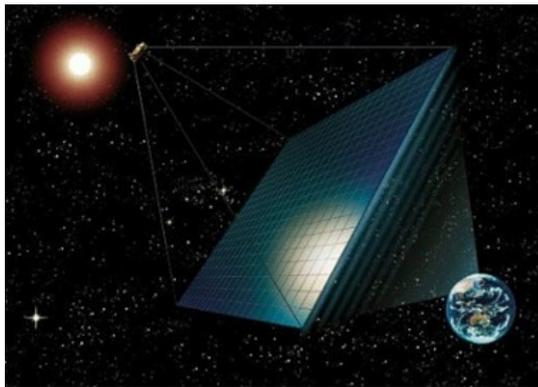


Figura 2.16. Panel solar en colector espacial en órbita
Fuente: Internet

La gran barrera para llevar a cabo este proyecto, en el que están trabajando dieciséis grupos importantes como Mitsubishi Electric, Sharp, NEC y Fujitsu, son los costos actuales para generar energía solar, y para transportar los paneles hacia el espacio. La creencia lógica es que con el transcurrir del tiempo estos valores irán abaratándose, garantizando que la central de energía solar espacial sea redituable.

En la actualidad Japón se está planteando instalar de forma obligatoria paneles solares a cada nueva vivienda que se construya, de acuerdo a lo publicado en el periódico de negocios Nikkei.

El objetivo principal es el de promover el uso más amplio de las energías renovables y el de fomentar la innovación tecnológica en el ámbito de las energías limpias,

especialmente en lo que respecta a la energía solar. Mediante la innovación se busca el reducir los costos y de esta forma extender el uso de la energía solar en el país.



Figura 2.17. Viviendas de Japón con paneles solares
Fuente: Internet

2.2.6.1. El Terremoto y el Impacto en la Energía Solar

Con el terremoto de Japón sucedido el 11 de marzo de 2011 que alcanzó 8.9 puntos en la escala de Richter se vería afectado el suministro de energía solar a corto plazo porque puede causar envíos menores y problemas de precios a corto plazo para los componentes de energía fotovoltaica, además de la reducción del silicio policristalino y la producción de células.

El silicio utilizado para la energía solar fotovoltaica ha tenido una relativa escasa demanda debido a la reducción del volumen de mercado de los módulos durante los últimos trimestres.

En este tema se ha pronunciado el Analista de Barclays Capital Vishal Shah, quien indica que no anticipa ningún cambio inmediato en la evolución política en Europa (Italia, Francia, Alemania). A más largo plazo, sin embargo, los EE.UU., Japón, China y varios países asiáticos se consideren un uso mayor de tecnologías de generación limpia (eólica, solar) sobre la energía nuclear, dice Shah. El desastre de Japón tendrá repercusiones más amplias sobre el debate acerca de cómo equilibrar las fuentes de energía renovable, nuclear y convencional, de acuerdo con Charles Annis, vicepresidente de fabricación e investigación de Display Search.

La Prefectura Fukushima de Japón se enfrentó a una crisis nuclear tras el terremoto, con tres plantas de energía dañadas, según comunican los medios informativos.

El Consejo Mundial de Energías Renovables (WCRE, una red global para las energías renovables iniciado por EUROSOLAR, la Asociación Europea de Energías Renovables) hace un llamamiento para una prohibición mundial “sobre nueva energía nuclear, la eliminación de las plantas actuales, y un paso decisivo inmediato a un mundo 100% renovable”.

Por otro lado la terrible situación que se está produciendo en Japón después del terremoto es otra oportunidad para demostrar que su uso es una buena idea desde muchos puntos de vista, no sólo el respeto por el medio ambiente y la lucha contra el cambio climático.

La compañía Sharp ha ofrecido, distribuir sistemas de energía solar independientes en algunas de las zonas afectadas por el terremoto de más difícil acceso, como, por ejemplo, toda el área de Tohoku. Esta región está alejada de núcleos urbanos importantes y sobre un paisaje hostil, así que no será fácil que puedan llegar hasta allí camiones para llevar fuentes de energía como el petróleo, el carbón o el gas. Y es aquí donde entran los dispositivos que se aprovechan una fuente de energía omnipresente como es el sol. De este modo, zonas desoladas por el desastre natural, podrán obtener el mínimo de energía necesaria para comenzar la reconstrucción de edificios e infraestructuras, así como para abastecer a la población de servicios mínimos de electricidad. Y, además, sin contaminar el planeta.

Así, las empresas Sharp y Shin-Kobe Electric Machinery Co, Ltd., están preparando conjuntamente doscientos cincuenta sistemas de energía solar para enviarlos a estas zonas afectadas por el terremoto. El Ministerio de Defensa japonés ayuda en este proyecto. Las compañías tienen previsto que estos sistemas fotovoltaicos estén funcionando en los refugios de emergencia a partir de finales de marzo

La empresa Sharp, con la ayuda de Shin-Kobe Electric Machinery y otros socios comerciales, diseñaron un sistema de energía solar especialmente diseñado para zonas

siniestradas. Quizá, a partir de ahora, se pueda usar este tipo de energía renovable cada vez que se produzca una emergencia de este tipo. Una forma de obtener energía de socorro.

El dispositivo es un sistema de energía independiente compuesto por células solares de Sharp y acumuladores eléctricos de Shin-Kobe. La energía generada se puede utilizar para recargar las baterías de teléfonos móviles y otro tipo de dispositivos. Así, en zonas donde la energía eléctrica de la red pública puede tardar semanas en repararse, los ciudadanos tendrán un mínimo de suministro.



Figura 2.18. Paneles solares de Sharp y telefonía celular
Fuente: Internet

2.2.7. Estados Unidos

Una serie de factores podría hacer que Estados Unidos sea el mayor mercado global de energía solar este crecimiento puede ser posible por los cambios en la legislación que otorgan a las compañías eléctricas una serie de incentivos para crear grandes granjas solares.

A inicios del año 2009, la industria solar de los EE.UU. empezó con paso lento, pero las ventas se animaron durante la segunda mitad del año, en gran parte debido a una

bajada en los precios de los paneles solares de hasta un 40%, en parte provocada por una sobreoferta debida a la recesión. Los ingresos de muchas compañías solares fueron probablemente planos, pero los megavatios de energía solar instalados en los Estados Unidos en general crecieron entre un 25 y un 40 % el año pasado, afirma Roger Efir, presidente de la Asociación de la Industria de la Energía Solar y Director administrativo de la empresa Suntech América, una rama de Suntech Power, el mayor fabricante de paneles solares de silicio cristalino en el mundo.

Este crecimiento está probablemente provocado por varias causas, entre las que se incluye la reducción de los precios de los paneles solares y los costos de instalación, así como el incremento de los incentivos estatales, que logran hacer que la energía solar sea más atractiva. Algunos expertos creen lo contrario, que un gran número de los proyectos solares planeados para los próximos años se acabarán cayendo quizá la mayoría de ellos cerca del 75 % debido a la relativa “inmadurez” de la industria en Estados Unidos. Hasta ahora se han construido pocos proyectos de gran tamaño, y por tanto probablemente se darán grandes excesos en los costos.

Para muchas compañías solares, las leyes, los requerimientos de permisos de tierras, y la necesidad de crear líneas de transmisión han logrado decelerar los proyectos. En algunos casos los pequeños proyectos tienen mejores oportunidades que las grandes granjas solares que requieren nuevas líneas transmisiones especiales. Algo que podría servir de ayuda sería la designación de áreas que fueran pre-aprobadas para su uso como granjas solares, y fueran equipadas con líneas de transmisión que dieran servicio a un grupo de dichas granjas. Sin embargo eso requeriría un grado de pensamiento estratégico que en la actualidad está ausente dentro del país.

En el sitio Web Erenovable.com en el mes de Mayo indicó que a modo de estadística Estados Unidos ha dado a conocerla cantidad de producción de energía de los 10 estados principales.

El primer lugar ha para California, uno de los estados que más ha invertido y tomado medidas para seguir creciendo en materia de Energía Solar, seguido muy de cerca por

Nueva Jersey, que en los últimos tiempos ha motivado distintas iniciativas de instalaciones solares en menor escala.



Figura 2.19. Panel Solar New Jersey
Fuente: Sitio Web Erenovable.com

La principal medida aplicada entonces es la instalación de paneles solares en los techos, además de los postes de iluminación y demás estructuras donde se ha aprovechado el espacio disponible para integrar esta forma de energía renovable.

El listado completo de los 10 estados con mayor producción de Energía Solar en Estados Unidos es el siguiente:

1.	California:	47 % del total, 971 MW
2.	Nueva Jersey:	14% del total, 293 MW
3.	Colorado:	5% del total, 108 MW
4.	Arizona:	5% del total, 101 MW
5.	Nevada:	5% del total, 97 MW
6.	Florida:	4% del total, 73 MW
7.	New York:	3% de total, 54 MW
8.	Pennsylvania:	3% del total, 54 MW
9.	Nuevo México:	2% del total, 45 MW
10.	Carolina del Norte:	2% del total, 42 MW

Cuadro 2.2. Consumo de energía de los 10 estados con mayor producción
Fuente: Sitio Web Erenovable.com

Se espera llevar a cabo un proyecto para tener 160.000 paneles solares en diferentes residencias de Estados Unidos así como en New Jersey, cuyo costo puede ascender hasta los 1.000 millones de dólares. Toda inversión para fomentar la energía solar es muy positiva, entre otras cosas porque esto permite a Estados Unidos obtener energía natural procedente del sol, pero además permite reducir los niveles de contaminación, que a Estados Unidos que le viene muy bien para mantener las zonas naturales intactas y reducir el impacto del calentamiento global.

Entonces podemos concluir que pese a todo Estados Unidos sí considera importante invertir grandes cantidades de dinero en energía solar y por ello se dispone a realizar algunos cambios para obtener energía solar a partir de una serie de paneles solares.

2.2.7.1. La Nasa y los Cohetes Impulsados con Energía Solar

En el mes de Agosto, en Washington, la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) lanzó a Juno²⁹, una nave sin tripulación impulsado por energía solar en forma de un molino de viento, que orbitará el planeta Júpiter con el objetivo de determinar cuánta agua hay en su atmósfera.



Figura 2.20. Cohete Juno
Fuente: Internet – Sitio EFE

Juno está equipado con tres paneles solares del tamaño de camiones con remolque, tardará cinco años en encontrarse con Júpiter y para ello deberá recorrer dos mil 800 millones de kilómetros, desde Cabo Cañaveral, en Florida ubicación de donde se lanzó el cohete.

Cada uno de los tres paneles de Juno mide 8.8 metros de largo por 2.7 metros de ancho, una dimensión necesaria dado que Júpiter recibe 25 veces menos luz que la Tierra.

En Júpiter, a 800 millones de kilómetros del sol, los paneles de Juno proveerán 400 watts de electricidad y está contemplado que Juno efectúe 30 orbitas alrededor del gigantesco planeta gaseoso, cuya masa es dos veces mayor a la del resto de los planetas del sistema solar, que se cree fue el primero en formarse alrededor del sol.

²⁹Nombre latino de la esposa de Júpiter, diosa de la maternidad en las mitologías griega y romana

Además de determinar la cantidad de agua de Júpiter, la misión tiene entre sus objetivos comprobar si en su núcleo hay elementos pesados o si, por el contrario, se encuentra formado todo de gas.

Los científicos de la NASA tienen el propósito de conocer más sobre los campos magnéticos del planeta y de su gran lunar rojo, una tormenta que ocurre allí desde hace tres siglos y esperan aprender más sobre el origen de los planetas con la exploración que haga Juno del planeta gaseoso, una entidad muy diferente de las rocosas Tierra y Marte.

"Una de las preguntas fundamentales es ¿qué tan profundas son las raíces de ese lunar rojo? ¿Cómo se mantiene la tormenta por tanto tiempo?", señaló Scott Bolton, principal investigador de Juno y científico del Southwest Research Institute en San Antonio, Texas.

Para realizar sus experimentos, Juno está dotada de siete instrumentos de alta precisión. En 1989 la NASA envió al espacio a Galileo, que entró en la órbita del planeta gigante en 1995 y finalizó su trabajo en el 2003. Juno es la segunda misión del plan Nuevas Fronteras llevado a cabo por la NASA en conjunto con empresas privadas para la exploración del sistema solar y tiene un presupuesto de mil millones de dólares.

El plan a largo plazo de la NASA es enviar astronautas a un asteroide en el 2025 y a Marte, planeta vecino de la Tierra, una década después, aunque aún existe incertidumbre en torno a cuántos cohetes se necesitan para el proyecto. El éxito de Juno sería una buena señal para las futuras misiones propulsadas por energía solar.

En conclusión se observa que los países que más desarrollan la energía solar son países económicamente sustentables en investigación y tecnología, los mismos que llevan bastantes años haciéndolo es por ello que han incorporado a la energía solar en las ciudades o comunidades, así logran bajar gastos corrientes nacionales.

2.3. Ecuador en Comparación con Sudamérica

En comparación con otros lugares del mundo en América Latina las energías renovables están poco desarrolladas, las condiciones naturales y las políticas públicas han hecho que poco a poco tomen fuerzas. Hasta ahora la utilización de energía hidráulica y eólica es lo que lleva la delantera, pero la energía solar es lo que se ve más prometedor a pesar de sus altos costos.

Hasta la fecha no hay organismos que controlen o registren el comportamiento de las energías renovable de manera global sobre América Latina.

2.3.1. Brasil

Existen varios proyectos pilotos en Brasil, cada vez se observa a una industria emergente y un creciente interés en el sector comercial en el mercado brasileño que poco a poco avanza. Pero queda mucho trabajo por hacer.

El país más grande de América del Sur tiene un potencial enorme para la utilización de la energía fotovoltaica. Con altos niveles de radiación solar de entre 1.600 y 2.300 kWh / (m²a) y los elevados precios de la electricidad, las condiciones para la utilización de la energía fotovoltaica son ideales.

Uno de los impulsos positivos para el desarrollo de la energía fotovoltaica en Brasil proviene de la Asociación Alemana para la Cooperación Internacional, que coopera estrechamente con el alemán KfW Banco de Desarrollo en una serie de proyectos.

Se ha dado a conocer que el noroeste de Brasil dispondrá de paneles solares por medio de una donación que recibirá del Banco Internacional de Desarrollo. Serán 1500 viviendas del norte de país sudamericano las que puedan aprovecharse de esta energía. El proyecto se ejecutará en Tauá, donde se pretende llevar adelante la primera planta fotovoltaica más importante de toda Sudamérica, contando en una primera instancia con 1 megavatio de corriente continua.

Los altos costos del sistema y el problema de la financiación siguen siendo considerados como los mayores obstáculos para el desarrollo de la energía fotovoltaica en Brasil. El hecho de que no existe un mercado del todo establecido hace que sea difícil evaluar el precio actual del módulo. Sin embargo, debido a los elevados derechos de importación, los costos se espera que sea significativamente por encima de los niveles del mercado mundial.

2.3.1.1. Energía Solar y el Deporte

2.3.1.1.1. Los Juegos Olímpicos

Se encuentra terminada la Torre de las Olimpiadas de 2016 en Río de Janeiro. El reto consistió en diseñar una estructura vertical en la isla de Cotonduba que, además de tener la función de la torre de observación, se convierte en un símbolo de bienvenida para aquellos que vayan a Río de Janeiro por vía aérea o marítima, ya que esta será la ciudad sede de los Juegos Olímpicos de 2016.



Figura 2.21. Torre de Olimpiadas 2016 vista lejana

Fuente: Internet

El proyecto ecológico diseñado por la empresa suiza RAFAA Arquitectura y Diseño denominado “Solar City Tower”, propone una estructura edilicia basada en el concepto de la ciudad/máquina, dotada de paneles solares que generarían la fuerza necesaria para bombear agua en unas turbinas de energía limpia.

Su diseño le permite aprovechar la energía solar durante el día por los paneles situados a nivel del suelo, mientras que el exceso de energía producida se canaliza a la bomba de

agua de mar en el interior de la torre, produciendo un efecto de agua que cae en la piscina. Esta agua se reutiliza de forma simultánea a través de turbinas para producir energía durante la noche, esto permitirá producir electricidad e iluminar tanto a la Villa Olímpica como a la ciudad entera sin producción de emisiones de carbono.

Estas características le permiten asignar el título de este proyecto de desarrollo sostenible en la torre, siguiendo de los supuestos de la "Tierra de las Naciones Unidas a la Cumbre " de 1992, lo cual también ocurrió en Río de Janeiro, contribuyendo así a fomentar entre los habitantes de la ciudad el uso de los recursos naturales para la producción de energía.



Figura 2.22. Torre de Olimpiadas 2016 – Parte frontal y trasera

Fuente: Internet

El Solar City Tower también incluye otras características. Anfiteatro, auditorio, cafetería y tiendas son accesibles en la planta baja, desde el que accede también al ascensor público conducirá al visitante a diferentes observatorios, así como una plataforma retráctil para la práctica del puenting.

En la parte superior de la torre se puede disfrutar de todo el paisaje que rodea la Isla, donde se llevará a cabo, así como la caída de agua generado por cualquier sistema que

integra la ciudad solar de la torre, por lo que es un punto de referencia para los Juegos Olímpicos de 2016 y de Río de Janeiro.



Figura 2.23. Torre de Olimpiadas 2016 – Parte Trasera y frontal encendida
Fuente: Internet

Las Olimpiadas 2016 harán que Brasil esté dentro del foco mundial, por lo que, siguiendo a la empresa RAFAA Arquitectura y Diseño, la construcción de esta torre solar ayudaría a la ciudad de Río de Janeiro a iniciar un movimiento verde a nivel planetario, para el desarrollo sostenible de las estructuras urbanas.

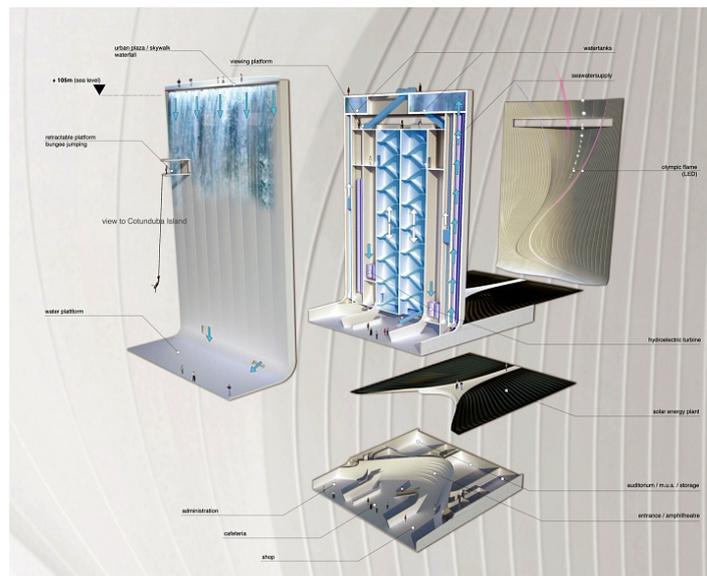


Figura 2.24. Torre de Olimpiadas 2016 - Estructura
Fuente: Internet

2.3.1.1.2. Mundial de Fútbol 2014

El estadio Mineirao de la ciudad de Belo Horizonte, que será una de las sedes del Mundial de Fútbol 2014 en Brasil, innovará en materia de energías renovables al contar con medios para generar energía solar. En efecto, este estadio deportivo generará energía fotovoltaica, que incluso podrán aprovechar las viviendas vecinas al estadio.

La cubierta del estadio será construida en un material que recibirá la radiación solar y después, en una planta generadora, se transformará en electricidad para ser aprovechada dentro del propio estadio.



Figura 2.25. El 'Rey' Pelé y la presidenta de Brasil, Dilma Rousseff, con la maqueta
Fuente: Internet

Tal es así que la energía excedente a la necesaria para el funcionamiento de este estadio, se podrá utilizar para llevar electricidad a unas 743 casas, ubicadas en las cercanías del principal escenario deportivo de Belo Horizonte.

La capacidad de energía instalada en el Mineirao será de 1.000 kilovatios y una producción calculada de 1.200 megavatios/hora.

El banco de fomento alemán KfW liberó una línea de crédito de 10 millones de euros (unos 13,5 millones de dólares) para el proyecto específico de energía solar en el estadio, que cuenta con otros programas de eficiencia energética en los sectores de iluminación, refrigeración y calentamiento de agua en los vestuarios.

Además existen en propuestas otros proyectos de aprovechamiento de energía solar en los estadios Maracanã (Río de Janeiro), y Fonte Nova (Salvador), otros de los designados para recibir el mundial.

2.3.2. Argentina

Según Luis R. Saravia en su artículo publicado en el año 2007 menciona que los esfuerzos más importantes para el desarrollo de la energía solar en el país argentino se realizaron a partir del año 1975, después de la primera crisis energética de 1974. Varios grupos han contribuido al desarrollo de esta tecnología. Estos grupos fundaron la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente (ASADES), la cual, desde su creación, han organizado un congreso anual sobre temas generales de energías renovables y el medio ambiente. Se han publicado artículos de información y concientización y ya existe una incipiente transferencia de tecnología aumentando considerablemente en los últimos años en la misma medida que aumentaron los problemas ambientales y la incidencia del uso de energía en el mismo ha tenido mayor repercusión en varios ámbitos.



Figura 2.26. Casa solar de Abra Pampa, Jujuy
Fuente: Informe Situación de la energía solar en la Argentina

Es común escuchar acerca de la energía solar térmica utilizada en el acondicionamiento térmico de edificios de varias regiones o en la producción de agua caliente en escuelas de poblados cercanos a la ciudad así como del secado solar de productos agrícolas.

Pero existen otras oportunidades para el uso de la energía térmica solar, especialmente buscando soluciones a problemas específicos planteados por comunidades rurales o pequeñas poblaciones.

Uno de los problemas energéticos de Argentina es que presenta un déficit importante de suministro eléctrico en las zonas rurales, en comunidades de las zonas andinas y subandinas aproximadamente del 30% del total de la población rural que carece de servicio eléctrico.

Este problema se refleja en la provisión de energía a centros comunales de distinto tipo, como ser las escuelas albergues o pequeños emprendimientos necesitados de energía térmica. La cocción para atender la alimentación de los niños en escuelas albergues es un tema complicado ya que la leña es escasa en zonas áridas y los accesos son difíciles para transportar combustibles tradicionales. Dada la región, el uso de la energía solar resulta muy atractivo también actividades agrícolas como Pasteurizador de

leche de cabra para la fabricación artesanal de quesos y la producción de plantas a través de invernaderos climatizados.



Figura 2.27. Cocina solar comunal con dos concentradores instalada en una escuela de la Puna a una altura superior a los 3000 msnm
Fuente: Informe Situación de la energía solar en la Argentina

En cuanto a la energía solar en paneles fotovoltaicos ésta ha ido aumentando con el tiempo, la producción eléctrica de estos paneles se expresa en vatios pico, estos son los vatios que produce el panel a la hora en que se produce el máximo de la energía solar recibida.

Los paneles que se producen actualmente suelen llegar hasta unos 100 vatios pico y cada uno es capaz de producir voltajes de continua de hasta unos 16 voltios, lo que permite la carga directa de una batería para su acumulación y uso durante la noche. Sus precios han ido disminuyendo desde 1970, pasando de más de 20 dólares por vatio pico a valores actuales del orden de los 3,50 dólares. No obstante el descenso del costo, la energía producida es aún cara debido a que la construcción de los paneles requiere el uso de técnicas sofisticadas. El costo actual del kilovatio-hora se encuentra entre los 40 y 70 centavos de dólar, que no es competitivo frente a costos entre 6 y 12 centavos para la electricidad obtenida por métodos convencionales.

A pesar de ello, estos paneles se están usando en forma masiva en aplicaciones donde no llegan las líneas convencionales de energía eléctrica debido a dos causas: los paneles no tienen partes móviles y son muy duraderos, pudiéndose usar hasta por 20 años. Por otro lado, se pueden colocar instalaciones capaces de producir pequeñas cantidades de energía eléctrica en forma completamente autónoma. Basta colocar algunos paneles y acumuladores que permitan mantener el servicio las 24 horas del día. Se estima que hoy día una instalación fotovoltaica pequeña puede sustituir con ventaja económica a largo plazo a una instalación con un motor diesel que consume un combustible convencional. Su mayor costo inicial es eventualmente compensado porque se necesita muy poco mantenimiento para tenerlo en funcionamiento.

2.3.3. Colombia

En los países cercanos a Ecuador se observa el mismo panorama en cuanto a las políticas energéticas y el uso de la energía solar, pero hay más predisposición, proyectos emprendidos y varias empresas como Energreencol, Aprotect, Mygreen, entre otras que ofertan soluciones a la energía solar fotovoltaica.

Colombia tiene suficientes recursos de Energía solar por su ubicación en la zona ecuatorial, pero el país se encuentra en una región compleja de los Andes donde los climas cambian frecuentemente. La radiación media es de 4.5 kWh/m², y el área con mejor recurso solar es la Península de la Guajira, con 6kWh/m² de radiación. De los 6 MW de energía solar instalados en Colombia (equivalente a aproximadamente 78,000 paneles solares), 57% está distribuido para aplicaciones rurales y 43 por ciento para torres de comunicación y señalizaciones de tránsito. Los sistemas solares pueden ser muy apropiados para aplicaciones en zonas rurales, donde la demanda de energía se encuentra en zonas alejadas por lo cual es muy caro conectarlo a la red nacional (UPME 2005) . En Colombia se podría generar en mayor escala en las zonas del Magdalena, La Guajira, San Andrés y Providencia.



Figura 2.28. Energía Solar en Colombia
Fuente: Internet

2.3.4. Perú

La energía solar es el recurso energético con mayor disponibilidad en casi todo el territorio peruano. En la gran mayoría de localidades del Perú, la disponibilidad de la energía solar es bastante grande y muy uniforme durante todo el año, comparado con otros países, lo que hace atractivo su uso. Ya hay desarrollados varios proyectos rurales de electrificación fotovoltaico con cooperación técnica alemana en el año 1986 - 96 en el Departamento Puno cerca de 500 SFD , en un marco pre-comercial es decir subsidiados. Durante la evaluación del proyecto realizado 10 años después del inicio del proyecto, se observó que todos los usuarios eran muy contentos con esta tecnología y que los SFD visitados han seguido en operación.

Otro proyecto fue que dio excelentes resultados en la comunidad insular de Taquile en el Lago Titicaca fue el CER – UNI ejecutado por El Centro de Energías Renovables de la Universidad Nacional de Ingeniería (CERUNI) desde el año 1996 que se trata de un proyecto piloto de electrificación fotovoltaica en la comunidad. En este proyecto se

había considerado que los usuarios deben pagar mayormente el costo de los SFV, salvo los costos de estudios previos y de seguimiento, pero con facilidades y que los usuarios sean después propietarios de la SFD. En el marco de este proyecto se instaló 427 SFD, todos funcionando hasta la fecha. Finalmente el proyecto fue bien evaluado, y considerado como sostenible.



Figura 2.29. Internet, via V-sat y paneles solares, en Taquile, Puno
Fuente: Informe Perúeconómico – Los retos energéticos de Perú

En el Perú, como en muchos otros países en desarrollo, el aspecto ecológico es sin duda importante para considerar el uso de las energías renovables. Sin embargo, a corto plazo es más importante el aspecto de desarrollo de regiones rurales apartadas de las redes energéticas. Para su desarrollo estas regiones necesitan energía, siendo la mejor opción a corto plazo, y muchas veces la única, la generación local de esta energía en base a la energía solar y la biomasa, y en menor escala, la energía hidráulica y eólica.

El Perú va en buen camino de desarrollo energético porque aprovecha su posición natural considerado entre los 6 países con mayor incidencia de energía solar en el planeta, al encontrarse entre los paralelos 0° 08 Latitud Norte y 18° 13 Latitud Sur, dentro de los trópicos, dispone de energía solar con poca variación anual, en comparación con latitudes medias y altas, es por esto y por la visión de sus altos funcionarios que se crean políticas, organismos y empresas para el desarrollo de esta energía limpia y que los más beneficiados sean los usuarios comunes

Capítulo 3

Las Era en el Ecuador

En este capítulo se describen las Energías Renovables y Alternativas que se usan en el Ecuador, desde cuando se empiezan a tomar en consideración por parte del gobierno nacional, la situación del Ecuador en cuanto a las ERA's en comparación con otros países del mismo continente y quiénes son los actores del sector educativo como del sector público y privado en el Ecuador en desarrollar, fomentar y aplicar la energía solar fotovoltaica.

En gobiernos anteriores existía el Ministerio de Energía que luego pasó al Ministerio de Energía y Minas pero es en el gobierno del Econ. Rafael Correa Delgado mediante Decreto No. 475; del 9 de Julio del 2007 en donde ese dividió este Ministerio en el Ministerio de Minas y Petróleos y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

ANTECEDENTES:

Mediante Decreto N°. 475; del 9 de julio del 2007, se dividió el Ministerio de Energía y Minas en el Ministerio de Minas y Petróleos y, el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables. Según oficio N°. DI-SENRES-002915, del 16 de mayo del 2007 fue aprobado el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, y la Norma Técnica de Diseño de Reglamentos, expedida con Resolución SENRES-PROC-046, publicada en el Registro Oficial N°. 251 de 17 de abril del 2006.

3.1. Labor del Ministerio de Electricidad y Energías Renovables (MEER).

La labor del MEER es la de crear las políticas para regular los proyectos que se ejecutan por sus dependencias y personas comprometidas con la sustentabilidad energética del Estado en beneficio de la sociedad ecuatoriana.

MISIÓN:

Servir a la sociedad ecuatoriana, mediante la formulación de la política nacional del sector eléctrico y la gestión de proyectos. Promover la adecuada y exitosa gestión sectorial, sobre la base del conocimiento que aporta gente comprometida con la sustentabilidad energética del Estado.

VISIÓN:

En el 2012 el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable logrará un alto nivel de credibilidad e involucramiento de la sociedad ecuatoriana en el cumplimiento de los objetivos nacionales. Esto se conseguirá con el positivo impacto generado por la ejecución de los proyectos planificados, la homologación de los heterogéneos niveles de desarrollo de los actores del sector eléctrico, para brindar seguridad, fiabilidad y continuidad tanto en las fuentes como en la provisión de energía.

El MEER se divide en La Sub Secretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética y la Dirección Nacional de Energía Renovable.

En años anteriores el INECEL cuya función era la de planificar, construir y regular actualmente se dividió en CONELEC y CENACE.

El CONELEC planifica tomando en cuenta la demanda y toma decisiones en base a estudios y regula.

El CENACE se encarga de la parte operativa. Decide quién entra y quién sale de las centrales.

El gran territorio ecuatoriano hace uso de energía eléctrica convencional, es decir, la que es proveído a través de la gran red nacional. Pero hay lugares remotos donde no llega esta infraestructura por varios motivos, entre ellos el costo es demasiado alto para tirar una línea hacia estos lugares, desarrollo de nuevos asentamientos indígenas en zonas remotas, difícil acceso, entre otras razones.

¿Entonces, como se soluciona estos sectores la falta de energía eléctrica?

Aquí entra en juego el uso de las energías alternativas. ¿Cómo se decide qué tipo de energía utilizar y como el MEER llega a saber de estos sectores?

Según el Ing. Jorge Espín funcionario del MEER , existen en el siguiente orden jerárquico las Juntas Parroquiales, las Parroquias, Municipios y Consejos Provinciales a donde pueden acudir personas que representan comunidades que reclaman la falta de energía eléctrica y pedir una solución. A su vez, estos organismos llevan el requerimiento al MEER donde aquí se los analiza y busca la mejor alternativa para el medio. Primero se hace un estudio de factibilidad, segundo se contrata la construcción y tercero operación y mantenimiento.

Además, el MEER tiene una gama extensa de estudios que han hecho con los organismos secundarios, universidades y múltiples entidades sobre los sectores con falta de energía eléctrica.

Es así, como se provee de energía eléctrica a los sectores rurales del país por medios alternativos de energía renovable en donde no llega la energía eléctrica convencional de la red nacional elaboradas por personal del MEER, empresas del estado o privadas.

Por su parte dentro de las instalaciones del edificio del MEER hay publicidad en las paredes incentivando el uso de la energía solar, ahorro de energía, afiches de eventos próximos o artículos del periódico, todo esto es lo que normalmente vemos dentro y fuera de las oficinas.

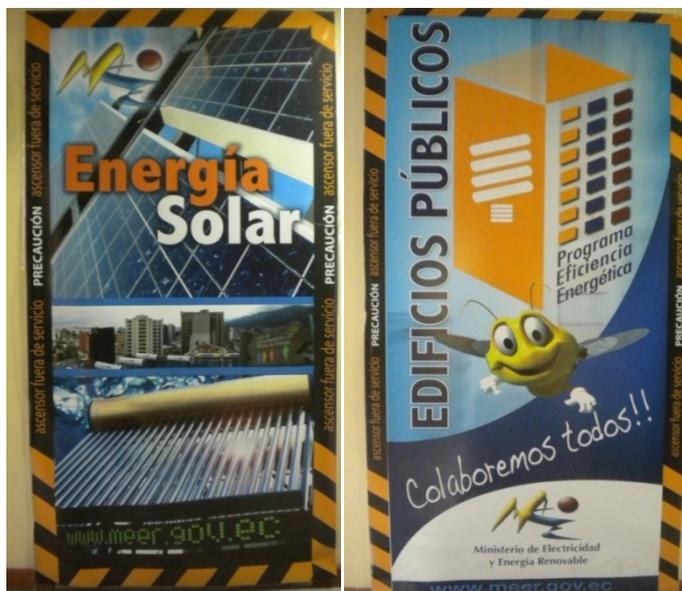


Figura 3.1 Publicidad de energía solar y Programa de Eficiencia Energética en el MEER

Fuente: MEER



Figura 3.2 Publicidad de Biocombustibles y Casa a base de energía solar en el MEER

Fuente: MEER

3.2. Energías que se Utilizan en el Ecuador

3.2.1. Energía Hidroeléctrica

Debido a lo privilegiado que es nuestro país a nivel de recursos hídricos hace que fundamentalmente las plantas hidroeléctricas sean la mejor opción como alternativa a las energías renovables para producir energía eléctrica.

En el Ecuador existen diversas plantas hidroeléctricas en funcionamiento y otros en proyectos en fase de ejecución.

Algunas de las Centrales Hidroeléctricas del Ecuador en funcionamiento³⁰ son:

Nombre de la central: San Miguel

Ubicación: Carchi (Tulcán)

Compañía que opera: EMELNORTE

Potencia nominal: 3.0 MW

Potencia efectiva: 2.9 MW

Nombre de la central: El Ambi

Ubicación: Imbabura (Ibarra)

Compañía que opera: EMELNORTE

Potencia Nominal: 8.0 MW

Potencia efectiva: 8.0 MW

Nombre de la central: Aloag

Ubicación: Pichincha

Compañía que opera: EEQSA

Potencia Nominal: 2.6 MW

³⁰ Tomado del Sitio web <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/ecuador-centrales-hidroelectricas-termicas-a-gas-y-vapor-76810.html>. Ultimo Acceso 11/03/2012

Potencia efectiva: 2.2. MW
Nombre de la central: Cumbayá
Ubicación: Pichincha
Compañía que opera: EEQSA
Potencia nominal: 20 MW
Potencia efectiva: 40 MW

Nombre de la central: Nayón
Ubicación: Pichincha
Compañía que opera: EEQSA
Potencia nominal: 15 MW
Potencia efectiva: 30 MW

Nombre de la central: Guangopolo
Ubicación: Pichincha
Compañía que opera: EEQSA
Potencia nominal: 17.4 MW
Potencia efectiva: 15.7 MW

Nombre de la Central: Pasochoa
Ubicación: Pichincha
Compañía que opera: EEQSA
Potencia Nominal: 2.3 MW
Potencia efectiva: 4.5 MW

Nombre de la central: Los Chillos
Ubicación: Pichincha
Compañía que opera: EEQSA
Potencia Nominal: 12.6 MW
Potencia efectiva:

Nombre de la central: Illunchi I
Ubicación: Cotopaxi
Compañía que opera: ELEPCO S.A.
Potencia nominal: 4.2 MW
Potencia efectiva: 4.2. MW

Nombre de la central: Illunchi II
Ubicación: Cotopaxi
Compañía que opera: ELEPCO S.A.
Potencia nominal: 7.0 MW
Potencia efectiva: 7.0 MW

Nombre de la central: Pisayambo-Pucará
Ubicación: Tungurahua
Compañía que opera: INECEL
Potencia nominal: 76.0 MW
Potencia efectiva: 69. 2

Nombre de la central: Agoyán
Ubicación: Tungurahua
Compañía que opera: INECEL
Potencia nominal: 156.0 MW
Potencia efectiva: 156.0 MW

Nombre de la Central: Paute
Ubicación: Cañar-Azuay
Compañía que opera: INECEL
Potencia nominal: 1075.0 MW
Potencia efectiva: 1075.0 MW

A continuación se describirán brevemente algunos proyectos hidroeléctricos en fase de ejecución.

El proyecto TOACHI PILATÓN³¹ de 253 MW ubicado al sur-oeste de Quito, junto y muy cerca de la importante vía Quito-Aloag-Santo Domingo de los Colorados-Guayaquil, con la captación del río Pilatón en el Km 60 de la vía Aloag-Santo Domingo. El Proyecto se desarrolla en los límites de las provincias de Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi, en sus cantones Mejía, Santo Domingo y Sigchos, respectivamente, y sus parroquias Manuel Cornejo Astorga, Alluriquín y Palo Quemado. Se encuentra en estado ejecución y se espera su conclusión en Enero del 2015. Entre los beneficios aportará una energía de 1120 GWh por año, reducirá las emisiones de CO2 en aprox. 600 mil toneladas al año, Reemplazará la generación térmica cara e ineficiente. Disminuirá importaciones de combustibles fósiles (Diesel), disminuirá la importación de energía eléctrica y beneficiará a 400 personas con empleos directos y a más de 1200 con empleos indirectos.



Figura 3.3 Proyecto Toachi-Pilatón

Fuente: MEER

³¹ Tomado del Sitio web http://www.meer.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=228:toachi-pilatón&catid=28:proyectos Ultimo acceso 11/03/2012
http://www.hidrotoapi.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=109&Itemid=69 Ultimo acceso 11/03/2012

El proyecto COCA CODO SINCLAIR³² – 1500 MW está ubicado en la República del Ecuador, Provincias de Napo (Cantón El Chaco) y Sucumbíos (Cantón Gonzalo Pizarro) y también se encuentra en estado de ejecución. Su construcción empezó en julio del año 2010 y se espera que termine para enero del 2016. Los beneficios a obtenerse será la aportación de energía de 8743 GWh por año, la reducción de emisiones de CO2 en aproximadamente 4.4 millones toneladas al año, reemplazará la generación térmica cara e ineficiente, disminuirá importaciones de combustibles fósiles (Diesel) así como también la importación de energía eléctrica y beneficiará a personas con 2046 empleos directos y a mas de 6000 con empleos indirectos..



Figura 3.4 Avances de Obra, proyecto Coca-Codo Sinclair

Fuente: Internet

3.2.2. Energía Eólica

Otras Fuentes renovables que se utilizan en Ecuador pero a menor escala son la Energía eólica y Energía Solar, pero la selección de una de estas fuentes de energía es de acuerdo a las facilidades que brinda el lugar geográficamente.

³² Tomado del Sitio web http://www.meer.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=225:coca-codo-sinclair&catid=28:proyectos. Ultimo acceso 11/03/2012.
<http://www.cocasinclair.com/web/cocasinclair/ven2>. Ultimo acceso 11/03/2012

En la provincia de Loja se está construyendo el parque eólico Villonaco³³ de 16.5 MW impulsado por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Este consiste de 11 aerogeneradores y la energía generada anual por este proyecto servirá para abastecer un promedio de 38.000 familias. Este es el primer proyecto de esta naturaleza que se construye en el continente y que representa un avance muy importante para el desarrollo energético del Ecuador ya que reducirá las emisiones de CO2 en aproximadamente 38mil toneladas por año, reemplazará la generación térmica cara e ineficiente, disminuirá la importación de energía eléctrica y de combustibles fósiles (Diesel) y beneficiará a 150 personas con empleos directos y a mas de 450 con empleos indirectos



Figura 3.5 Parque eólico Villonaco

Fuente: Internet

³³ <http://lodijeron.wordpress.com/2011/09/23/proyecto-eolico-villonaco-loja>. Ultimo Acceso 11/03/2012

http://www.meer.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=234:proyecto-villonaco&catid=28:proyectos. Ultimo Acceso 11/03/2012

Otro proyecto que se encuentra bajo estricta responsabilidad del proyecto ERGAL³⁴ es el eólico Santa Cruz - Baltra, denominado de esta forma porque el parque eólico será construido en Baltra, pero la energía producida será transportada a la isla vecina Santa Cruz, isla con la mayor demanda del Archipiélago de Galápagos. Este tiene una capacidad de hasta 3MW y producirá una generación de energía eólica aproximada de 5000MWh por año. Esto permitirá reducir el consumo de diesel en la Isla Santa Cruz alrededor 450 000 gal. Por año y riesgo de derrames de diesel por el transporte. Adicionalmente habrá una disminución en el consumo de combustibles fósiles empleado en los grupos generadores evitando la emisión de gases contaminantes tales como óxidos de azufre y nitrógeno y los de efecto invernadero. Este proyecto se encuentra ubicado al oriente de la Isla Baltra que responde a estudios técnicos para ocasionar el menor impacto ecológico.



Figura 3.6 Proyecto Ergal

Fuente: Internet

Por otro lado, el Proyecto eólico San Cristóbal³⁵ es un proyecto privado financiado por el Gobierno Ecuatoriano y contribuciones del Fondo E8 (empresas eléctricas del grupo G8). Se encuentra en operación comercial desde Octubre del 2007 y es manejado

³⁴ <http://www.ergal.org/cms.php?c=1229>. Ultimo acceso 11/03/2012

³⁵ <http://www.ergal.org/cms.php?c=1227>. Ultimo acceso 11/03/2012

en su totalidad por la sociedad anónima Eólica San Cristóbal S.A. – EOLICSA de la cual es propietario en un 100% el Fideicomiso Mercantil Proyecto Eólico San Cristóbal. EOLICSA es una empresa privada, que transferirá sus activos luego de siete años de actividad comercial a la empresa eléctrica provincial Galápagos S.A. ELECGALAPAGOS.

La construcción del proyecto eólico se realizó en el Cerro el Tropezón, sitio con excelente recurso eólico en San Cristóbal, desde septiembre del 2006 y el montaje de los aerogeneradores se realizó durante los meses de Julio y Agosto del 2007, las pruebas de operación se realizaron en el mes de Septiembre del 2007. El parque eólico consiste de 3 turbinas MADE, de fabricación española, cada una con una potencia de 800 KW (la torre que soporta el aerogenerador tiene una longitud de 51.5 metros y el diámetro de la turbina 59 metros). La construcción de las obras civiles y el montaje de los equipos fueron realizadas por el consorcio Ecuatoriano Santos-CMI.

Con una potencia instalada de capacidad de 2.4 MW se espera que el proyecto llegue a generar hasta 6.600 MWh/ año y reduzca 52% del consumo de diesel empleado en la generación de electricidad. Para el primer año de operación del parque eólico se estima se reduzcan alrededor de 2.800 ton de CO₂.



Figura 3.7 Proyecto Eólico San Cristóbal

Fuente: Internet

Siendo la energía Solar Fotovoltaica el tema principal de nuestra tesis lo cubriremos en un subcapítulo más adelante.

3.3. Productos para la Comunidad

Uno de los problemas más serios que atraviesa la industria de los dispositivos solares radica en el costo de confección de los mismos, la inversión inicial en la compra de módulos fotovoltaicos es muy elevada y no todas las personas están dispuestas a realizarla.

3.3.1. Hogares

Las personas no ven rentable comprar un panel solar para la extracción de energía si el gobierno provee energía barata subsidiada, sólo las personas con conciencia ecológica y pudiente realizan el gasto de los paneles.

Los precios de los paneles fotovoltaicos varían de acuerdo a su confección como a sus aplicaciones; es decir, un panel destinado a climatizar una piscina no tendrá el mismo valor que uno convencional cuyo objetivo es obtener energía eléctrica para el funcionamiento de los electrodomésticos.

La actual escasez de estructuras solares y las consecuencias de sus altos costos, han llevado a diversas empresas a abrir una nueva alternativa de negocio orientada a la distribución de paneles solares de una calidad un poco inferior pero que pueda ser accesible a un rango mayor de la población. Estos módulos no son menos rendidores o poseen una vida útil menor que los paneles construidos con materiales de silicio, sino que cuentan con una menor carga de este componente para abaratar los costos que el mismo provoca en el precio final.

Los precios de los paneles fotovoltaicos suelen encarecerse por el silicio que es un componente vital para que las celdas solares capturen la radiación proveniente del sol y

luego la conviertan en energía para el abastecimiento de los sistemas eléctricos. Las dificultades en el mercado y los continuos cambios que se producen en éste hacen que la disponibilidad, plazos y precios de los paneles fotovoltaicos puedan variar sin previo aviso, y es por esto que no son muchos los fabricantes los que se animan a asegurar un costo final. Los módulos fotovoltaicos más recomendados por sus bajos precios pero buena calidad son: SunTech Power, de origen chino; Solar World de origen alemán; Mitsubishi de origen Japonés y Sharp, también Japonés. En estas marcas las chinas llevan la delantera en empresas ecuatorianas.

Para abaratar costos es común que artesanalmente se armen los paneles, dentro de los sitios de compras virtuales se pueden adquirir celdas solares en buen estado o mal estado (rotas) que luego se les da la forma y sirven como panel solar nuevo.

En el Ecuador son pocas las casas que tienen paneles solares para su uso, lo que más se encuentran son negocios como hosterías o haciendas que tengan paneles solares para obtención de agua caliente o sólo para ciertos usos.



Figura 3.8. Vilcabamba
Fuente: Empresa Proviento



Figura 3.9. Volcán Pululahua

Fuente: Empresa Proviento

3.3.2. Radiación Solar Típica y Generación Fotovoltaica

Los niveles de radiación solar típicos en Ecuador varían entre 3.5 a 5.0 kwh/m²-día. Para efectos de cálculo se acostumbra tomar un valor de 4.0 Joule/m²-día. La Eficiencia típica de los paneles solares es de entre 12 a 14%, con un valor típico de 13%, si bien depende del fabricante y empiezan a aparecer ofertas de paneles con eficiencia superior.

La duración típica de estos paneles fluctúa entre 10 a 20 o más años, dependiendo de la calidad y el fabricante. Si los paneles son de fabricante reconocido, se suele utilizar 20 años para cálculo de proyectos. En base a este valor de eficiencia de conversión se entiende que un panel de este tipo entonces genera alrededor de 0.5 kwh/m²-día ($4.0 \times 0.13 = 0.52$), donde kwh es kilowatio-hora. Los sistemas en la práctica se miden por medio de una unidad denominada watio-pico, que en la práctica hace que un panel de 13% de eficiencia de conversión fotovoltaica tenga un área de 0.75 m² para 100 watos –pico. Así mismo, un panel de aproximadamente 1 metro cuadrado tendrá una potencia de unos 130 watos pico, y generará alrededor de 0.5 kwh de electricidad fotovoltaica por día.

3.3.3. Consumo de Electrodomésticos Comunes

Los principales electrodomésticos que se utilizan en una casa son: luminarias (focos), televisor, radio-DVD, ventilador y refrigerador.

CONSUMO DE ENERGÍA DIARIOS ESTIMADOS					
Equipos	Potencia W	Cantidad	Potencia total vatios	Horas/día	Energía/día wh/día
Iluminación	15,0	4,0	60,0	4,0	240,0
Televisor	50,0	1,0	50,0	4,0	200,0
Radio - DVD	20,0	1,0	20,0	3,0	60,0
Ventilador	30,0	1,0	30,0	4,0	120,0
Potencia total			160,0	Energía total	620,0

Cuadro 2.3. Tabla de Equivalencias de consumo de electrodomésticos

Fuente: Dr. A. Barriga

Se tiene entonces que para una situación básica con los elementos indicados y las horas al día indicadas, se consume unos 620 wh/día, o sea 0.62 kwh/día. Esto implica que se requerirá unos 150 vatios pico de paneles fotovoltaicos para suministrar esta energía eléctrica diaria.

El refrigerador convencional típico de hogares ecuatorianos consume aproximadamente entre 2 a 4 kwh por día. Esto implica que se requeriría una capacidad adicional 4 veces más grande que la requerida para los otros elementos básicos contenidos en la tabla, es decir unos 600 vatios pico más. Como referencia, el consumo promedio en Ecuador está alrededor de 95 kwh/mes en la sierra y unos 110 kwh/mes en la costa, la diferencia se supone es por el mayor uso de refrigeradores en la costa, así como de climatización domiciliaria.

3.3.4. Costo de los Sistemas Fotovoltaicos

El costo de los sistemas fotovoltaicos es de aproximadamente USD 6 a 7 por vatio pico, sin incluir baterías. Esto implica que, tomando USD 7/w-pico, un panel de 150 w-pico que incluya la batería (200 USD aprox.) totalizaría unos USD 1250. Esto para

generar aproximadamente entre 0.6 a 0.7 kwh/día, como para cubrir lo básico indicado en el cuadro de arriba.

3.3.5. Cobertura de Paneles Fotovoltaicos en Ecuador

Se han realizado varios proyectos a través de los años. Durante los últimos 15 años se han desarrollado tanto con aporte del estado como de entidades internacionales de desarrollo. Una estimación preliminar indicaría que se han entregado alrededor de unos 1000 a 1500 sistemas compuestos por paneles de 150 watios pico a un número similar de familias, en particular en provincias de Selva Amazónica, así como en menor cantidad en zonas de altiplano, y unos pocos en islas del Golfo de Guayaquil.

3.3.6. La Primera Urbanización con Energía Solar

En la Vía a Samborondón Km. 5,8 a 15 minutos de Guayaquil, Existe un proyecto llamado Isla Mocolí que ofrece un grupo de urbanizaciones entre ellas está la urbanización Dubai en donde utilizarán energía solar en el área social y en parte del alumbrado del sector del club. Este servicio también puede ser requerido por algún propietario que desee utilizar esta energía. Esto es parte de lo atractivo que la zona ofrece.



Figura 3.10. Publicidad de la Urbanización Dubai

Fuente: Punto de Información – Isla Mocolí

3.4. Centros de Investigación en Universidades del Ecuador

Gran parte de la actividad de investigación y desarrollo tecnológico se da en las instituciones de educación superior, sin embargo existe una separada interacción entre universidad y sector empresarial conjuntamente con limitaciones económicas e insuficiente desarrollo empresarial que no permite que se desarrollen las tecnologías. Por ende se desconoce en el sector productivo lo que se desarrolla en las Universidades.

3.4.1. CERA-ESPOL (Centro de Energías Renovables y Alternativas)

El Parque del Conocimiento PARCON-ESPOL, avanza su proceso de desarrollo cuya génesis orgánica y científica data de los años 90s con la creación y equipamiento de varios centros de investigación especializados como el de Biotecnología, Tecnología de la Información, y otros de reciente creación a los cuales ESPOL dotó de Ph.D. y de una importante -pero suficiente- infraestructura física y tecnológica, con una inversión

que supera los 10 millones de dólares. Se encuentra en la ciudad de Guayaquil en el Campus Gustavo Galindo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

El CERA (Centro de Energías Renovables y Alternativas) está dirigido por el MSC. Marco Pazmiño es un centro de investigación especializado en energías renovables y alternativas. Su misión es realizar investigación, desarrollo, transferencia e innovación tecnológica de las energías renovables y alternativas. Entre algunos de sus objetivos generales está el determinar con precisión los recursos renovables en concordancia con la Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 2007 - 2010, evaluar los riesgos de la introducción de las nuevas tecnologías y el desarrollo humano, fomentar el uso de recursos renovables en todo el territorio nacional, convertir este centro en un generador de proyectos.

En cuanto a Energía Solar los objetivos son desarrollar proyectos en:

- Diseño, seguimiento, puesta en marcha de instalaciones fotovoltaicas.
- Diseño de sistemas de colectores solares térmicos.
- Investigación del Optimización en el aprovechamiento de instalaciones solares.
- Diseño de sistemas híbridos (solar-eólico-red eléctrica pública).

Se prevé que el CERA tendrá un impacto en las áreas de Protección Social y desarrollo humano, Manejo Ambiental y desarrollo sostenible, Científica, tecnológica y de innovación y Fomento industrial productivo.

3.4.2. CDTS – FIMCP (Centro Desarrollo Tecnológico Sustentable – Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción) ESPOL

El Coordinador – Director del CDTS es el Ph.D Alfredo Barriga R. Este centro tiene como misión: Impulsar el desarrollo de Tecnologías sostenibles combinando perspectivas técnicas, ambientales y socioeconómicas que incluyan su transferencia efectiva y aplicada a la comunidad.

Sus acciones permite la adaptación, modificación, transferencia de equipos, procesos y tecnología en general, de una manera abierta e interactiva con el usuario y el generador de la tecnología, en estrecha vinculación con el personal técnico de proyectos similares. Todo esto en un ambiente abierto (no-confidencial) que propicia la diseminación directa y su evaluación “sobre la marcha” con inserción continua de la sugerencia que se hiciera y poner a disposición de usuarios que lo soliciten un conjunto de resultados de pruebas básicas de los equipos.

3.4.3. Escuela Politécnica Nacional

A través de su área de servicios externos, el Departamento de Ingeniería Mecánica (DIM) brinda Asesoramiento para el uso eficiente de la energía en donde realiza el dimensionamiento de sistemas de calentamiento, paneles fotovoltaicos, sistemas de agua caliente sanitaria residencial, evaluación de consumo de carga eléctrica, en la industria.

El Laboratorio de Energías Alternativas y Eficiencia Energética fue creado en el año 2002 bajo el nombre de Laboratorio de Energías Renovables.

En el año 2005 cambia de nombre al actual con el objeto de coadyuvar al Plan Nacional de Eficiencia Energética creado por decreto presidencial a fines del año 2004, y es registrado como Laboratorio de la Escuela Politécnica Nacional.

A partir del 2005 y gracias al desarrollo de algunas tesis de grado, asistencia técnica, auditorías energéticas en la industria, seminarios, entre otros, fue posible adquirir una cantidad básica de recursos e instrumentos de medida.

Desde el 2009 el laboratorio se está equipando de una forma planificada con apoyo institucional lo que ha permitido que a mediados del 2010 se realicen por primera vez ensayos a colectores planos bajo normas internacionales

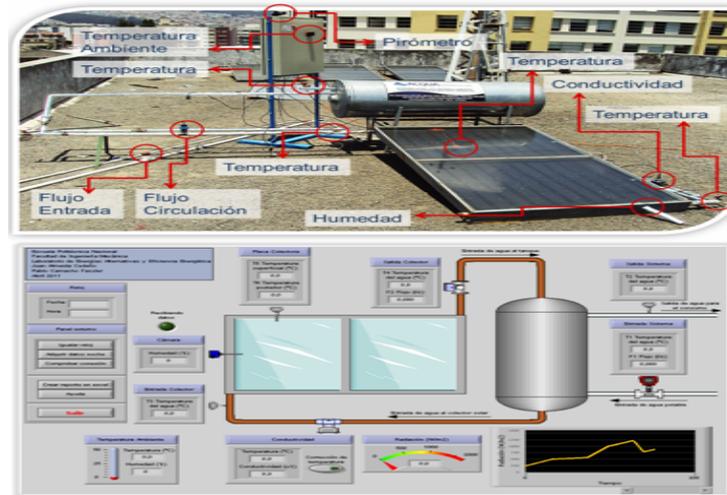


Figura 3.11. Laboratorio de Energías alternativas y Eficiencia Energética

Fuente: Internet – Sitio Web Escuela Politécnica Nacional

3.5. Centros de Investigación a Nivel Nacional en el Sector Público y Privado

3.5.1. CITECNIA (Centro de Investigaciones Tecnológicas, Energéticas y Medioambientales)

CITECNIA CORPORATION radicada en Quito fue creado en 1988 con la finalidad de ofrecer a los sectores productivos nuevas alternativas energéticas y tecnológicas, que permitan optimizar los procesos de producciones tradicionales e ineficientes, poniendo especial énfasis en el mejoramiento de la calidad de vida de nuestra comunidad, con clara conciencia medio ambiental. Su fundador es el Ing. Mecánico José Guasumba Codena graduado de la Escuela Politécnica del Ejército

El CITECNIA se ha fortalecido estableciendo alianzas de cooperación con instituciones y empresas nacionales e internacionales entre las cuales podemos indicar las siguientes: Laboratorio de Termodinámica y energías renovables de la Universidad de Sevilla, Universidad Internacional de Andalucía España, Constructora Ecuatoriana

de Maquinaria, ONGS de servicio comunitario CEDEIN, INDESIC, pequeños productores de arroz de Quevedo y Ventanas. Además se cuenta con el respaldo de investigadores y científicos reconocidos mundialmente como el Dr. Isidoro Lillo Bravo experto en Fotovoltaica, Dr. Juan Manuel Cejudo especializado en Sistemas Solares Térmicos de baja temperatura entre otros.

El CITECNIA se ha fortalecido estableciendo alianzas de cooperación con instituciones y empresas nacionales e internacionales entre las cuales podemos indicar las siguientes: Laboratorio de Termodinámica y energías renovables de la Universidad de Sevilla, Universidad Internacional de Andalucía España, Constructora Ecuatoriana de Maquinaria, ONGS de servicio comunitario CEDEIN, INDESIC, pequeños productores de arroz de Quevedo y Ventanas. Además se cuenta con el respaldo de investigadores y científicos reconocidos mundialmente como el Dr. Isidoro Lillo Bravo experto en Fotovoltaica, Dr. Juan Manuel Cejudo especializado en Sistemas Solares Térmicos de baja temperatura entre otros. El Centro ofrece servicios de Capacitación académica y técnica, innovación tecnológica, desarrollo de instalaciones energéticas de última generación, para aprovechamiento de las energías renovables. Ente algunos de sus proyectos cuentan Sistemas de obtención de agua caliente sanitaria para edificios y residencias contruidos de materiales ecológicos que reducen el costo de fabricación y montaje, Vaporización con luz solar concentrada mediante un paraboloide esférico y que sirve para aplicaciones de fusión de materiales ligeros, generación de vapor y electricidad, hornos, refrigeración solar y tratamiento térmico de materiales. Instalaciones para secado de frutas, granos y madera entre otros proyectos.

A partir de 1993 CITECNIA CORP. ha desarrollado diversos sistemas energéticos así como también equipos de producción que promueven la mejora ambiental y la eficiencia energética. Como ejemplo mencionamos la Cocina Solar portátil de tipo parabólico, Pila Térmica para calentamiento con energía Hidroanemotriz, Secado con tecnología al vacío, ente otras innovaciones.

3.5.2. Gilberto Montoya

Ingeniero Mecánico que dirige un Centro de Desarrollo e Investigación de Energías Alternativas en su casa en el sur Quito con 27 empleados y con clientes en Ecuador y Alemania. Lleva patentados hasta ahora 14 inventos para la región andina y tiene una cartera de 17 clientes permanentes en Ecuador, además exporta soluciones solares (paneles, pilas de luz solar...) a Múnich, Alemania. En 2009, este pionero exportó USD 100 000 en plantas térmicas de energía solar a la nación europea.

3.5.3. Empresa China Cetc con el Sector Público Ecuatoriano

Empresa líder en el campo de la electrónica y sistemas integrados de información en China, devota a proveer un servicio satisfactorio a clientes nacionales e internacionales con sistemas de información electrónicos hechos de acuerdo a la necesidad que son innovadores e únicos

CETC Solar Energy Holdings ComLtd.es una compañía propiedad del gobierno de tecnología diversificada que provee innovadores equipos de fabricación de energía solar, células solares y módulos, y soluciones de energía solar, todo se basa en una plataforma tecnológica común.

3.5.4. CIE (Corporación para la Investigación Energética)

La Corporación para la Investigación Energética, CIE, es un organismo de investigación y desarrollo con personería jurídica propia, de derecho privado y sin fines de lucro, que nace para fortalecer las actividades relacionadas con el sector energético en el Ecuador.

Entre las funciones de la CIE está el desarrollo de la investigación científica, básica y aplicada en el campo de la energía, con lo que busca disminuir la dependencia

tecnológica externa; a través del uso eficiente de los recursos humanos y materiales del país.

Tiene una clara visión social y de protección del ambiente y por ello promueve la búsqueda de soluciones técnicas y económicamente aceptables a los problemas del sector energético con criterios de sostenibilidad. Busca intercambiar ideas y experiencias entre los técnicos e investigadores del Ecuador y del exterior, por medio del intercambio de conocimientos.

Contribuye a fortalecer y elevar la enseñanza y el nivel académico de las Universidades y Escuelas Politécnicas, con la participación de Profesores y Estudiantes en los proyectos de investigación.

La Corporación para la Investigación Energética quiere establecer y mantener acciones de cooperación en el desarrollo y la transferencia de tecnologías energéticas ambientales, con organismos y empresas públicas y privadas del país y del exterior. La CIE, en energía solar trabaja en las siguientes líneas.

Investigación del recurso solar en el país, a través de la elaboración del “Atlas de Radiación Solar del Ecuador” para el CONELEC. En este Atlas se pueden encontrar datos ge referenciados sobre radiación global, difusa y directa en el Ecuador continental. Este atlas constituye una importante herramienta para la investigación y desarrollo de proyectos en materia de energía solar.

- Diseño de sistemas de bombeo por medio de energía solar fotovoltaica.
- Participación en proyectos de Investigación y Desarrollo aplicado.
- Análisis económico–financiero de proyectos con energía solar .

Capítulo 4

Mecanismos de Transferencia de Conocimiento

4.1. Lo que se ha hecho y Mecanismos de Transferencia de Conocimiento

4.1.1. Universidad Indoamérica

El Ing. Alberto Lara; Director del Centro de Postgrados y Vinculación de la Universidad Indoamérica de Ambato, ha trabajado para las Naciones Unidas por muchos años en el área de proyectos sociales productivos que vayan en beneficio del tercer mundo. A diferencia que en ésta ONG existen recursos y dinero para gastar, nos cuenta que en su situación actual no cuentan con ese capital. Pero se realiza gestión con los mismos estudiantes de la Universidad. Por este método primero se elabora un convenio con el gobierno local, que en el caso de la provincia del Tungurahua lo hay en el área de trabajo en donde se encuentran todos los entes públicos, privados y la sociedad en general. Evalúan el caso y entonces la entidad educativa trata de dar solución, elabora un convenio en donde el gobierno local debe cumplir con gestionar con la comunidad el apoyo técnico que ellos tienen dependiendo del área que puede ser.

Y la Universidad tiene a los estudiantes de diferentes facultades que pueden apoyar a que sus proyectos se lleguen a realizar en el menor tiempo posible, la comunidad tiene la mano de obra no calificada. Entonces el gobierno tiene un ingeniero, la Universidad tiene los estudiantes y así producen dinero aunque poco, se junta y dan solución a los problemas.

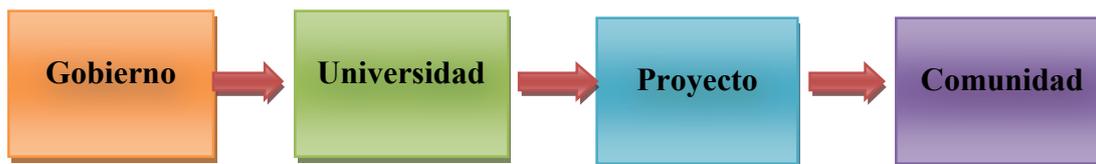


Figura 4.1. Modelo comunicacional 1 - UTI
Fuente: Elaborado por los autores

El segundo enfoque viene con el requerimiento de la propia comunidad, entiéndase como comunidad un sector normalmente que está en la zona rural, estas comunidades tienen varios problemas, y vienen a la universidad que ya conocen que la misma universidad UTI apoya con proyectos socio-productivos.

Por ejemplo el Ing. Lara explica un caso real en donde una comunidad que se llama Proniaco, de sector indígena quieren hacer turismo comunitario y tienen rutas turísticas buenas no explotadas. *“Ok veamos cómo podemos apoyarles, vemos que la Universidad puede hacer la gestión con el ministerio de turismo de aquí local, con el consejo provincial que tiene el departamento de turismo. Ambato tiene también el alcalde, el municipio tiene su departamento de turismo entonces se reúne a estas personas y pongo, existe una comunidad que quieren a través del turismo comunitario tener fuentes de ingreso. Ok ¿qué pones tu consejo provincial? ¿Qué pone el municipio?, ¿qué pone el ministerio de turismo?, y ¿qué pone la universidad? entonces se discute sobre que pueden poner o que van a poner.”*

Pero primero el estudio tiene que estar aprobado y es la Universidad quien se encarga de hacer el levantamiento de las necesidades y ver la factibilidad. *“Una vez realizado el diagnóstico, se reúne a todos los actores que son importantes porque la universidad tampoco lo puede hacer solo, entonces cada quien se compromete a desarrollar la actividad en beneficio del turismo comunitario de esa comunidad por decir el ministerio de turismo ¿que pone? ok yo voy a poder dar capacitación, voy a mandar un capacitador para que les entrene sobre cómo ser un guía turístico, consejo provincial ¿Qué va a poner? bueno yo lo que puedo hacer es mejorar el carretero para que no tengan problemas de acceso. El municipio ¿qué puedes poner?, bueno yo tengo un*

presupuesto que tranquilamente puede servir para poder apoyar en trípticos en material para dar a conocer el turismo comunitario de esta comunidad.”“Entonces firmamos un convenio hacemos un cronograma de trabajo y al año, hace 3 semanas por ejemplo, nos reunimos con los gobiernos locales para cortes, esto es lo que dijimos lo que vamos hacer, que dijimos y que dejamos hacer y por qué y ahora planifiquemos que vamos hacer este nuevo año. Esa rendición de cuentas es público entonces tu consejo provincial que no cumpliste la gente sabe perfectamente que tú no cumpliste, tu municipio cumpliste la gente sabe que cumpliste, es una manera de transparentar de dar cuentas. Entonces ya no es que la cuenta lo da a alguien de la Universidad, la cuenta lo da la sociedad. Este es un modelo que lo sacamos de las Naciones Unidas en las poblaciones indígenas de algunos países en la que la gente llegaba a reelegir a sus autoridades una vez que rendía cuentas, entonces rendía cuentas a la comunidad y sabían perfectamente que lo que dijeron no cumplieron o la comunidad sabía perfectamente que cumplió por lo tanto aquí tienes mi voto para tu negocio o no tienes mi voto como castigo porque no cumpliste.”

El Ing. Lara cuenta que a ellos como Universidad no les interesa hacer propaganda por los proyectos realizados, que más bien, si el gobierno quería colocar una pancarta o algo por el estilo por la realización de la obra y colocar el logo de la UTI en dicho anuncio pues bienvenido sea pero no por iniciativa de la Universidad Indoamérica debido a que existe el peligro de que un proyecto podía fracasar y se mancharía el nombre de la Institución educativa.

4.1.2. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)

En el MEER, según Edison Chicaiza funcionario del ministerio, lo manejan de las siguientes maneras:

En el ministerio hay personas que se ocupan de buscar los recursos que pueden ser aprovechados en las zonas rurales para generar energía eléctrica ya que en estos sectores

se utiliza las energías renovables y no la red nacional. Estos recursos pueden ser ríos, el sol y viento. Ya teniendo un conocimiento de energía del recurso que esté disponible en estos sitios se procede hacer un inventario del sitio, si es que tiene ríos que nivel de radiación tiene, y si posee viento entonces se establece una magnitud de viento. Con este conocimiento se toma una decisión, hay casos que el único recurso que existe es el sol. Si hubiese varios recursos se realiza una comparación entre cual recurso puede ser la mejor y se establece el mismo.

Pero también ha ocurrido que han venido autoridades de alguna comunidad a pedir ayuda al ministerio.

En estos casos el Ing. Chicaiza comenta que de la misma manera se ha hecho toda la investigación de los recursos existentes para luego establecer la alternativa a usar. Ha existido el caso en donde se ubica un número determinado de sistemas fotovoltaicos que puedan abastecer de acuerdo a una medición de radiación.

Entre las comunidades se van comunicando lo que el ministerio ha hecho y por ende las noticias se van regando y así se produce la venida de los diferentes jefes comunitarios los cuales piden al ministerio que les ayude en el asunto de electricidad.

Estas instalaciones cuando han sido pequeños los mismos técnicos del ministerio lo han realizado y cuando han sido grandes, por ejemplo de 600 sistemas fotovoltaicos, se contratan empresas que puedan realizar las instalaciones. Estas empresas pueden ser privadas o personas dedicadas a esto. Esta labor es pública.

4.1.2.1. La Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética

La Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética del MEER encabezada por el Ing. Alfredo Samaniego Burmeo, tiene entre otros los siguientes proyectos en ejecución:

- Plan Nacional de Eficiencia Energética.
- Ley de fomento de la eficiencia energética
- Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos
- Proyecto de Eficiencia Energética en el Sector Industrial
- Convenio de transferencia de conocimiento con el Gobierno Alemán: DED

4.1.2.2. Proyecto Euro-Solar

Euro-Solar es un programa de cooperación regional que se ejecuta en Bolivia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay y Perú. Tiene como desafío impulsar el uso de energías renovables y contribuir a la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones rurales y apoyarlas en su lucha contra la pobreza, el aislamiento y la marginalización.

En abril de 2007, el gobierno delegó al Ministerio de Energía y Minas la aplicación del convenio y desde la creación del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable es el responsable de la ejecución del convenio que está presente en 91 comunidades ecuatorianas, beneficiando aproximadamente a 21.000 habitantes, a más de 5.500 niñas y niños y a más de 338 docentes. Las comunidades se localizan en siete provincias ecuatorianas y son: Esmeraldas, Guayas, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos.

En cada una de las comunidades se construyó un infocentro dotado de equipos informáticos cuya generación eléctrica se la hace a través de paneles solares fotovoltaicos. Además, el programa incluye la dotación de un sistema de

telecomunicaciones que brinda a las comunidades beneficiarias, servicios de internet y telefonía IP.



Figura 4.2. Estructura del Proyecto EuroSolar en 91 comunidades

Fuente: Revista Digital “Energía” – MEER

Cada sistema de generación eléctrica del kit Euro-Solar se compone de 7 paneles fotovoltaicos de 160 vatios-pico instalados en una torre metálica. Se construyó un cuarto de control que consta de un armario de conexión (que aloja a una regulador, 2 inversores, los interruptores termomagnéticos de protección de circuitos) y un banco de baterías 1000 amperios hora, que almacenará la energía producida por los paneles fotovoltaicos.

Todos estos elementos están instalados junto al infocentro, con una valla de 4x4m para su protección y se complementará con el componente informático (5 laptops, impresora, copiador y escáner en una sola y un proyector) y un componente básico de salud (una nevera para preservar medicinas y un purificador de agua).³⁶

³⁶Véase: <http://www.meer.gov.ec/ONLINE1/ENERGIA1/PUBLICACION/index.html>; http://www.meer.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=266:91-comunidades-rurales-recibiran-equipos-de-conectividad-en-el-marco-del-programa-eurosolar&catid=17:ultimas-noticias

Haga clic en los puntos rojos para ver un resumen de cada comunidad.

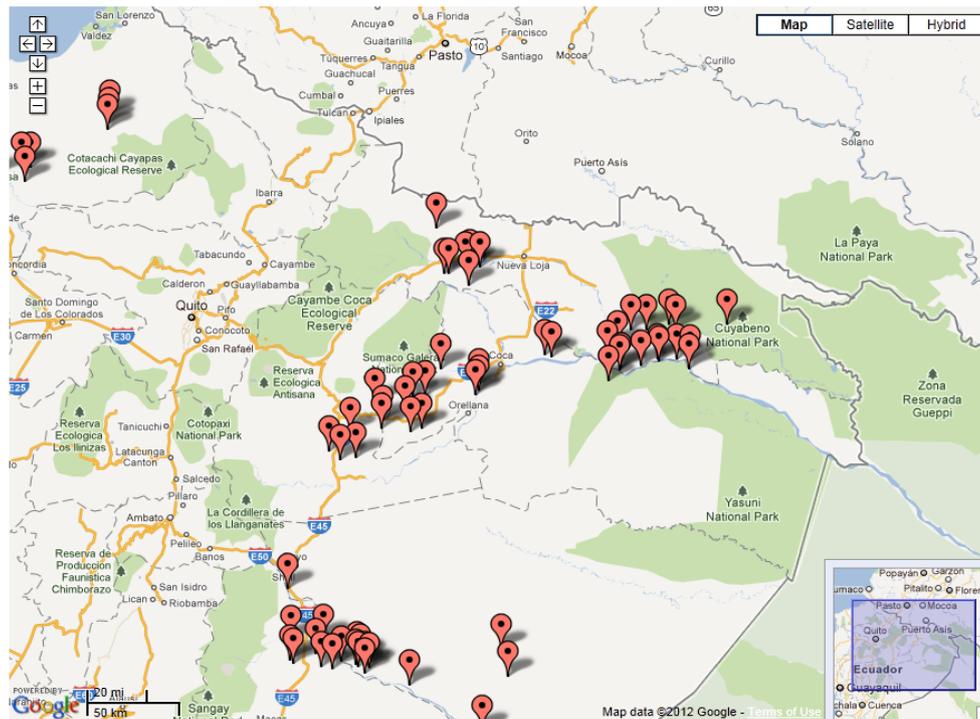


Figura 4.3. Mapa de comunidades donde llega Euro-Solar
Fuente: Internet–Sitio Web MEER

4.1.2.3. Proyecto Yantsa ii Etsari

En comunidades de Morona Santiago donde no llega el Sistema Nacional Interconectado se instalaron sistemas fotovoltaicos para beneficiar a más de dos mil familias y contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes Shuar y Achuar asentados en esa región.

El proyecto se llama "Yantsa ii Etsari" (en castellano significa "Luz de Nuestro Sol") cuenta con el apoyo del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y la Empresa Eléctrica Centro Sur.

Este proyecto se desarrolló a través de líderes comunitarios previo a la instalación de los sistemas fotovoltaicos. Los habitantes recibieron capacitación sobre el

funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de generación; así como sus responsabilidades y obligaciones con el cuidado de los equipos.

Los equipos pueden alimentar de 3 a 4 focos, un equipo de sonido, un televisor y un computador. Además, se tiene previsto visitas trimestrales a la zona para verificar el buen funcionamiento de los sistemas y continuar con ayuda comunitaria en el manejo de equipos.³⁷



Figura 4.4. Sistema Fotovoltaico en Morona Santiago
Fuente: Red Social Facebook – MEER

4.1.3. ERGAL – Energía Renovable para Galápagos

El proyecto ERGAL busca coordinar esfuerzos y compartir experiencias con el fin de optimizar el uso de los recursos destinados a la re-electrificación de Galápagos con tecnologías basadas en el aprovechamiento de recursos energéticos renovables. El proyecto ERGAL busca establecer cooperación entre los diferentes subproyectos que se llevan a cabo, compartir experiencias, ejecutar conjuntamente actividades comunes, especialmente en lo que respecta a diseño de los proyectos, arreglos institucionales, desarrollo de capacidades y, en general, explotar los efectos de sinergia en la implementación de las diferentes etapas de cada uno de ellos.

Adicionalmente ERGAL es responsable de la ejecución del Proyecto eólico Santa Cruz – Baltra, consiguiendo el financiamiento del proyecto, llevando a cabo estudios de

³⁷ Tomado de Boletín de Prensa No. 68 del MEER, Quito 12 de diciembre de 2011.

factibilidad, ingeniería de detalle, e impacto ambiental y es responsable de la elaboración de documentos de licitación y selección de la empresa que realice los trabajos de construcción del parque eólico en Baltra y del sistema de interconexión eléctrica Santa Cruz/Baltra.

En la figura 4.5 se puede observar la organización del proyecto ERGAL. Como se puede ver la Unidad de Gestión del Proyecto (UGP) ERGAL coordina acciones entre los diferentes agentes involucrados en el Proyecto. Entre los cuales se encuentra el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), específicamente para el caso del Proyecto ERGAL el Ministerio participa en el seguimiento del proyecto y apoya con el financiamiento del proyecto Santa Cruz /Baltra y Floreana. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD - agencia de implementación del GEF), contribuyente en la búsqueda de fuentes de financiamiento para el proyecto y a pedido del Gobierno de Ecuador coordina y administra el Proyecto.

La Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELECGALAPAGOS S.A. está constituida como una sociedad anónima y tiene como objeto social generar, transportar, distribuir y comercializar energía eléctrica en la provincia de Galápagos, su capital accionario está distribuido entre varias entidades públicas: Fondo de Solidaridad (85%) dueño mayoritario de varias empresas de generación y distribución del país, el Gobierno Provincial de Galápagos (14,01%) y los tres municipios San Cristóbal, Santa Cruz e Isabela en partes iguales (0,03% cada uno).

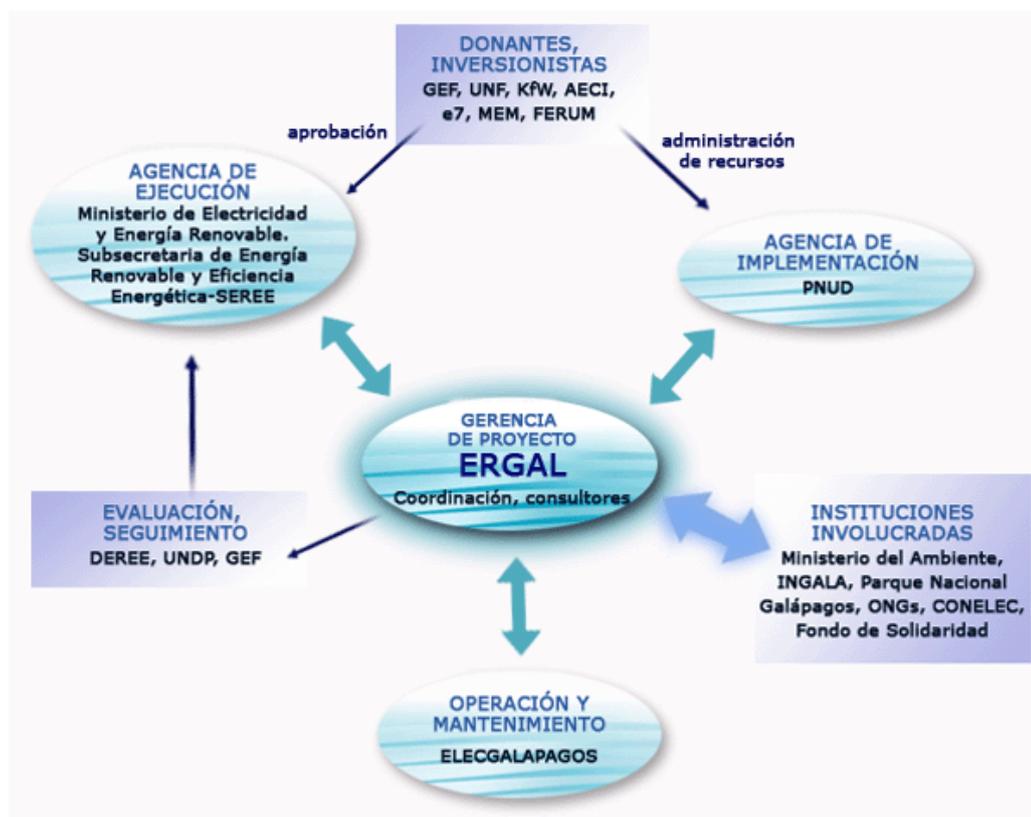


Figura 4.5. Organización del Proyecto ERGAL

Fuente: Internet

Con la finalidad de interactuar con los agentes más relevantes del Proyecto la UGP tiene dos oficinas ubicadas en Quito y Puerto Ayora, Galápagos. La oficina de Quito se encuentra en las instalaciones de la Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), mientras que la oficina en Puerto Ayora – Santa Cruz se ubica en las instalaciones de las oficinas de ELECGALAPAGOS agencia Puerto Ayora.

4.1.3.1. Proyectos con Energía Fotovoltaica

4.1.3.1.1. Isla Floreana

El sistema de generación híbrido de electricidad consiste en una central fotovoltaica con una potencia instalada de 20.6 kWp que trabaja con una central diesel que opera en forma complementaria para suplir el déficit de la demanda de punta de energía y/o en

los casos que las condiciones meteorológicas (falta de radiación solar) lo exijan. Con el sistema instalado la población de Floreana dispone de un servicio continuo de energía durante las 24 horas del día, anteriormente el suministro era de 12 horas al día. El sistema fotovoltaico contribuye con la provisión del 30% de la energía demandada en la Isla.

La primera fase del Proyecto fue construida en Noviembre del 2004, sobre la edificación de un Edificio Multipropósito de la Junta Parroquial de Floreana, también construido en la ejecución del proyecto. En esta fase se instaló una central fotovoltaica con capacidad de 18 kWp, la cual está conectada a un banco de baterías y posteriormente a un sistema que transforma la corriente directa a alterna para el consumo de los habitantes de Puerto Velasco Ibarra. Adicionalmente se instaló un aerogenerador de 400 W, 2 minicentrales fotovoltaicas y sistemas fotovoltaicos independientes con una potencia total de 4.3 kWp para satisfacer las necesidades de los propietarios de las fincas, ubicadas en la parte alta de la Isla Floreana. Posteriormente, con la finalidad de incrementar la capacidad de la central fotovoltaica, en mayo del 2006, se amplió la capacidad con la instalación de 2.6 kWp adicionales con lo que la capacidad fotovoltaica es de 24.9 kWp.

El sistema se encuentra operando normalmente desde marzo del 2005, su puesta en marcha en el año 2007 ocasionó una reducción del consumo de diesel del 35% de lo empleado en el 2004, a pesar de haber incrementado la demanda de energía en esta isla. De acuerdo con proyecciones de la demanda las que contemplan el crecimiento de población e incremento en la demanda por el proyecto de agua potable la demanda pico se incrementará de 23 a 59 kW en el año 2017. Con la finalidad de atender al crecimiento de la demanda se instalará un sistema de generación a partir de biocombustibles.



Figura 4.6. Proyecto ERGAL en Isla Floreana

Fuente: Internet



Figura 4.7. Proyecto Fotovoltaico en Isla Floreana

Fuente: Internet

4.1.3.1.2. Isla Isabela

El sistema híbrido fotovoltaico-diesel consiste de un conjunto de paneles solares con una capacidad de 700 kWp conectados a un banco de baterías, que alimentan la red eléctrica mediante un regulador y convertidor/inversor. La escala de aplicación del sistema y el número de grupos electrógenos de apoyo requieren de un control maestro del sistema híbrido cuya función consiste en controlar el arranque de los grupos en una secuencia de operación que permita optimizar el uso de combustibles.

4.1.4. Escuela Superior Politécnica Del Litoral (CERA)

4.1.4.1. Auto Híbrido (Energía Solar – Energía Humana)

El Inti-Invictus es el primer vehículo diseñado y construido en el Ecuador que es impulsado por energía solar y energía humana generada por pedales. Este vehículo ha sido desarrollado por estudiantes de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica de la ESPOL con la guía del Ing. Marco Pazmiño, director del Laboratorio de Fuentes Renovables de Energía de ESPOL y del Centro de Energías Renovables y Alternativas del PARCON.

El diseño del vehículo está hecho de aluminio y balsa para alivianar su peso y tres ruedas de bicicleta. Sobre la estructura van colocadas 96 células solares cada una con un poder de generar 3,7 vatios que junto con el pedaleo humano movilizarán al vehículo través del desierto bajo un sol inclemente.

El objetivo de este vehículo fue de representar al Ecuador en una carrera internacional en el desierto Chileno de Atacama³⁸ y dejar en alto el nombre del Ecuador y demostrar que no estamos muy lejos de desarrollar estas tecnologías.

Compitió con los vehículos de los países de Bolivia, Brasil, Colombia, Perú, Venezuela y de Chile. La carrera tomó lugar a fines del mes septiembre del 2011 y duró tres días. El Inti-Invictus alcanzó una velocidad promedio de 20 km por hora y el recorrido fue de 1100 km bajo una temperatura de 42 grados centígrados. Quedando campeón un auto de origen chileno mientras que el de Ecuador terminó en noveno puesto. De regreso al país el vehículo tendrá una gira promoviendo las bondades del sol.

³⁸<http://www.carrerasolar.com/>



Figura 4.8. Equipo desarrollador del Inti-Invictus
Fuente: Internet



Figura 4.9. Carro Solar Inti-Invictus
Fuente: Internet

4.1.4.2. Cocina Solar (FIMCP - CDTS) ESPOL

El 39CDTS40 tiene algunos proyectos entre los cuales citaremos la Optimización del proceso de Diseño y construcción de una cocina solar sencilla para uso en sectores rurales. Este proyecto cuenta con el auspicio de la SENACYT-CEREPS, ESPOL, EPN. Aquí se propone el diseño y posterior construcción de un modelo de una Cocina Solar

³⁹ Centro de Desarrollo Tecnológico Sustentable

⁴⁰ Tomado del Sitio web www.cdto.espol.edu.ec Ultimo acceso 14/11/2012

Sencilla la cual realizará el proceso de cocción de los alimentos usando la radiación solar. Este modelo permitirá a las familias de los sectores rurales disminuir los gastos en la compra y transporte de gas de cocina.

También se considera el diseño y construcción de un acumulador de calor, el cual permita mantener el calor dentro del equipo por un mayor periodo y mejorar su eficiencia en función del tiempo logrando una mejor adaptación de esta cocina solar a los diferentes medios rurales y sectores remotos de nuestro país.

El acumulador es un elemento muy importante para el diseño de la cocina, puesto que esto introduce la denominada “inercia térmica” que causa que se pueda seguir cocinando aun cuando momentáneamente se bloquee la radiación solar (presencia de nubes). Esto generará una operación más estable y una mayor eficiencia de la cocción que estará dada en función de cómo se aprovecha el calor y el tiempo que culmina en cocer los alimentos (20- 60 minutos) dependiendo del tipo de comida.



Figura 4.10. Cocina Solar

Fuente: Internet

4.1.4.3. Casa Solar (FIMCP - CDTS) ESPOL

Otro proyecto finalizado por el CDTS es la casa solar cuyos objetivos son: la simulación de la operación de una casa energizada por electricidad fotovoltaica combinada con energía eólica. Articulación de una metodología práctico -

experimental que permita establecer con claridad la interacción y efecto de las variables sobre la vida útil y las características de los sistemas. Acople eficiente entre los sistemas eólico y fotovoltaico.

Verificación de la eficiencia y datos en general de los equipos dados por los fabricantes.

Monitoreo del nivel de carga de la batería y su gradual pérdida de capacidad y carga. Obtención de un sistema de monitoreo continuo y eficaz por medio de un software a través de instrumentación digital. Evaluación del efecto del proceso continuo de encendido y apagado del compresor del refrigerador sobre los sistemas. Análisis del método apropiado para el control o reducción de la energía instantánea requerida en el funcionamiento del compresor. Evaluación del efecto de cambio de ángulo de inclinación de los paneles solares sobre los sistemas.



Figura 4.11. Casa Solar

Fuente: Internet

4.1.4.4. Cazadores de la Ciencia

Un grupo de estudiantes de la segunda promoción de la Maestría en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología hicieron un programa audiovisual educomunicacional llamado Cazadores de Ciencia – Paneles Solares Fotovoltaicos.

En este corto documental pero donde hay una buena investigación ellos presentan de una manera clara, sencilla e incluso ameno lo que son los paneles solares y la energía fotovoltaica. Incluso, presentan un caso real donde se aprecia el gran beneficio que reciben ocho comunas ubicadas en el Golfo de Guayaquil aislada de la energía eléctrica convencional debido a su ubicación geográfica.

Alrededor de 400 familias son beneficiadas de las comunas; Bellavista, Sta. Rosa, Puerto Arturo, Libertad, Puerto Salinas, Cerritos, San Vicente y Pto. Roma. En esta actividad intervinieron la Empresa Eléctrica de Guayaquil con el aporte del Gobierno nacional a través del programa de obras del fondo de electrificación rural y urbano-marginal con una inversión sobre 1 millón de dólares. Además, cuentan con la experticia del Ing. Hidalgo quien es entrevistado en el video para explicar la parte técnica.



Figura 4.12. Producto Cazadores de la Ciencia

Fuente: Internet

4.1.5. Universidad Técnica Particular de Loja

En La Universidad Técnica Particular de Loja vienen desde más de 10 años realizando investigación. Ellos poseen Centros de Investigación, Transferencia de Tecnología y Extensión (CITTE) que equivaldrían a los departamentos, laboratorios o institutos que otras Universidades tienen especializados por tópico.

En estos CITTEs se realizan incubaciones de investigación donde docentes y alumnos trabajan en proyectos reales. Cubren varias áreas como son la Técnica, la Administrativa, la Socio-Humanística y la Biológica. Los docentes hacen grupos con alrededor de 5 estudiantes en donde les entrega actividades a cada alumno.

En un caso los Ing. Químicos con los de arte están patentando una cerámica que no se rompe y ya cuando el producto está listo y lo quieren difundir, la Universidad con su área de comunicación realizan todo el plan de comunicación para difundir y poner en marcha todo el marketing y publicidad para hacer el brochure y demás si se lo quiere vender el producto. Sus docentes están cursando programas de Doctorado.

Los temas de investigación nacen en los CITTES. Estos proyectos pueden venir de distintas partes, es decir de los docentes, de los estudiantes, de la comunidad pero centrándose en las realidades del Ecuador.

Las investigaciones realizadas son públicas en el sitio web⁴¹ además de otras vías de comunicación como so revistas, videos en web, reportajes en noticieros para la provincia,

⁴¹<http://www.utpl.edu.ec/investigacion/publicaciones-cientificas>



Figura 4.13. Revistas donde hay presencia de UTPL

Fuente: Universidad UTPL

4.2. Análisis de los Modelos Comunicacionales Actuales Utilizados por los Organismos y Centros Educativos

Después de revisar la situación inicial de los centros educativos y organismos esta tesis propone la revisión de modelos de comunicación generalmente utilizados

:

Modelo de Déficit: Se mantiene dentro de la lógica del modelo lineal del progreso con la ciencia y la tecnología.

- Tiene Enfoque economicista del desarrollo.
- Diferencia la ciencia de la sociedad.
- Establece necesidades de inyectar al sector no científico.
- Supone que debe alfabetizarse en CyT.

Modelo Democrático: Práctica democrática sustentada en la participación y el diálogo de diversos actores para las tomas de decisiones.

- Busca reconocer otros códigos y discursos, fuentes y saberes.
- Mira a la ciencia como parte de un sistema social complejo.
- Se basa en el encuentro entre diversos actores.

Modelo en Red: La ciencia se hace visible desde los datos más crudos, cambios, discusiones, hasta los resultados.

- Es visible el proceso.
- Facilita el feedback.
- Autonomía en la agenda. ¿Quién comunica?

4.2.1. Universidad Indoamérica

En esta universidad se puede apreciar que existe un modelo comunicacional en donde interviene mucho la ciencia y tecnología en la que la sociedad participa activamente en el proyecto, mayoritariamente encaja en el modelo de déficit.



Figura 4.14. Modelo comunicacional - UTI

Fuente: Elaborado por los autores

Parte del modelo comunicacional encaja también con el modelo democrático en donde la sociedad aporta fundamentalmente en el proyecto con diálogos permanentes, y su opinión puede llevar el rumbo del proyecto.

Es de déficit en el momento que se ejecuta la obra insitu, pero en la etapa de la planificación del proyecto que se da es democrático porque se da entre los distintos entes como son la universidad con sus docentes y alumnos, municipio, y otros donde discuten las posibles soluciones.

Aquí no cabe mayor publicidad ya que los mismos beneficiados son los actores involucrados y ellos están pendientes de todo el proceso, es más la misma universidad

no tiene intenciones de realizar publicidad comunicacional porque todo lo expone dentro del mismo proyecto a todas las personas.

4.2.2. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)

Analizando las actividades y operaciones del Ministerio fácilmente se puede notar que no todas las personas conocen lo que realiza sino por referidos, las personas que se enteran de los proyectos de otras comunidades y tienen necesidades parecidas son las que acuden al MEER y llevan la propuesta. Esto sucede en la mayoría de ocasiones de ahí se deriva al personal después de un análisis de factibilidad presupuestaria y técnica.



Figura 4.15. Modelo comunicacional - MEER

Fuente: Elaborado por los autores

Todo el conocimiento científico se queda dentro de la misma comunidad beneficiada, los habitantes necesitan saber la operación técnica porque son ellos los que dan mantenimientos y cuidado a los paneles solares.

Como este procedimiento es repetitivo los intentos del MEER en comunicar y/o divulgar a toda la población se ven reflejados en sus campañas nacionales. Este modelo comunicacional estaría encasillado mayormente en el modelo de Déficit ya que se parte de la idea general de que el público carece de información científica y tecnológica y que los esfuerzos de la comunicación se dirigen a suplir esta carencia del público buscando para ello los medios más idóneos para lograrlo y tratando de “traducir” el conocimiento científico de manera que sea comprensible para un público no experto.

Además que durante la planificación y ejecución del proyecto es el MEER y la empresa que subcontraten los que terminan dando la orden como debe ejecutarse el proyecto ya que la comunidad rural no aporta mayor opinión sino solamente solicita la ayuda, recibe el beneficio, y finalmente la capacitación. Prácticamente la comunicación es en línea descendente.

4.2.3. Escuela Superior Politécnica del Litoral (CERA)

El Centro de Investigación CERA realiza proyectos que son difundidos dentro de la comunidad ESPOL a todos los trabajadores, estudiantes, autoridades, docentes e investigadores de otros centros, por medio de su correo electrónico, página web, ferias, seminarios, informativos web, revistas especializadas e indexadas, luego prensa escrita y televisión.

La ESPOL trata de llegar a todos con sus avances tecnológicos y científicos, para que los conozcan y se motiven a realizar algo novedoso, a utilizar y obtener el provecho con el que aporta el avance a la sociedad.

Sin embargo a veces no llega a toda la sociedad por diversos motivos ya sea resistencia a creerlo, poca difusión al resto de personas o simplemente la sociedad no lo toma como algo importante y así se contribuye indirectamente al desconocimiento.



Figura 4.16. Modelo de Comunicación - ESPOL

Fuente: Elaborado por los autores

El modelo comunicacional Universidad – Proyecto – Comunidad es también un modelo de déficit en todas sus características ya que privilegia los científicos y enfatiza una línea de comunicación a una vía desde los expertos hacia el público lego, privilegia

el científico sobre otras formas de experticia y privilegia el conocimiento formal como la llave de la relación entre ciencia y público.

4.2.4. Universidad Técnica Particular de Loja

Este centro educativo concentra sus esfuerzos a través de los CITTEs que canalizan cada proyecto, en ellos trabajan un grupo de personas calificadas entre profesores, alumnos y comunidad.

La divulgación científica la coordina la misma universidad, ellos deciden porque vía es mejor llevar la noticia puede ser a través de canal Youtube, páginas web, noticieros internos, prensa, radio, artículos científicos, o cualquier otra vía de comunicación. Hasta el momento si ha funcionado este esquema, ya que la UTPL se ha llegado a conocer por su excelencia académica a distancia e investigación.

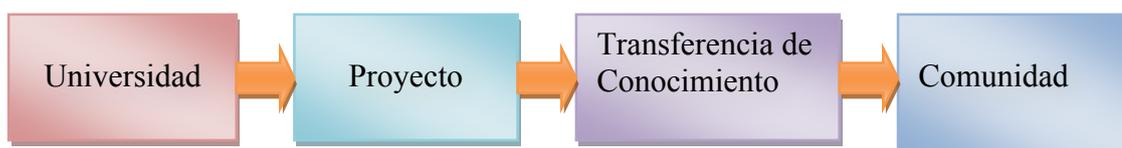


Figura 4.17. Modelo de Comunicación - UTPL

Fuente: Elaborado por los autores

Un punto a su favor es que dentro de la sede en Loja de UTPL cuentan con los medios comunicativos a la comunidad entre esos son: Noticiero interno, Programas de Opinión, Convenios con emisoras de radio, Canal en Youtube y acceso a revistas indexadas, entonces los segmentos que desean cubrir si se llenan adecuadamente y poco a poco tienen presencia a nivel nacional e internacional.

Esta universidad encaja en el modelo de déficit al igual que ESPOL.

4.2.5. Escuela Superior Politécnica del Litoral (CDTS)



Figura 4.18. Modelo de Comunicación - CDTS

Fuente: Elaborado por los autores

En este modelo de comunicación se observa al centro CDTS liderando el trabajo en conjunto con personal técnico del sector privado y usuarios, ellos resuelven los proyectos cuya conclusión está a libre disposición de la comunidad. El centro trata de formar un vínculo estratégico con la empresa privada para aprovechar los conocimientos y recursos de esta manera no trabajar de manera independiente.

Este modelo de comunicación ha funcionado de forma parcial ya que no todas las personas conocen el trabajo del centro, pero el objetivo del CDTS es ventajoso ya que pretende dar apoyo a empresas que posean bases tecnológicas que necesiten consolidarse, haciéndolo a través de un vínculo de continuidad con un centro de generación de conocimiento técnico/científico.

Este centro utiliza un modelo de democrático por que busca reconocer otras fuentes y saberes además permite el dialogo y participación de otros actores para toma de decisiones.

4.2.6. Proyecto ERGAL



Figura 4.19. Modelo de Comunicación – Proyecto ERGAL

Fuente: Elaborado por los autores

En el proyecto ERGAL se observa que coordina acciones entre los diferentes agentes involucrados en el proyecto, entre los cuales se encuentra el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), que participa en el seguimiento de los proyectos de Galápagos con otros organismos con el objeto de servir a la comunidad de la manera más sustentable y alternativa. La información de sus trabajos, estudios y demás no son ningún secreto y están al servicio de la provincia.

Este modelo ha funcionado para la comunidad local y para todos quienes visitan el archipiélago que se llevan una idea de este tipo de energías en esta parte del país.

Este proyecto combina los modelos de red y déficit en sus etapas ya que es visible el progreso, facilita el feedback (modelo de red) y es lineal en su orden de ejecución (modelo de déficit).

4.3. Campañas de Información Masiva

El MEER tiene en su constitución un departamento de Comunicación Social quien el Director actual es Juan Francisco Romero, la Lcda. Sandra Grimaldi fue su anterior Directora al momento de realizar la entrevista. Este departamento realiza la comunicación por diversos medios dependiendo del mercado al cual se dirigen, inclusive tienen la iniciativa de prestar información a quienes los deseen por dispositivos móviles a través de las redes sociales (Rss, correo, Youtube, Facebook y Twitter).

En el mes de Diciembre del 2010 en el sitio web del MEER se encontraban links hacia la campaña “Ahorrar energía está de moda”, estos videos aún siguen en el sitio web y en las redes sociales más visitadas.



Figura 4.20. Campaña Ahorrar Energía Está De Moda
Fuente: MEER



Figura 4.21. Consejos de Campaña Ahorrar Energía Está De Moda
Fuente: MEER

Según comunicó la Lcda. Sandra Grimaldi ellos realizan campañas dirigidas hacia el Oriente y fronteras utilizando los medios como radios o canales de TV local, dípticos y trípticos sencillos para los jóvenes de colegio, en cambio para los niños de escuela se reparten historietas sobre temas específicos como la eficiencia energética y energías renovables.

Ellos en muchas ocasiones van a estos sectores a impartir y educar estas tecnologías a los habitantes pero ella cuenta que muchas veces es muy difícil llegar a estas comunidades debido a que se muestran cerrados a los cambios a pesar que es por su bien. Entonces el proceso de llegar a ellos es más largo.

Cuando la campaña es a nivel nacional lo hacen de manera más global, por ejemplo la campaña del “Uso de los focos ahorradores” que fue en el 2009 y en el 2010 la campaña de “Ahorrar energía está de moda” lo hicieron por medio de canales de TV, VTL, redes sociales, prensa, radio, vallas y otros, tratan de hacerlo de todo público que lo entiendan desde el niño hasta el abuelo y que no se quede nadie sin verlo.



Figura 4.22. Vallas rodantes de Campaña Ahorrar Energía Está De Moda

Fuente: Los Autores

Dentro de esta campaña global incluyen solamente tips sobre eficiencia energética y energía renovable. La Lcda. Grimaldi cuenta que no lo pueden realizar de manera puntual ya que la campaña es global, es decir a nivel de todo el territorio ecuatoriano. Solo cuando la campaña es específico a un lugar lo puntualizan, como en el Oriente y lugares cercanos a la frontera enfatizan mas el ahorro de energía y energía alternativa.

Los indicadores que indican si la campaña ha tenido éxito o no es a través del ⁴²CENACE y oficinas de control del sector eléctrico. Estos miden el consumo de energía por sector viendo si el consumo de energía ha aumentado o disminuido.

La meta del MEER es utilizar solamente energías renovables para proteger el medio ambiente pero nos dicen que este un proceso largo que puede tomar alrededor de 40 a 50 años y si se está avanzando a grandes pasos con este gobierno.

Por los meses de Junio el Ministerio del Dr. Esteban Albornoz buscaba alcanzar la eficiencia energética y promover el ahorro entre los que más consumen mediante un nuevo esquema tarifario que no afectaría al sector industrial y comercial.

El incremento fue gradual, en la medida que el cliente subía su consumo por encima de los 500 kWh el precio del kilovatio/hora se incrementó entre 3% y 325%. Albornoz dijo que los más afectados serían 320 abonados que consumen 2 000 kWh al mes. Para ellos el kilovatio/hora cuesta ¢67, un incremento de ¢52 a los ¢15 que vale el kilovatio/hora real sin subsidios.

De esta forma quedaron delimitados tres grupos de abonados que son: tarifa de la dignidad a ¢4 el kilovatio/ hora, los que consumen menos de 130 kWh al mes. Un segundo grupo que consumen entre 131 y 500 kWh al mes que pagará a ¢8 el kilovatio/hora.

⁴² Centro Nacional de Energía



Para no pasar de 500Kwh sigue estos consejos

La electricidad en Ecuador es subsidiada, el Estado asume el 40% de tu planilla eléctrica. Este subsidio se irá reduciendo de forma gradual, al excedente de consumo sobre 500Kwh en la Sierra y Costa

<p>Refréscale, no te congeles!</p> <p>Mantén el acondicionador de aire a 21°C y apágalo siempre que sales de la habitación, si no funciona bien cámbialo por uno más eficiente.</p>	<p>Optimiza el consumo</p> <p>No planches en horas pico (noches, hasta de hacerlo solo en las mañanas).</p>
<p>Si nadie las está usando...</p> <p>No dejes luces prendidas innecesariamente, además utiliza siempre focos ahorradores.</p>	<p>Cuida los electrodomésticos</p> <p>Fíjate siempre que la refrigeradora esté completamente cerrada y que funcione correctamente de esta manera ahorrarás más energía.</p>
<p>El sol ilumina y alegra</p> <p>Aprovecha lo más que puedas la luz natural para iluminar tu casa.</p>	<p>Deja que el sol trabaje por ti</p> <p>Seca la ropa aprovechando la luz del sol, usa la secadora solo en casos especiales.</p>
<p>Conectado, sigue consumiendo</p> <p>Además de apagar los electrodomésticos, desenchúfalos. Al hacerlo ahorrarás más energía.</p>	<p>Aprovecha al máximo!</p> <p>Cada vez que utilices la lavadora, hazlo con la carga completa y en las mañanas.</p>

Figura 4.23. Consejos para no pasar de 500Kwh

Fuente: Red Social Facebook – MEER



Figura 4.24. Consejos para no pasar de 500Kwh

Fuente: Red Social Facebook – MEER

En el mes de Octubre el MEER junto con las Subsecretarías y su Departamento de Comunicación Social sacó la edición No.1 de distribución gratuita y de circulación trimestral una revista digital llamada "Energía, La revista del sector eléctrico" en donde

en esta edición encontramos publicaciones sobre lo que el MEER a lo logrado desde su tiempo de constitución. Las compañías logradas como el plan Renova que se trata del cambio de neveras ineficientes por otras en sectores rurales, así como también planes de expansión de Sistema Nacional de Transmisión financiadas por el BID, el proyecto Euro-Solar, entre otros.⁴³

Aparte del MEER no encontramos ningún otro ente que comunique sobre lo que es Energías Renovables y alternativos. Las Universidades lo imparten hacia sus estudiantes a través de varias carreras y los pocos proyectos que han realizado no tienen mayor divulgación fuera de su respectiva institución. En la ESPOL vemos que sus proyectos su publicados en la revista FOCUS pero principalmente esta revista se queda a nivel de los estudiantes.

Los que tienen acceso a la televisión pagada tienen la oportunidad de ver canales internacionales de carácter científico que si cubren estos temas. Pero si vemos los medios nacionales es muy rara la ve donde se hable de estos temas.

En el periódico encontramos secciones sobre política, economía, deporte, farándula e internacional entre otros. No hay una sección que se dedique específicamente a energías renovables.

A continuación se muestra tres tablas donde se ha hecho un seguimiento por 6 meses donde indica las veces que aparece temas relacionado a las energías renovables y alternativas en periódicos nacionales El Universo, El Comercio y Hoy tanto en el territorial nacional como en lo internacional.

⁴³ Véase <http://www.meer.gob.ec/ONLINE1/ENERGIA1/PUBLICACION/index.html>

Periódico	Fecha	Tema de Origen Nacional	Tema de Origen Internacional	Enlace
El Universo	27 Junio 2011		Avión impulsado por energía solar realiza su primer vuelo en salón francés	http://www.eluniverso.com/2011/06/27/1/1431/avion-impulsado-energia-solar-realiza-primer-vuelo-salon-frances.html
	14 de junio del 2011		Avión propulsado con energía solar completó segundo vuelo internacional	http://www.eluniverso.com/2011/06/14/1/1431/avion-propulsado-energia-solar-completo-segundo-vuelo-internacional.html
	28 de julio del 2011	Fabrican el primer carro solar del país		http://www.eluniverso.com/2011/07/28/1/1534/fabrican-primer-carro-solar-pais.html
	11 de junio del 2011		Avión propulsado con energía solar emprende su segundo vuelo internacional	http://www.eluniverso.com/2011/06/11/1/1431/avion-propulsado-energia-solar-emprende-segundo-vuelo-internacional.html
	30 de septiembre del 2011		Automóviles solares corren por el desierto chileno	http://www.eluniverso.com/2011/09/30/1/1431/automoviles-solares-corren-desierto-chileno.html
	23 de julio del 2011	En Espol se construye un carro solar		http://www.eluniverso.com/2011/07/23/1/1431/espol-construye-un-carro-solar.html
	12 de noviembre del 2011		Aquí viene el sol	http://www.eluniverso.com/2011/11/12/1/1363/aqui-viene-sol.html
	14 de octubre del 2011	Vehículo solar recorrerá Ecuador para pregonar las bondades del sol		http://www.eluniverso.com/2011/10/14/1/1430/vehiculo-solar-recorrera-ecuador-pregonar-bondades-sol.html
	25 de septiembre del 2011	Inti-Invictus, auto de la Espol, en carrera solar en Chile		http://www.eluniverso.com/2011/09/25/1/1430/chile-acogera-primera-carrera-vehiculos-solares-america-latina-III.html
	02 de octubre del 2011		Auto chileno gana primera carrera de vehículos solares de Latinoamérica	http://www.eluniverso.com/2011/10/02/1/1430/auto-chileno-gana-primera-carrera-vehiculos-solares-latinoamerica.html
	02 de febrero del 2011	Barco impulsado por energía solar visita las Galápagos		http://www.eluniverso.com/2011/02/02/1/1361/barco-impulsado-energia-solar-visita-galapagos.html
	10 de julio del 2011	Limpieza revolucionaria		http://www.eluniverso.com/2011/07/10/1/1363/limpieza-revolucionaria.html
	16 de julio del 2011		\$ 152.000 millones en 5 años necesita Japón para la reconstrucción	http://www.eluniverso.com/2011/07/16/1/1361/152000-millones-5-anos-necesita-japon-reconstruccion.html
	19 de septiembre del 2011		Luz solar para iluminar jardines	http://www.eluniverso.com/2011/09/19/1/1431/luz-solar-iluminar-jardines.html
	12 de mayo del 2011		Avión "Solar Impulse" hará mañana su primer vuelo internacional	http://www.eluniverso.com/2011/05/12/1/1431/avion-solar-impulse-hara-manana-primer-vuelo-internacional.html
	30 de junio del 2011		Crean células fotoeléctricas tan pequeñas que se pueden mezclar con pintura	http://www.eluniverso.com/2011/06/30/1/1431/crean-celulas-fotoelectricas-tan-pequenas-pueden-mezclar-pintura.html
	26 de mayo del 2011		El avión solar, estrella de la Semana Verde de la UE	http://www.eluniverso.com/2011/05/26/1/1431/avion-solar-estrella-semana-verde-ue.html
	24 de noviembre del 2011		Michio Kaku: "El calentamiento global es sólo un problema temporal"	http://www.eluniverso.com/2011/11/24/1/1430/michio-kaku-calentamiento-global-solo-un-problema-temporal.html
	22 de julio del 2011	Chimborazo, Producen energía solar con paneles		http://www.eluniverso.com/2011/07/22/1/1447/resumen.html
	28 de agosto del 2011		Nuestros desafíos energéticos	http://www.eluniverso.com/2011/08/28/1/1356/nuestros-desafios-energeticos.html
	23 de septiembre del 2011		Organización presentará plan para escuelas rurales iberoamericanas	http://www.eluniverso.com/2011/09/23/1/1447/organizacion-presentara-plan-escuelas-rurales-iberoamericanas.html
	02 de octubre del 2011	Ecuador, presente en la carrera de autos solares del desierto de Atacama		http://www.eluniverso.com/2011/10/02/1/1430/ecuador-presente-carrera-autos-solares-desierto-atacama.html
	23 de noviembre del 2011		Google abandona sus planes de generar energía renovable barata	http://www.eluniverso.com/2011/11/23/1/1430/google-abandona-sus-planes-generar-energia-renovable-barata.html
	21 de octubre del 2010	Energía solar ya se usa en la zona		http://www.eluniverso.com/2010/10/21/1/1528/energia-solar-ya-usa-zona.html
	12 de julio del 2011		Endesa creará en Río la primera ciudad inteligente en energía de Iberoamérica	http://www.eluniverso.com/2011/07/12/1/1431/endesa-creara-rio-primera-ciudad-inteligente-energia-iberoamerica.html
	06 de marzo del 2011	Energía limpia ayuda en la conservación de áreas protegidas		http://www.eluniverso.com/2011/03/06/1/1430/energia-limpia-ayuda-conservacion-areas-protegidas.html
	26 de febrero del 2011	Energía sin riesgo llega a dos islas		http://www.eluniverso.com/2011/02/26/1/1445/energia-sin-riesgo-llega-dos-islas.html
	30 de mayo del 2011		Alemania anuncia cierre de todas sus plantas nucleares para 2022	http://www.eluniverso.com/2011/05/30/1/1361/alemania-anuncia-cierre-todas-sus-plantas-nucleares-2022.html
	09 de julio del 2011		Países en desarrollo encabezan inversiones en energías verdes en gran escala	http://www.eluniverso.com/2011/07/09/1/1430/paises-desarrollo-encabezan-inversiones-energias-verdes-gran-escala.html
	06 de marzo del 2011	Programa paralelo llega a 91 comunidades		http://www.eluniverso.com/2011/03/06/1/1430/programa-paralelo-llega-91-comunidades.html
25 de marzo del 2011		Una nube artificial contra el calor de Qatar para el Mundial del 2022	http://www.eluniverso.com/2011/03/25/1/1431/nube-artificial-contracalor-qatar-mundial-2022.html	

Cuadro 2.4. Seguimiento del Diario El Universo
Fuente: Elaborado por los Autores

Periódico	Fecha	Tema de Origen Nacional	Tema de Origen Internacional	Enlace
El Comercio	31/12/2011		Ford estrenó una línea de ensamblaje más ecológica en Michigan, Estados Unidos	http://www.elcomercio.com/deportes/carburando/Ford-ensamblaje-ecologica-Michigan-Unidos_0_617938249.html
	20/12/2011		Google invierte en fábricas de energía solar en California	http://www.elcomercio.com/sociedad/Google-invierte-fabricas-energia-California_0_612538818.html
	24/11/2011		Europa avanza en un proyecto de energía solar en los desiertos de África	http://www.elcomercio.com/sociedad/Europa-proyecto-energia-desiertos-Africa_0_596940371.html
	23/11/2011		España construye central termosolar que ahorrará 150 000 toneladas de CO2	http://www.elcomercio.com/sociedad/Espana-construye-termsolar-toneladas-CO2_0_596340411.html
	23/11/2011		Google abandona sus planes de generar energía renovable barata	www.elcomercio.com/tecnologia/Google-abandona-generar-energia-renovable_0_596340369.html
	24/10/2011		En pleno funcionamiento central solar 'nocturna' en España	http://www.elcomercio.com/tecnologia/pleno-funcionamiento-central-nocturna-Espana_0_578342267.html
	24/10/2011		Gemasolar, la primera central solar que produce electricidad las 24 horas	http://www.elcomercio.com/tecnologia/ciencia/gemasolar-energia-espana_0_578342191.html
	14/10/2011		Un panel solar que funciona por gravitación	http://www.elcomercio.com/construir/panel-solar-funciona-gravitacion_0_572342821.html
	7/10/11		Los estudiantes gringos diseñan casas sostenibles	http://www.elcomercio.com/construir/estudiantes-gringos-diseñan-casas-viviendas-Estados-Unidos-EE-UU_0_568143259.html
	1/10/11		El primer rally de vehículos solares arrancó en Atacama	http://www.elcomercio.com/mundo/El_Mercurio-GDA_0_563943843.html
	25/09/2011	Un sistema solar para calentar agua en el hogar		http://www.elcomercio.com/tecnologia/sistema-solar-calentar-agua-hogar_0_560344022.html
	4/9/11	Un nuevo material abarata la celda solar		http://www.elcomercio.com/tecnologia/nuevo-material-abarata-celda-solar_0_547745268.html
	17/08/2011	'Fabrico paneles solares para proteger el medioambiente'		http://www.elcomercio.com/pais/Fabrico-paneles-solares-protger-medioambiente_0_536946442.html
	15/08/2011		El mayor barco mundial que funciona con energía solar llega a Hong Kong	http://www.elcomercio.com/sociedad/Hong_Kong-barco-energia_solar_0_536346436.html
7/7/11		2010, el año récord de las inversiones en energías renovables	http://www.elcomercio.com/mundo/energia-renovable-Francfort-estudio_0_512948748.html	

Cuadro 2.5. Seguimiento del Diario El Comercio
Fuente: Elaborado por los Autores

Periódico	Fecha	Tema de Origen Nacional	Tema de Origen Internacional	Enlace
hoy	02/Febrero/2011	Barco llega con energía solar a islas Galápagos		http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/barco-llega-con-energia-solar-a-islas-galapagos-456266.html
	26/Diciembre/2011		México pondrá en marcha programa para evaluar sus recursos en energía solar	http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/mexico-pondra-en-marcha-programa-para-evaluar-sus-recursos-en-energia-solar-524002.html
	14/Octubre/2011	Los ecuatorianos estrenan su primer vehículo solar bajo 42 grados		http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/los-ecuatorianos-estrenan-su-primer-vehiculo-solar-bajo-42-grados-507195.html
	27/Noviembre/2011		Google entierra a seis de sus servicios en línea poco exitosos	http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/google-entierra-a-seis-de-sus-servicios-en-linea-poco-exitosos-517281.html
	21/Diciembre/2011		BID aprobó crédito para electricidad	http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/bid-aprobo-credito-para-electricidad-522785.html
	28/Abril/2011	Mipro propone colectores solares para ahorrar gas		http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/mipro-propone-colectores-solares-para-ahorrar-gas-472182.html
	12/Marzo/2011	Energías alternativas		http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/energias-alternativas-463624.html
	02/Octubre/2011		Vehículos solares cubren última etapa de inédita carrera en desierto chileno	http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/vehiculos-solares-cubren-ultima-etapa-de-inedita-carrera-en-desierto-chileno-504424.html
	20/Octubre/2011		Alternativas energéticas ganan espacio a escala mundial; energía nuclear se reduce	http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/alternativas-energeticas-ganan-espacio-a-escala-mundial-energia-nuclear-se-reduce-508442.html
	05/Febrero/2011	Barco impulsado por luz solar permanece en Galápagos		http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/barco-impulsado-por-luz-solar-permanece-en-galapagos-456954.html
			La aeronave impulsada por energía solar	http://www.hoy.com.ec/wp-multimedia.php?id=3102

Cuadro 2.6. Seguimiento del Diario Hoy
Fuente: Elaborado por los Autores

4.4. Proyecciones para el País en este Gobierno

La Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética tiene como meta lo siguiente:

- En el 2012, el Ecuador cuenta con un mix de generación con porcentajes del 5% de energías renovables no convencionales y del 75% de hidroelectricidad convencional.

Así mismo seguir con su misión que es ser la autoridad rectora de la gestión energética eficiente y del desarrollo de las energías renovable en el territorio ecuatoriano, y como tal, determina, políticas, estrategias y directrices energéticas basadas en la sostenibilidad, seguridad y la diversificación; y fomenta el levantamiento

de información y generación de conocimiento; y la aplicación de tecnologías eficientes y amigables con el medio ambiente, para mitigar los efectos del cambio climático y apuntalar hacia un desarrollo económico sostenible.⁴⁴

La Lcda. Sandra Grimaldi indicó que el gobierno tiene un plan a 50 años de cambiar todo a energía renovable.

En PARCON – ESPOL, el CERA, se ha planteado las siguientes GRANDES METAS y AUDACES, para los próximos años:

- Lograr el autofinanciamiento del CERA con un presupuesto estimado de 2 a 3 millones de dólares anuales.
- Ventas de energías renovables producidas en proyectos del Centro.
- Venta de proyectos al gobierno.
- Venta de asesorías a industrias.
- Venta de proyectos internacionales.
- Dictar cursos de capacitación.
- Mejoramiento de la eficiencia en paneles fotovoltaicos y otras fuentes de energía.
- Incorporación de biocombustible de segunda generación.
- Capacitar al personal en PH.D. en cada línea en la que el centro se desarrollaría.
- Incluirnos en la matriz energética del país.

⁴⁴http://www.meer.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=209

Conclusiones y Recomendaciones

En vista de la poca difusión acerca de las energías renovables y sobre sus beneficios, que llega a la población civil del Ecuador acompañados por una realidad de que su implementación es más costosa que la energía eléctrica convencional, proponemos que el gobierno, dado su interés en el cuidado del medio ambiente, aplicaciones de energías renovables y ahorro de energía para reducir el daño al ecosistema debería implementar una campaña de concientización para conocimiento de la comunidad.

Entre los distintos medios de comunicación que posee el gobierno debería crear un programa sea de tipo radial, televisivo y/o medio impreso semanal inculcando sobre las energías renovables como historietas especialmente a los niños, explotar los recursos que posee el Ecuador por su ubicación geográfica en cuanto a la energía solar, e invertir en estudios documentando el comportamiento del clima a lo largo de varios años. Mostrando los avances que se desarrollan en otros países que sirvan de ejemplo para nosotros. Vemos que apenas el MEER sacó su primera revista denominada “Energía” de circulación trimestral pero de circulación en línea únicamente.

En países modernos ya se enseñan a los niños que son las energías renovables y que tipos hay, tienen la materia de Ciencia que se ha actualizado. En las grandes ciudades del Ecuador los Municipios deben colaborar en educar a los ciudadanos en especial a las nuevas generaciones ya que por su corta edad muestran mucho más curiosidad y asimilación.

La idea de tener algo novedoso en cada ciudad que funcione con paneles solares y que sea visible; por ejemplo en Guayaquil tener postes de alumbrado público en el Malecón 2000 u otros centros de gran concentración de personas puede servir a que los maestros de las escuelas lleve a los niños para que lo puedan ver en su realidad así serviría de paseo y a su vez ven el uso de la tecnología. Lo mismo pasaría en zoológicos en la ciudad.

Otra recomendación para el Gobierno es la de invertir en una casa ecológica colocada estratégicamente en la ciudad que sirva de atracción al ciudadano de toda edad. Esto encajaría en el plan del gobierno de pasarnos a energías renovables de aquí a 50 años.

En las escuelas y en los hogares una manera sencilla de empezar a inculcar en los niños el uso de la energía solar es viéndolo funcionar. Se puede realizar ciertos experimentos como una cocina solar, ver como se derrite el hielo o algo más sencillo ver objetos como calculadoras solares o juguetes fluorescentes. Esto reforzaría con enseñanzas descripciones previas de que es el Sol.

Sería un acierto si los edificios públicos o representativos de las ciudades funcionaran con paneles solares una parte de ellos puede ser sólo luces de fachada y pasillos pero que ellos den el ejemplo de ahorro de energía y uso de tecnología solar.

Otra manera es incentivar en concursos con la utilización de energía solar en proyectos a nivel nacional o en la mayoría de ciudades así como son los concursos de navidad que aparecen en propagandas televisivas y en los diarios.

No se trata de transmitir las producciones internacionales sobre estos temas que los vemos en canales como Discovery o National Geographic sino producidos localmente mostrando las realidades nuestras, lo que están haciendo las instituciones particulares y universidades y entre ellos los videos que ya los han realizado en los centros educativo en este tema.

Dar apoyo económico en la inversión de estas tecnologías así como su difusión en los diversos medios.

Se puede notar que en todos los centros y organismos estudiados la difusión sólo llega a cierto público, ya sea por decisión del centro o porque es lo que está a su alcance. Generalmente cuando hay algún avance tecnológico a pesar de sus esfuerzos

no llega a toda la población, los medios de comunicación no le dan toda la cobertura del caso, ya que si sale en un horario, no sale en el resto de ellos y no todos los días, tampoco en todos los noticieros, al igual pasa con la prensa escrita; las personas que se enteran de las noticias son personas que siguen varios medios de comunicación es decir ven noticieros, escuchan radio y leen periódicos o la mayoría de estos medios.

Lo que más ingresa a la mente de todas las personas son las campañas así como lo hace el gobierno pero todas son campañas generales en donde van una mezcla de temas, todavía la sociedad no está preparada para ver una campaña de energía solar ya que en el tema lleva retrasado en el país. En todo caso los avances tecnológicos y/o científicos son conocidos por la sociedad cuando les damos la real importancia y son noticia en largos tiempos sino no llegan a ser retenidas bajo ningún modelo comunicacional.

Vemos que el modelo comunicacional que más se utiliza en el país es de tipo déficit. Aquí se pueden distinguir 2 etapas. El primero parece haber una relativa buena comunicación entre el ente solucionador de problema con el necesitado, se reúnen los expertos en diversos campos, se analiza y ejecuta pero la comunicación de la obra al resto del total de la población falta mucho por hacer.

Esto nos lleva a la segunda etapa que pensamos que ni siquiera existe. en primera instancia son las instituciones educativas de todo nivel los que deben impartir este conocimiento sobre las energías alternativas a sus estudiantes y próximas generaciones, así para que puedan entender de mejor manera lo que publica el gobierno que, a pesar de ser público, no se lo conoce donde está. Es aquí donde pensamos que debe reforzarse, es decir, en las aulas de las escuelas, colegios y universidades y luego los entes ejecutores utilizar los medios masivos publicitarios para difundir este conocimiento y beneficios dados a las diferentes comunidades del Ecuador.

Glosario

Almacenamiento de Energía El almacenamiento de energía comprende los métodos que tiene la humanidad para conservar en la medida de lo posible una cierta cantidad de energía en cualquier forma, para liberarla cuando se requiera en la misma forma en que se recolectó o en otra diferente. Las formas de energía pueden ser energía potencial (gravitacional, química, elástica, etc.) o energía cinética.

Arquitectura Bioclimática: Busca diseñar edificios adaptados a su propio clima utilizando con acierto las transferencias naturales de calor (hacia y desde el edificio) y los recursos que la naturaleza ofrece (sol, viento, vegetación, tierra, temperatura ambiental) con la intención de crear condiciones de confort físico y psicológico limitando el uso de sistemas mecánicos de calefacción o climatización, lo que representa un ahorro importante para la sociedad.

Biomasa: .Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

CERA: Centro de Energías Renovables y Alternativas (unidad perteneciente al PARCON – ESPOL dedicada a la investigación y desarrollo de la ciencia y tecnologías de las energías renovables).

Crisis energética⁴⁵: Dentro de algunos años, la producción mundial de petróleo convencional empezará a disminuir, al haber alcanzado actualmente el límite de producción, mientras la demanda mundial no deja de aumentar.

Divulgación Científica: La divulgación científica tiene como objetivo hacer asequible el conocimiento científico a la sociedad más allá del mundo puramente académico. La divulgación científica es una tarea abordada por escritores, científicos, museos y

⁴⁵ Véase http://www.cienciapopular.com/n/Ecologia/Crisis_Energetica/Crisis_Energetica.php, 24/08/2010

periodistas de los medios de comunicación. La presencia tan activa y constante de la ciencia en los medios y la de éstos en aquélla ha hecho que, de un tiempo a la fecha, se debata sobre si, más que *divulgación científica*, debería usarse el término *periodismo científico*.

Energía Solar⁴⁶: La energía solar se fundamenta en el aprovechamiento de la radiación solar para la obtención de energía que podemos aprovechar directamente en forma de calor o bien podemos convertir en electricidad. Cada centímetro cuadrado de superficie solar proyecta en el espacio radiaciones electromagnéticas, tanto luminosas como invisibles, que representan una potencia de 6 Kw. A su llegada a la Tierra, el flujo es unas 500 000 veces menos intenso y, sin embargo, casi toda la energía de que disponemos es de origen solar.

Energía Eólica: Energía cinética del aire que se aprovecha en los molinos de viento, en los modernos aerogeneradores y en las eolias. Las principales dificultades que presenta el aprovechamiento de esta energía se deben a las fluctuaciones de la velocidad del viento y a la imposibilidad de asegurar un suministro regular.

Energía Mareomotriz: En ciertos casos se aprovechan el flujo y el reflujo del agua del mar, cerrando con una presa- provista de turboalternadores- la entrada de una ría en parajes donde las mareas sean suficientemente importantes.

Energía Renovables⁴⁷: Las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana: solar, eólica, hidráulica, biomasa y geotérmica. Son fuentes de abastecimiento que respetan el medio ambiente. Lo que no significa que no ocasionen efectos negativos sobre el entorno, pero éstos son infinitamente menores si los comparamos con los impactos ambientales de las energías convencionales (combustibles fósiles: petróleo, gas y carbón; energía nuclear, etc.) y además son casi siempre reversibles. Según un estudio sobre los "Impactos Ambientales

⁴⁶ Tomado de Diccionario *Pequeño Larrouse Técnico*, Ediciones Larrouse, México, 1978.

⁴⁷ Véase <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=243>, 24/08/2010

de la Producción de Electricidad" el impacto ambiental en la generación de electricidad de las energías convencionales es 31 veces superior al de las energías renovables.

Energías Alternativas: Aunque existe un proyecto en Londres para iluminar su museo de ciencias mediante los excrementos humanos que dejarían los visitantes en el baño, utilizando una bacteria que se alimenta de los excrementos y que termina generando electricidad en el proceso, el término energía renovable se refiere a todas las energías obtenidas de fuentes naturales capaces de regenerarse, y por tanto que son virtualmente inagotables. Las energías renovables pueden dividirse en dos categorías: no contaminantes o limpias, que incluyen la energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz y geotérmica; y las contaminantes como la biomasa.

Energía Hidráulica: Fuerza viva de una corriente o de un salto de agua que se aprovecha en forma de energía mecánica (para mover la maquinaria de una fábrica) o eléctrica.

Energía Geotérmica⁴⁸: La energía geotérmica es la obtenida mediante el aprovechamiento del calor que la Tierra tiene en su interior. Como fuente de energía puede ser inagotable, pues si los yacimientos geotérmicos son gestionados correctamente pueden producir energía de forma indefinida.

Energía Solar Fotovoltaica: Energía solar fotovoltaica permite transformar en electricidad la radiación solar a través de unas células fotovoltaicas o placas solares. La electricidad producida puede usarse de manera directa (por ejemplo para sacar agua de un pozo o para regar, mediante un motor eléctrico), o bien ser almacenada en acumuladores para usarse en las horas nocturnas.

ERA: Energías Renovables y Alternativas.

⁴⁸ Véase

<http://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20060202013535987&query=arquitectura%2Bbioclimatica>, 24/08/2010

Julio: Es la unidad derivada del sistema internacional utilizada para medir energía, trabajo y calor.

Método de comunicación científica básica: El telégrafo, el ferrocarril, el libro, las revistas, el cine, la radio, la prensa, la televisión, Internet.

Métodos Generales de Investigación Científica: Método Inductivo, Método Deductivo, Método Sintético, Método Analítico, Método Dialéctico.

Método Inductivo: Proceso en el que, a partir de estudios de casos particulares, se obtiene conclusiones o leyes universales que explican o relacionan los fenómenos estudiados. Utiliza la observación directa de los fenómenos, la experimentación y el estudio de las relaciones que existen entre ellos.

Método Deductivo: Consiste en obtener conclusiones particulares a partir de una ley universal.

Método Sintético: Se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en dividir el problema en partes para proceder al análisis. Busca relaciones entre elementos aparentemente aislados.

Método Analítico: En este método se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado.

Método Dialéctico: Considera los fenómenos históricos y sociales en continuo movimiento. La realidad no es algo inmutable, sino que está sujeta a contradicciones y a una evolución y desarrollo perpetuo.

Movimiento de Acceso Abierto: tiene como objetivo aprovechar al máximo las ventajas del modelo digital para conseguir mejorar la comunicación científica, ampliando el acceso y la difusión de los resultados de la investigación, incrementando

su impacto y por lo tanto favoreciendo el progreso de la ciencia en beneficio de la sociedad.

Paneles Fotovoltaica: Células Fotovoltaicas o placas solares.

PARCON: Parque del Conocimiento.

Watio: Unidad de potencia eléctrica que equivale a un julio por segundo

Watio Pico: Unidad de potencia que hace referencia al producto de la tensión por intensidad (potencia pico) de panel fotovoltaico en unas condiciones estándares de medida

Anexos

Anexo 1: Entrevista al Ing. Edison Chicaiza

Funcionario del MEER

27 de diciembre de 2010

Ing. Edison Chicaiza: En el Ecuador son pocos los proyectos fotovoltaicos que están centralizados, mejor dicho porque el gobierno mejor ha dado unas donaciones a comunidades aisladas en donde la energía eléctrica no llega en sitios remotos en donde no hay factibilidad de tender líneas de transmisión ni tampoco de distribución la única solución en este caso es el sistema fotovoltaico.

Ing. Edison Chicaiza: Son muchísimas comunidades lo que pasa es que el ministerio de electricidad de energías renovables antes se llamaba ministerio de energía y minas, el cual se disolvieron este ministerio de electricidad, ahora en ese tiempo ya se instalaron algunos sistemas fotovoltaico la gente de ahí ya no está en este momento entonces se ha perdido digamos la ubicación yo estimo por el tiempo que estuve aquí por lo menos habrá unos 3000 a 3500 sistemas fotovoltaicos en todo el país regados en todas las comunidades más en el oriente.

Ingrid F.: Estos sistemas hay que darles mantenimientos igual el gobierno se encarga de todo eso.

Ing. Edison Chicaiza: La idea del gobierno es encargarse de todo eso bueno al momento de instalarlos sistemas fotovoltaicos en ese sitios se les da una capacitación a los mismos beneficiarios de los sistemas fotovoltaicos para que ellos sepan su funcionamiento y también las normas de mantenimiento. Hay algunos sitios que son demasíadamente remoto en los cuales solamente la el viaje a esos sitios implicaría recursos económicos, logística es mejor capacitara a la gente de ahí para que ellos por

sus medios sepan lo que se debe hacer en los momentos críticos de los sistemas fotovoltaicos.

Ronald V.: Este cual es la comunidad más grande de la población que haya conocido en general que hay un momento en que un hay un punto mejor tirar una línea que poner un sistema de energía solar cuando se conviene es mejor hacer cableado en vez de llevar los sistemas solares.

Ing. Edison Chicaiza: Inicialmente el sistema nacional interconectado ha conseguido digamos en el centro del país cierto para que atendiera la costa sierra y en parte el oriente pero la parte oriental en su mayoría esa no fue tomada en cuenta por el hecho de la logística mismo y también de su naturaleza.

Ing. Edison Chicaiza: El entorno no cierto entonces quedaron muchísimas comunidades alejadas, sumamente alejadas y otro aspecto es que las comunidades se encuentran muy dispersas no hay comunidades adjuntas en todas las centrales son comunidades muy dispersas, entonces si yo quiero tender líneas a una sola comunidad, no me resultaría ni factible técnicamente ni tampoco económicamente por eso lo que se hace mejor es ubicar sistemas descentralizados que se llaman para suplir solamente a esa comunidad.

Ronald V.: Pero si esa comunidad crece.

Ing. Edison Chicaiza: El crecimiento de la comunidad del oriente no se asemeja mucho a la al crecimiento de aquí de la ciudad, si es que ellos crecen así mismo ellos se dispersan no crecen en una sola por la experiencia que yo he vivido allá en el oriente no crecen en una sola comunidad sino que ellos también ligan peros dentro de su comunidad y por eso es que se hacen más comunidades alejadas entonces por ese motivo no resulta muy económico ni técnico prolongar las líneas de transmisiones, hacia allá aparte de que el tendido eléctrico con torres de transmisión en sub estaciones se elevarían sus costos se elevarían mucho para solamente depender de esas comunidades.

Ronald V.:Cuál es la comunidad más cercana a Guayaquil o Quito.

Ing. Edison Chicaiza: Las comunidades más cercanas las que no están abastecidas.

Ronald V.: Que están haciendo uso de la energía solar.

Ing. Edison Chicaiza: Haber en Quito de aquí de la provincia en pichincha se podría decir que Carchi no hay comunidades que no estén con sistemas fotovoltaicos lo que pasa es que la empresa eléctrica de aquí si tiene un promedio de cómo es de electrificación se podría decir que muy alto entonces son pocas las comunidades que no han sido atendidos con el sistema fotovoltaico, porque motivo porque la empresa eléctrica si ha abastecido a gran parte de su sector en Guayaquil en la costa digamos no tengo mucho conocimiento pero parece que en la parte de la isla Puná, ahí no se tenemos conocimiento que se quería hacer una carta con energías renovables y pero lo único que se hizo fue instalar anemómetros porque se quería instalar un eólico pequeño pero eso en caso demostrativa en la costa no hay tampoco, ¡ah! en esmeraldas. En esmeraldas hay un proyecto fotovoltaico pero él que no es conectado a la red es sistema nacional interconectado son alrededor de 600 sistemas fotovoltaicos instalados en domicilio no cierto el cual está en funcionamiento en esta momento si como les decía no es proyecto conectado a la red es simplemente instalaciones domiciliarias está a cargo de cada casa.

Ronald V.: Porque esas casas no están conectadas al sistema eléctrico.

Ing. Edison Chicaiza: Así mismo por su lejanía.

Ronald V.: En esmeraldas.

Ing. Edison Chicaiza: En Esmeraldas alrededor de 300 sistemas fotovoltaicos ha sido instalados en el cantón Eloy Alfaro, Quinindé en el cantón Río Verde y San Salvador en el cantón Muisne entonces estos sitios son para llegar allá es un poquito complicado en canoa, a pie y en cuestiones logísticas son demasiadas complicado entonces así mismo no se ha optado por alargar líneas de transmisión hasta allá por sus costos mismos mejor se ha optado por ofrecerles energías renovables como los sistemas fotovoltaicos.

Ronald V.: Ese que tiene ahí son algunos de los lugares que tienen que hacen uso de energía desde más o menos que se separó del ministerio verdad, es factible si nos podría dar una lista de eso o ubicar los puntos en un mapa más o menos donde están?

Ing. Edison Chicaiza: Eso es justamente lo que el ministerio está realizando en este momento, vamos por partes para indicarles como estamos desarrollando los proyectos, como les decía anteriormente el ministerio ha instalado el sistema fotovoltaico en las zonas rurales y comunidades alejadas no cierto, porque el tendido eléctrico no es

factible ni económico ni técnicamente eso es uno. Proyectos fotovoltaicos que aporten a la red eléctrica al sistemas no se han realizado por el hecho que hay varias tensiones económicas más que todo la tecnología de sistema fotovoltaico es demasiado cara aquí en el Ecuador no existe esa tecnología por lo que hay que importarla ya los países los cuales han desarrollado por ejemplo China, España ellos tienen sus proyectos allá pero al importarlos acá la tecnología de los paneles fotovoltaico, reguladores, impresores son demasiados altos para hacer esto entonces no se han hecho, proyectos grandes son contados aquí por ejemplo uno de ellos es el proyecto esmeraldas de alrededor de 600 sistemas fotovoltaicos pero este no abastece a la red sino solamente son instalaciones en 600 casas ya para su uso, otro proyecto grande así mismo que es alrededor de 600 paneles es el napo, así mismo este proyecto no es con inyección a la red que se le llama sino también con instalaciones domiciliarias así mismo 600 casas y 600 paneles, eso se hizo esos 2 proyectos Esmeraldas y Napo fueron desarrollados con fondos del proyecto Promec en el año 2007.

Ing. Edison Chicaiza: Entonces esos son los 2 proyectos, en la actualidad el gobierno del Ecuador a entablado contacto con países que tienen esta tecnología y que quieren desarrollar proyectos aquí en el Ecuador por ejemplo es el caso de Japón se está iniciando los diseños para el sistema fotovoltaicos pero en la isla Baltra en Galápagos con un aporte de aproximado de 200 kilovatios, así mismo dentro de las islas Galápagos y como gestión del gobierno mismo se está instalando proyectos con el gobierno de Corea en este caso en la isla Santa Cruz con un proyecto de aproximadamente 1.5 megavatios así mismo fotovoltaico estos proyectos todavía están... bueno el de Japón ya está iniciando sus diseños que tiene previsto su funcionamiento en el 2014 y el de Corea todavía existe gestiones para iniciar los estudios y el cual estimo también así mismo para el año 2014 sería su funcionamiento eso es con respecto a los proyectos grandes fotovoltaicos aquí en Ecuador, no hay nada más de proyectos grandes.

Ronald V.: Un listado por si acaso al menos desde que se transformó.

Ing. Edison Chicaiza: Como te decía anteriormente la información quedó relegada allá en el ministerio de energía y mina, en ese tiempo se disolvió y se hizo el ministerio y la crítica y todo y ya todo prácticamente, entonces lo que en este momento el ministerio de electricidad y energías renovables está planteando una serie de fotovoltaicos y el cual

comprende en recopilar toda la información a nivel nacional de los temas fotovoltaicos y esta información trasladarla al GYS ya para la localización de ellos entonces hay si nosotros tenemos disponible toda la bases de datos de los sistemas fotovoltaicos que están instalados en el Ecuador, y podríamos hacer uso de esa base y el objetivo de esta noche y tener esa bases y en base a esos datos planificar las visita de campos, toma de decisiones si es que los sistemas fotovoltaicos de un sitio servirá a otros si es que los sistemas fotovoltaicos de un sitio serán de sacarlos de ahí o algunos sistemas fotovoltaicos que creo que han de ser la mayoría, necesitarán una rehabilitación, esa es una base muy importante para empezar hacer un programa de rehabilitación y reubicación de sistemas fotovoltaicos.

Ronald V.: Y esa información estará al público para saber.

Ing. Edison Chicaiza: Yo pienso que si lo que pasa que también no solo el ministerio tomará la iniciativa en el mantenimiento de todo ese sistemas sino también si interactuara con las empresa eléctricas en donde hay en sus áreas de concesión no, y entonces sí creo que debería hacerse con más conocimiento.

Ing. Edison Chicaiza: El CONELEC el consejo nacional de electricidad, ellos tiene una lista también de los sistemas fotovoltaicos, el estado ha instalado muchos sistemas fotovoltaicos, a través de las empresas eléctricas el propio ministerio de energías y minas y por eso se han perdido las cuentas entonces el CONELEC también tiene una base de datos de los sistemas fotovoltaicos.

Ronald V.: Una pregunta, Como se empieza en base a la necesidad; la comunidad viene a ustedes o hay personas del MEER que se ocupan de visitar en el país a estas comunidades?

Ing. Edison Chicaiza: Básicamente lo segundo, le cuento que una de las formas con las de generar energía eléctrica allá en las zonas rurales es la energía renovables entonces lo que hace el ministerio es buscar los recursos que puedan ser aprovechados puede ser los ríos, bueno el sol lógicamente que llega a todos, viento y ya. Ya teniendo un conocimiento de la energía del recurso que esté disponible en esos sitio se procede hacer un inventario de ese sitio si es que tiene ríos que nivel de radiación tiene y si posee viento porque no establecemos una magnitud de viento entonces ya con este conocimiento nosotros tomamos una decisión en el caso a veces hay solamente un

recurso no hay ni ríos no hay ni viento solamente hay sol, al haber varios recursos nosotros haríamos una comparación entre cual recurso puede ser mejor entonces desde ahí ya se establece digamos en este caso hablemos de solar supongamos que no hay ríos no hay viento que es lo más.

Ronald V.: Pero es el MEER el que se encarga de decidir eso.

Ingrid F.: En algún momento también ha de ver venido alguna autoridad de esta comunidad a pedir.

Ing. Edison Chicaiza: Sí eso es lo que ocurre.

Ingrid F.: También ocurre.

Ing. Edison Chicaiza: Así mismo el MEER hace esto no cierto investiga el recurso que existe en el área entonces supongamos que nos decidimos por hacer un fórum no hacer un proyecto porque eso de hacer un proyecto para una comunidad tampoco servía técnicamente ni económicamente viable entonces solamente lo que se hace es ubicar un número determinado de sistemas fotovoltaicos que puedan abastecer de acuerdo a una medición de radiación entonces ya como ellos van comunicándose con sus compañeros de comunidades y todo eso entonces ya las noticias se van regando ahí es como se producen la venida acá de los diferentes jefes comunitarios los cuales piden acá a el ministerio que también en el asunto acerca de electricidad allá en zonas alejadas entonces en el momento más antes habían más comunidades que se comunicaban con el ministerio de energías y minas, el ministerio de energía y minas dentro de sus activos digamos tenían también sus sistemas fotovoltaicos los cuales iban a ser instalados allá.

Ronald V.: Los técnicos del MEER son los que hacen las instalaciones o contratan.

Ing. Edison Chicaiza: En algunas veces si cuando son pequeñas instalaciones ahí que no requieren digamos bastante tiempo los mismos técnicos de ministerio lo hacen o ha de ser el caso por ejemplo de estos proyectos grandes de 600 sistemas fotovoltaicos entonces ahí se contratan empresas que puedan instalar los sistemas fotovoltaicos la producción y la instalación de los sistemas fotovoltaicos.

Ronald V.: Contratan empresas privadas.

Ing. Edison Chicaiza: Puede ser empresas privadas o cualquier ente que estén dedicadas a eso.

Ronald V.: Por si acaso de cual fue y en qué año y donde fue el primer sistema fotovoltaico que se instaló aquí en el país.

Ing. Edison Chicaiza: No, no.

Ingrid F.: Más o menos para decir desde que año estamos utilizando la energía solar.

Ing. Edison Chicaiza: No estoy seguro porque desde que yo tengo conocimiento el ministerio de energía y minas ya estaba colocando sistemas fotovoltaicos no se me atrevería a decirle en el año 2000.

Ingrid F.: Unos 10 años atrás.

Ing. Edison Chicaiza: Ya habían los antecedentes de sistemas fotovoltaicos aquí... no es más.

Ingrid F.: 12 años.

Ing. Edison Chicaiza: Yo creo que para ser así no tan exacto debería decir a finales de los años 90, aquí en Quito se creó un centro el instituto nacional de energía cuando... si yo creo que más bien finales de los años 90.

Ronald V.: ¿Quién podría tener ese dato más preciso?, o eso ha de aparecer en el estudio que están haciendo.

Ing. Edison Chicaiza: Una información precisa de eso. Es que hay gente como le digo del ministerio de energía y minas ninguna gente se quedó ahí.

Ingrid F.: Entonces el gobierno no tiene pensado trabajar más o utilizar más energía solar si ya tenemos energía eléctrica para que utilizar más energía solar.

Ing. Edison Chicaiza: ¿Aquí en la ciudad?

Ingrid F.: En todo el país.

Ing. Edison Chicaiza: Utilizar energía en base del sol como le decía por la tecnología es cara pero leí a que hay otras fuentes a investigar nuevas fuentes como ríos viento esas también son otras prioridades del gobierno.

Ingrid F.: Pero esas también salen caras.

Ing. Edison Chicaiza: Eh La hidroeléctrica si es la tradicional aquí en el Ecuador y también que si su tipo de ser tradicional la tecnología ya son conocidas y son más baratas que la solar, el eólico que se está introduciendo recientemente aquí en el Ecuador, bueno como antecedente ya existe un proyecto eólico en la isla San Cristóbal de 2.4 megavatio es un antecedente aquí en el continente no hay esos proyectos pero en

la actualidad el gobierno también ha dado una apertura a estos proyectos por ejemplo el proyecto de Loja el proyecto de Ibarra el proyecto Cuenca donde está localizado eh magnitudes de viento alto capaces de generar energía eléctrica para que en este caso ser interconectados a la red, en lo solar por el hecho de los costos mismo no se ha planteado proyectos para conectar a la red aquí en la ciudad digamos pero si es una solución en comunidades aisladas donde es muy difícil que se incrementen las líneas de transmisión.

Ronald V.: Comunidades aisladas siempre va haber

Ing. Edison Chicaiza: Siempre van haberlas las soluciones es alimentarlas con el sistema fotovoltaico.

Ronald V.: Entonces realmente iniciaron campaña de concientización a la industria, en la comunidad, en la ciudad no tendría mayor acogida por el asunto de los costos.

Ing. Edison Chicaiza: Campaña de concientización respecto...

Ronald V.: En utilizar hablemos de la solar específicamente.

Ing. Edison Chicaiza: Ah claro, eso es uno de los impedimentos que la sociedad digamos tiene para establecerse un proyecto en su casa digamos pequeño para no depender de las energías eléctrica de las empresas eléctricas los costos, solamente para tener digamos unos 150 vatios dentro de sus casa tendrá que invertir por lo menos unos 1000 dólares que es caro en este momento.

Ingrid F.: Cada cuántos años?

Ing. Edison Chicaiza: Al final cuando usted ya tenga su proyecto en su casa usted ya no depende durante unos 25 años.

Ingrid F.: Y con el mantenimiento de batería y cosas así.

Ing. Edison Chicaiza: El mantenimiento de la batería se da cada 5 años que no hay abandono ni nada de eso ni humedad tampoco.

Ronald V.: Pero si se recupera en 25 años.

Ing. Edison Chicaiza: La vida útil es con lo fotovoltaico está preparado para eso

Ronald V.: Pero para instalar se necesitaría unos 100 vatios.

Ing. Edison Chicaiza: Unos 100 vatios ahora dentro de su casa habría que hacer.

Ronald V.: Un estudio.

Ing. Edison Chicaiza: No digamos un estudio sino recopilar los datos de todos los aparatos eléctricos que ustedes utilizan.

Ingrid F.: Y si necesito más de 100.

Ing. Edison Chicaiza: Compro más paneles la idea es instalar un panel de 100 vatios, Si usted requiere más sigue aumentando más paneles, digamos para una casa de la ciudad hagamos cuentas por lo menos necesita unos 600 vatios.

Ingrid F.: Y esto si es una casa a medias.

Ing. Edison Chicaiza: si solo que tenga lo principal, si estos costos al momento o sea a un usuario no les queda energía además de eso que el banco de batería tiene que estar incorporado acá para que el momento de que en el día se cargue y en la noche como no hay sol entonces estas baterías entran a funcionamiento.

Ingrid F.: Y si le da la lluvia no pasa nada.

Ing. Edison Chicaiza: No los sistemas fotovoltaicos no, el vidrio también es un poquito es especial para justamente para estos.

Ingrid F.: Y en donde venden estos paneles los puedo yo comprar en algunas de estas empresas eléctricas.

Ing. Edison Chicaiza: En las empresas eléctricas no, aquí tampoco más bien, importar aquí sí hay en algunos proveedores, aquí en el Ecuador, si usted investiga ahí en internet proveedores de sistemas fotovoltaicos, salen algunas empresas eléctricas no empresas eléctricas sino empresas que distribuyen.

Ingrid F.: Equipos de electricidad y todo eso. Pero si yo tengo esos paneles me ahorro primero estar pagando luz a veces las planillas aumentan de la nada, me evito estar dependiente del sistema y no me aceptan los apagones y ahorro también eh contribuyo al calentamiento global.

Ing. Edison Chicaiza: Así es verdad.

Ingrid F.: Bueno es una inversión que la hago y pero en 25 años lo vuelvo hacer.

Ing. Edison Chicaiza: pero eso entendemos nosotros pero como te dije seria hacer una campaña hacia afuera dentro de todos los habitante.

Ingrid F.: Y mire que después al haber más demanda de estos paneles seguros baja.

Ing. Edison Chicaiza: Sabe que desde los años, desde yo tengo conocimiento de que se han instalado el precio siempre ha sido un poquito alto, está en 500 o 600 dólares yo le he dicho a la gente este panel cuesta 500, 600 y la gente dice huy no.

Ingrid F.: Pero si es 500 y 600 dólares mire hay estoy bajando más o menos a la mitad verdad de que cada uno Y que lleguen a bajar hasta los 200 dólares.

Ing. Edison Chicaiza: Si con el avanzar de la tecnología también pueden darse ser más digamos ser más compacto y reducir los precios pero es al futuro.

Ing. Edison Chicaiza: No, a partir de un rango de potencia si usted quiere hacer un proyecto para su beneficio ya necesita permiso de concesión y que lo da el concejo nacional de electricidad el CONELEC, este rango de potencia por ejemplo es a partir de 1 megavatio ahí usted mayor a 1 megavatio usted solicita certificado de concesión al CONELEC.

Ronald V.: Como la construcción si yo quiero hacer una pared no necesito sacar o pido permiso.

Ing. Edison Chicaiza: No hay permiso se pide el certificado de concesión a partir del megavatio por el hecho de que dentro de estos proyectos ya entran estudios ya más sofisticados estudios técnicos estudios de impacto ambiental, estudios económicos y también 1 megavattios ya se supone que ustedes como dueños de proyecto va a querer vender esa energía lo que a usted le sobre porque esto no vamos ocupar solamente en una persona.

Ingrid F.: Como usted cree que podría ser una campaña de utilización o por lo menos conocimiento a la comunidad de estas energías.

Ing. Edison Chicaiza: Lo primerito para mí, o sea es inevitable, pero si no se hablaría mucho de costo fuera algo sencillo para la gente el hecho de nombrar costo y decir por ejemplo ahorita yo le digo compra un panel fotovoltaico compra cuesta 500 dólares, no me quieren ni oír por el hecho de que relativamente 500 si le duele a la gente de acá no, pero ellos no le osea aquí como se comentaba enantes, ese compraría y después volvería nuevamente a comprar pero en este caso no toda la gente.

Ronald V.: Cuánto paga una familia promedio de luz al mes.

Ing. Edison Chicaiza: Exacto también seria semanalmente no trasladarnos a costos sino ser una especie de acción en cuanto a la energía para que eso la misma gente vaya eh como es desarrollando a decir no pues si consumo más energía me van a cobrar más no cierto osea tratar de inducir a la gente usted con la energía eléctrica usted consume esto de energía y si usted tuviera en su casa un sistema de energía renovable

consumiría menos y la energía que usted crearía de sus sistema de energía renovable eso sería gratis llegando de esa forma.

Ingrid F.: Y si a esto se le dan otro giro porque mire este muchos incendios ha habido verdad precisamente por el mal uso de la energía por las pésimas condiciones que en que se le da este cableado de energía eléctrica y si esto se le da otro giro para precisamente evitar incendios en sectores marginales por ejemplo que es donde más se ve aunque igual por ejemplo, histórico en nuestro centro también ha sufrido incendios lamentables en cambio no hay o igual podrían haber.

Ing. Edison Chicaiza: Bueno, toda una generación eléctrica, bueno si no se pone mejor dicho las precauciones necesaria puede haber por hay alguna contingencia de este tipo osea no estamos libre de cualquier momento de sufrir estos daños porque lo único que cambia es el recurso con el que generamos por ejemplo la fuente de usted es la empresa eléctrica y este se conecta a su casa.

Ronald V.: El cableado es igual.

Ing. Edison Chicaiza: todo es igual aquí lo que va a cambiar son los esquemas fotovoltaicos o los hidroeléctricos todo va hacer igual entonces también desde el inicio se deberían tomar las precauciones necesarias para no producir esto.

Ronald V.: Esa conexión va donde va el medidor osea si por ejemplo si yo quisiera hacer un sistema fotovoltaico en mi casa yo no tengo que cambiar todo el cableado de mi casa sino que donde va el medidor conecto los paneles solares y entonces si hay una chispa que se produce en el toma corriente esa puede ser por solar, eólica o convencional.

Ing. Edison Chicaiza: Si a la final es lo único que estamos cambiando es el recurso nada más la energía siempre va hacer la misma.

Ronald V.: Pero cambiando un poco la idea, es factible si el gobierno no sé si permita y creo que debería muchas personas de que si yo necesito por ejemplo 600 dólares por decir un valor yo no lo sé y yo me pongo uno de 100, no de 1000 me está sobrando 400, que tal la posibilidad de que el ciudadano pueda vender su exceso eso se puede hacer y se puede incentivar de esta manera.

Ing. Edison Chicaiza: Si, así es de hecho en los proyectos, ya de potencias digamos ya grandes digamos unos 250 kilovatios.

Ronald V.: O una ley que diga las villa o las residencias que consuman de tal valor en adelante se les da un tiempo de que cambien la energía con la posibilidad los que produzcan de más lo puedan vender.

Ing. Edison Chicaiza: Una ley así no existe, pero más bien eso les da, las facultades de CONELEC ya, el CONELEC tiene dentro de sus regulaciones la manera de que, primeramente el CONELEC le da la como es el campo de acción para que desarrolle un proyecto si puede ser empresario, persona natural el que quiera, entonces usted desarrolla su proyecto ya cuando desarrollen su proyecto ustedes dicen esta energía quiero venderla así mismo como ya tiene regulaciones para la venta de esta energía usted puede vender a la empresas eléctricas a un gran consumidor un contrato entre usted y yo digamos yo le quiero comprar a usted electricidad dice bueno en nuestras condiciones pero regido a unos precios establecidos por el CONELEC. Si, no es de que yo puedo hacer contrato con usted y usted me dice yo le pago tanto a precio de equidad, hay que regirse a las relaciones que tiene CONELEC si eso con respecto a un gran consumidor o sea hacer contrato con usted y nada mas pero si usted quiere vender a la empresa eléctrica también lo puede hacer también así mismo basado en contrato y también a los precios el CONELEC cierto entonces que por cierto los precios de los sistemas fotovoltaicos son altísimos.

Profe: seria estratégico donde esté ubicado uno para aprovechar mayor cantidad de radiación.

Ing. Edison Chicaiza: Exacto, ese es el punto o sea veremos primero para iniciar un proyecto primero debemos hacer un monitoreo de la radiación, si, el CONELEC en la actualidad tiene un mapa solar que en base a eso se puede estimar la radiación en las zonas que se desea realizar, más o menos se recomienda hacer un monitoreo de un año digamos para la radiación solar.

Ronald V.: Bajaría el costo si se fabricaran los paneles aquí en el Ecuador y porque no hay alguien que se haya aventurado.

Ing. Edison Chicaiza: Por supuesto

Ingrid F.: No podría haber un proyecto que sirva para eso según los ingenieros eléctricos especializados en potencias aquí si hay bastantes y personas que quieran dar una capacitación de las mismas que viene del extranjero también hay.

Ronald V.: En vez de importarlo fabricarlo aquí.

Ing. Edison Chicaiza: Fabricar aquí eso bueno yo tuve más la administración actual aquí de este ministerio si estaba si había un proyecto de fabricación de paneles.

Ronald V.: Fabricación de paneles.

Ing. Edison Chicaiza: Pero ese es un antecedente que yo tengo no sé qué más pasaría como eso son niveles altos no se sí de pensar que incluso con Alemania pero no sé qué iniciativas tomar.

Ing. Edison Chicaiza: La gente ya sabe de las energías renovables.

Ingrid F.: A ya saben más que aquí incluso.

Ing. Edison Chicaiza: Si

Ingrid F.: Y no le parece así contradictorio, porque ellos están más culturizados en ese aspecto que nosotros, yo a muchas personas le pregunto saben que son energías alternativas y renovables medio por ahí se acuerdan cuando yo les digo eléctrica solar pero no es algo que se le viene a la mente entonces parte de nuestra tesis es proponer mecanismos de ese conocimiento de ese conocimiento por eso yo les preguntaba cómo sería como se armaría una campaña más que nada para culturizar todo, de nada le sirve a la cultura si tampoco lo ponemos en práctica verdad entonces pero por lo menos algo.

Ing. Edison Chicaiza: Yo creo que la difusión se debería empezar desde la escuela, desde cuando el niño, el foco o sea porque se prenden trato de explicarle a través de gráficos mostrarle que se pueden generar energía a través del sol, del agua, del viento mismo, empezar por ese nivel de educación por ejemplo yo tengo una hija y aquí en ciencia y energética tenía unos folletos, como las barajas.

Ronald V.: Naipes.

Ing. Edison Chicaiza: Si así tenía algunos dentro de estos tenías unos tips de bajar el consumo de energía eléctrica entonces yo me fui llevando a mi casa y a mi hija le mostré le decía a mi hija esto te dice que si no estás en el cuarto apaga la tele. Pero no pensé que iba a reaccionar tan rápido eso, de repente un día yo le deje encendida la tele y le dije vamos a comprar y mi hija me dice papi pero apaga la tele te acuerdas lo que me dijiste lo que estaba en la carta, dije cierto, entonces ese nivel de educación se debería establecerse en la casa.

Ronald V.: Empezar en tu casa.

Ing. Edison Chicaiza: Más que todo también no solamente en energías renovables sino en lo que le digo en reducción de consumo de energía a veces nosotros ya como la gente mayor no nos damos cuenta de lo hacemos pero los niños están atentos a todo entonces por eso le digo por ejemplo mi hija me dijo pero apaga la tele, ellos están en todo tienen su cerebritito como una esponja que adsorben todo entonces ese nivel sería la educación en cuanto a ciencia energética y a energía renovable.

Anexo 2: Entrevista a la Lcda. Sandra Grimaldi

Ex Directora del dpto. de Comunicación del MEER

28 de diciembre de 2010

Ingrid F.: Nos dijeron que usted era la persona que maneja el tema de comunicaciones entonces varias de las propuestas que nos han dado ha sido incluir como materia o como parte del conocimiento que se les da a los alumnos desde primaria acerca de que son las energías renovables y como poder ahorra y cosas así entonces queremos ver cómo podemos hacer para llegar a la comunidad en general y también específicamente donde más consumen las energías renovables que son a los pueblos ruarles.

Ing. Sandra Grimaldi: Claro y al oriente más que nada.

Ingrid F.: Aja, entonces como podemos transmitir o cómo podemos llevar estos conocimientos que saben ellos a las otras personas.

Ing. Sandra Grimaldi: Lo que nosotros hacemos este prácticamente es campaña a veces las hacemos dirigidas al oriente por ejemplo en las radios especiales y los canales de allá locales con comerciales que sean sencillos o con mensajes que sean sencillos a la población, preparamos dípticos, trípticos a veces como una especie de cuadernitos, los hemos hecho también con historietas contándoles para que se puedan repartir a los niños en las escuelas los dípticos, los trípticos que sean un poquititos más serios se los reparte a los chicos en los colegios.

Ronald V.: Pero todo en las zonas rural.

Ing. Sandra Grimaldi: He lo hacemos en la zona de frontera, en la zona del oriente, cuando tenemos los gabinetes itinerante llevamos ese material porque generalmente los gabinete itinerantes se hacen en pueblo bien pequeños en pueblos muy alejados lo que es por ejemplo en zonas de fronteras estamos enseñando nosotros saben lo que son las cocinas de inducción entonces hay se trata un poco de cambiar el sistema de vida de la gente que traten de no contrabandear con gas de no tener la estufa a leña que les hace daño que les perjudica los pulmones entonces tratamos de ser muy didácticos muy

educativos con el tipo de mensaje que se le da a ellos no cierto por ejemplo con las refrigeradoras tratar de explicarles porque tenemos también el programa de las refrigeradoras eficientes tipo A que vamos a empezar dentro de poco con un programa que te va a promover cambiarlas es decir cambie su vieja por la nueva entonces te va a dar dinero que se yo, no tenemos establecido todavía \$ 40 \$ 50 dólares lo que sea porque tu des tu refrigeradora vieja y te van a dar pues planes súper accesibles para que compres la nueva que digamos es así entonces tiene que ver mucho la eficiencia energética también no solamente con la energía renovable sino que el no en desperdiciar energía entonces en comunicación y publicidad estamos tratando de abarcar globalmente todo lo que es el concepto de energía renovable y eficiencia energética para no desperdiciar la energía que tenemos, básicamente eso.

Ingrid F.: Y eso se hace a los pueblos rurales verdad.

Ing. Sandra Grimaldi: Generalmente si y a nivel nacional como no podemos hacer un mensaje tan dirigido o tan sentable lo hacemos más global, por ejemplo el año pasado tuvimos un comercial súper lindo de los focos ahorradores que le decíamos a la gente que evolucione que use focos ahorradores que cambie los incandescentes, esa campaña si fue a nivel nacional completamente a nivel nacional tenemos ahora una campaña de ahorro de energía dentro de los tips de ahorro de energía incluimos varios tips de eficiencia energética y la energía renovable pero también los mezclamos con temas más globales que nos permita ya cuando haces tú una campaña nacional si tienes que tratar que la estrategia sea para todo público es decir que la entienda o le llegue tanto al niño chiquito como a la mama, el papa, al abuelita, el abuelito.

Ronald V.: Y lo difunden por todo medio radio prensa.

Ing. Sandra Grimaldi: Exactamente, ahí si vamos televisión, radio, prensa revistas, tenemos internet estamos en Twitter, estamos Facebook estamos en todas las redes sociales. No sé si ustedes han visto todos los buses con vallas, tenemos esta publicidad móvil, tenemos también los vtl es decir tratamos de abarcar todos los ámbitos para que no haya al menos tratamos de que ninguna sola persona que en algún momento vea la campaña.

Ing. Sandra Grimaldi: Tú sabes que mucho usan Facebook ahora que mucho usan Twitter que mucho usan las redes sociales entonces.

Ronald V.: Los celulares

Ing. Sandra Grimaldi: Los celulares, entonces estamos tratando de ingresar a estos nuevos sistemas que es el mundo global de ahora no que nos está empujando a que también entremos a este nuevo concepto.

Ingrid F.: Pero eso yo más he visto es como usted dice en el ahorro de energía.

Ing. Sandra Grimaldi: Por eso te digo dentro del ahorro de energía que es global incluimos 2 o 3 tips que son eficiencia y energías renovables pero no podemos incluir solo y exclusivamente eso. Cuando lo hacemos segmentado y dirigido ahí sí solo contratamos radio de la oriente solo contratamos radio de las fronteras o vamos dirigidos a las escuelas, a los colegios ahí si es dirigido, pero ya cuando tú haces una campaña a nivel nacional no puedes hacerla tan dirigida porque no.

Ronald V.: más abierto.

Ing. Sandra Grimaldi: Claro tiene que ser hasta justificar el objetivo de la campaña tiene que llegar todas partes lo que hacemos es incluir esos puntos dentro de la campaña global.

Ingrid F.: Y como sabe que es todo un éxito mediante que indicadores.

Ing. Sandra Grimaldi: Veras eh nosotros medimos a través del CENACE a través de lo que es el ahorro de energía, a través del uso de los aparatos osea hay diferentes indicadores que en las empresas eléctricas en la oficinas que son del control del sector eléctrico van marcando los indicadores por ejemplo en el ahorro de energía nosotros tuvimos el año pasado un incremento del 7% en diciembre que fue altísimo eh por los usos y todos y hoy en este año tenemos un incremento del 4% es decir se ha reducido en un 3% con todos los mensajes los consejos y todo eso entonces van marcándose los indicadores y nosotros vamos viendo ya, por ejemplo que tanto afecta en el oriente que es muy complicado la gentes es muy cerrados en cuanto a sus concepto entonces a veces nos han recibido mejor dicho ni nos han recibido nos han cerrado la puerta en la cara o no te aceptan las cosas o no te creen en lo que tú les das entonces ya poco a poco vas midiendo el tema de que por lo menos ya te acepten que por lo menos ya te escuchen ya ahora estamos logrando colocar ciertos paneles solares y ciertas cosas en las comunidades no es fácil por lo general son indígenas y tienen sus comunidades muy cerradas entonces ya estamos logrando penetrar por ese lado por ejemplo en las

fronteras son muy complicado lograr que acepten las cocinas de inducción porque pensaban que eso les iban a incrementar la luz que iba hacer más caro y que entonces lógico dejaban de comprar cilindro de gas pero iban a tener mucho más costos por la energía entonces hubo que explicarles que darles charlas que decirles que demostrarle poner los medidores y demostrar que gastaban menos que comprando 2 o 3 cilindros de gas al mes entonces ya por la cantidad de casa que tiene cocinas por la cantidad de personas que están aceptando tu marcas los indicadores y las empresa te van diciendo no, si tenemos 19 empresas eléctricas en el país que son las que regulan generalmente todo el consumo de la energía y aparte de eso tienes instituciones como el CONELEC que es Consejo Nacional de Electricidad tienes el CENACE que es el Centro Nacional de Energía tienes el CELEC que es la empresa única del estado que agrupa a todas la empresas eléctricas y nosotros que somos el ministerio que regulamos digamos estamos por encima de todos regulamos todo el sistemas entonces si tenemos diferentes controles para establecer que lo que hacemos surjan efectos.

Ing. Sandra Grimaldi: Entonces, tienes de uno en uno, en televisión, en radio, también tenemos de uno en uno es decir cada uno de estos tips es un comercial y tenemos con actores con cosas osea tenemos a la señora que lava la ropa, la señora que baila, cuelga, está en el aire acondicionado, a personas que van a la casa y tú ves como apagan el aire acondicionado osea es un poco más actuado porque tú sabes que cada segmento en la televisión tiene una forma, en radio es mucho más sonido debe ser más impactante aquí debe ser más visual osea que se lo vea con un dibujito, esta al aire.

Ing. Sandra Grimaldi: Y he tenido varias campañas, todas tuvimos una pérdida de energía que también le decíamos a la gente no robe energía usted se está haciendo daño usted mismo con eso no va a tener buen servicio osea a las personas por ejemplo que viven en las carreteras que por salud de ellos mismos osea no vallan a instalar las casas hemos tenido casos en que casi usan le poste de luz como base de su pared ya entonces si es gravísimo y no se dan cuenta que son cables de alta tensión y que si se pueden morir y que si se mueren o les pasa algo la culpa y en realidad no es nuestra sino que ellos no respuestas en las líneas de fábrica que tiene que estar intactas entonces hicimos una campaña con dibujitos con cosas explicándoles osea porque no todo es ser sancionado también hay sanciones por las leyes pero el tema de comunicación nuestro

es más bien educar a la población informarle decirle y tratar de que cambien un poco su manera de ver las cosas y ya después aun así.

Ingrid F.: Ser consiente

Ing. Sandra Grimaldi: Exactamente ser conscientes, y si después de eso no hacen caso hay si viene la sanción pero también tuvimos esa campaña que fue muy buena para tratar de lograr que la gente respete los lineamientos y se haga amigable al tema de la electricidad que así como es bueno también es muy peligroso si se instalan cerca de las torres.

Ingrid F.: Van a seguir con esta campaña.

Ing. Sandra Grimaldi: Si

Ingrid F.: Hasta cuando

Ing. Sandra Grimaldi: Permanentemente, osea el tema tú no puedes dejar de educar a la población no puede dejar siempre vamos rotando con diferentes temas con diferentes cosas ahora estamos con el ahorro de energía porque estamos con el peaje entonces como hay sequia no está lloviendo en la mayor parte del país sobre todo en el oriente que es donde tenemos las centrales hidroeléctricas paute, mazarí y todo esos a pesar de que tenemos los embalses llenos en cualquier momento tu sabes que si tenemos 5, 6 o 7 meses de sequía en algún momento baja pues y podríamos tener apagones pero y esa campaña la termino en febrero que es cuando termino el estiaje, de ahí podemos ir haciendo otra ya hicimos con los focos ahorradores ya hicimos con la perdida de energía eh tenemos planificado cuando ya empiezan con los de las refrigeradoras hacer un comercial para anunciar con lo que te dije cambien su vieja por la nueva y que vayan hacer esas cosas.

Ronald V.: Con las facilidades.

Ing. Sandra Grimaldi: Exacto siempre estamos rotando más o menos como hicimos con los focos no te olvides que se empezaron a retirar los focos incandescentes del mercado empezamos a invadir con los focos ahorradores osea entonces para no crear resistencia en la gente hicimos una campana gigante de todos los beneficios de los focos ahorradores porque también hubo una campaña en contra nuestra diciendo que los focos ahorradores era peligroso que explotaban y que el mercurio y que un poco más causaba cáncer y que bueno 70 mil cosas que por la cantidad de mercurio y todo eso no

era tan cierto tampoco te explotaba ni nada por el estilo entonces tuvimos que hacer una campaña para que la gente no le tenga miedo a los focos ahorradores, porque siempre que haces algo nuevo o sea hay resistencia.

Ingrid F.: Y porque hubo esta campaña si supuestamente o sea una campaña es tiempo es dinero es recurso desperdiciado o bien utilizado porque hacer la contra de algo.

Ing. Sandra Grimaldi: son los opositores que hicieron la contra, no nosotros.

Ingrid F.: Claro.

Ing. Sandra Grimaldi: Es gente que no quiere que uno progrese o no sé cuáles serán las razones que ellos tienen pero son gente que hace opinión y que siempre están en contra y que viene y te dice esas cosas y empiezan a salir en televisión y empiezan a salir en radio y tú sabes que se empiezan a generar esa imagen negativa entonces nosotros igual íbamos hacer la campaña para concientizar a la gente porque sabíamos que íbamos a retirar los otros focos del mercado sino que la hicimos un poco más fuerte para contrarrestar nada más pero igual la teníamos planificada.

Ingrid F.: Nuestro tema va más enfocado a la energía solar, pero como usted ya me hizo no se puede fragmentar sino que cuando es campaña nacional debe de ir todo.

Ing. Sandra Grimaldi: Cuando es campaña nacional no, exacto cuando la hacemos dirigida a esas cosas si cuando es muy segmentada sí, pero hay si lo hacemos exclusivamente en esos lugares.

Ronald V.: En varios sectores.

Ing. Sandra Grimaldi: Claro.

Ingrid F.: Porque son ellos lo que la utilizan y son ellos los que conocen aunque me parecería muy bueno.

Ing. Sandra Grimaldi: Claro, cuando hacemos lo de los gabinetes itinerantes y ahí fue que cortamos porque también les empieza a interesar y empiezan a decir bueno donde lo consigo que hago que no sé qué no sé cuánto que quiero comprarlo y no tienen o sea lo están vendiendo solo en la frontera o lo estás poniendo solo en el oriente entonces no es bueno crear expectativas a nivel nacional cuando no lo está masificando entonces ahí fue que un poco decidimos no, no sabe que solo son las fronteras había gente que nos quería comprar las cocinas en todas partes porque les interesaba es muy interesante y yo creo que lo vamos a masificar pero mucho más adelante.

Ronald V.: Y yo pensaba con lo que hemos avanzado en la investigación nos damos cuenta que estas energías renovables se las utiliza más en las sectores marginales.

Ing. Sandra Grimaldi: Exacto, y a parte que es una cosa que los asume el gobierno, por ejemplo los paneles solares todavía son muy caros en el Ecuador muy caros entonces los asume el ministerio los asume el estado y los da a estas personas pero si ya tu o yo cualquier persona quiere poner un panel solar te sale carísimo ya entonces no es un programa digamos que nos valla a dar beneficio o que la gente lo valla a aceptar de buena gana y van a decir y bueno y porque están ofreciendo algo que es tan caro entonces por eso es que.

Ingrid F.: Pero y al haber más demanda no puede bajar el costos de estos paneles.

Ing. Sandra Grimaldi: Osea todavía no estamos estudiando esa posición y aparte como tenemos cableado en todo el país, ahí si ya no me preguntes porque ingeniera no sé, pero sé que no hay osea como una unión que sea muy buena y por ejemplo lo hacemos en el oriente por que tratamos de cuidar el medio ambiente, de no cablear la zona, de no dañar los arboles, de no dañar todo el ecosistema por eso se ponen allá no cierto.

Ronald V.: Si se pusiera en la ciudad aunque sea muy caro de todas maneras las personas que lo tengan tratar de recuperar algo de la energía que tiene demás la vendan.

Ing. Sandra Grimaldi: Exacto estamos tratando de ver porque en Europa por ejemplo se usan bastante los paneles solares se usa bastante pero ahí también es un cambio de mentalidad, un cambio de tantas cosas de que tampoco es otra economía la gente allá tienen más poder adquisitivo, osea es otra cosa entonces siempre que cambias un poco el sistema te llevan algunos años osea si queremos el ministro lo ha dicho en innumerables ocasiones que la idea osea la meta es llegar a eso la meta es llegar a usar las energías renovables pero es un proceso según yo lo he escuchado se va a demorar entre unos 40 a 50 años llegar a que solo se utilicen energías renovables entonces hay que ir de a poquito no es tan rápido pero si lo vamos haciendo de a poco estamos en el oriente en la frontera y poco a poco vas abarcando más no cierto en el territorio yo creo que vamos bastante adelantados.

Ingrid F.: Si, si este gobierno está trabajando mucho más.

Ing. Sandra Grimaldi: vamos bastante adelantados si se está trabajando bastante o sea más rápido de lo que se está trabajando no se puede ósea pero si se lo está haciendo te digo desde que yo estoy aquí si veo que si se está haciendo.

Ingrid F.: Y tiene esa proyección no de continuar.

Ing. Sandra Grimaldi: Si, tenemos esa proyección si hay esa meta de seguir de tener solo energías renovables esa si es la meta ojala lleguemos rápido.

Ingrid F.: en unos 50 años.

Ing. Sandra Grimaldi: Dicen que es unos 50 años puede ser un poco más puede ser un poco menos o sea depende de cómo se vayan dando las circunstancias y de cómo se den las cosas o sea este país es una bendición.

Ingrid F.: ¿Y el gobierno está en proyecto de trabajar solo o con la ayuda de otros países?

Ing. Sandra Grimaldi: No, con ayuda de otros países todo siempre con ayuda de otros países todo. En Galápagos esta Alemania y esta Corea, en Loja está Corea así hay otros países como Rusia, China Corea o sea que promueven eh invierten muchísimo en estudio y en esas proyecciones y finanza los proyectos o sea solo es imposible solo completamente solos es imposible pero el gobierno si esta con toda la idea de apoyarlo y de también poner la contra parte nacional no es que te dan todo.

Ronald V.: Claro.

Ing. Sandra Grimaldi: Ya pero si es una ayuda y te dan no solamente te dan dinero te dan tecnología te dan personas expertas que saben

Ronald V.: Capacitación

Ing. Sandra Grimaldi: Capacitación miles de cosas o sea no se trata solo de dinero sino de equipos de personal de ayuda de estudios de uf o sea las colaboraciones es más bien de lado y lado institucional en todo sentido.

Anexo3: Entrevista al Ing. Alberto Lara

Director de Post grados y Vinculación con la Colectividad de la Universidad Indoamérica

19 de noviembre de 2010

Ing. Alberto Lara.: Lo mío era proyectos sociales productivos que vayan en beneficio del tercer mundo, necesitaríamos mucho dinero, los directores de cada oficina tenían problemas por no gastar el dinero, cosa paradójica que acá en cambio no tenemos dinero para poder implementar proyecto, entonces cuando salí de las Naciones Unidas y vine a Ecuador, aquí esta que es en la universidad de mi familia quise hacer lo mismo pero sin dinero, entonces uno puede hacer gestión no con un impacto grande como cuando usted tiene recursos económicos, y listo requieren y tiene el problema de que los niños no se educan porque la escuela más cercana está a 10 kilómetros, entonces los niños no pueden caminar tantos kilómetros, por consiguiente nosotros como naciones unidas compramos una escuela cercana y listo terminado el problema, acá no, pero comenzamos hablar de que si es posible hacer gestión con los propios estudiantes, con la parte de que ahora con la nueva ley de educación superior, en la vinculación, entonces lo que primero hice es elaborar un convenio con el gobierno local, esta provincia de Tungurahua tiene un flujo interesante; aquí se está trabajando con el nuevo modelo de gestión del gobierno, el nuevo modelo de gestión está en 3 áreas muy claras y una de esas áreas es el área de trabajo, en esta área trabajo esta todos los entes públicos, privados y la sociedad en general, para poder dinamizar la parte de,... hay terrenos que no son cultivados, hay empresas que producen y no tienen mercado existen mano de obra no calificada y que necesita ser capacitada y existe desempleo, entonces comenzamos a ver que podemos juntar todas estas necesidades y nosotros como entidad educativa dar solución a algunas de ellas, elaboramos un convenio, en este convenio el gobierno local tiene puntos que deben cumplir, y la universidad también debe cumplir; por decir el gobierno debe cumplir con gestionar con la comunidad el

apoyo técnico q ellos tienen de ... dependiendo del área un ingeniero agrónomo, un arquitecto, un ingeniero, ¿que tiene la universidad?... estudiantes de las diferentes facultades que pueden apoyar a que sus proyectos se lleguen a realizar en el menor tiempo posible, la comunidad tiene la mano de obra no calificada, el gobierno tiene un ingeniero, la universidad tiene los estudiantes, y así producimos dinero pero poco. Juntamos todo esto y damos solución a los problemas. Ese era el enfoque que estamos trabajando como prioridad.

El segundo enfoque viene con el requerimiento de la propia comunidad, cuando hablo de la comunidad hablo de un sector normalmente que está en la zona rural, eso es para nosotros una comunidad, estas comunidades tienen varios problemas, y vienen a la universidad que ya conocen que la universidad apoyan con proyectos socio-productivos, entonces vienen y me dicen mira hay una comunidad que se llama Cunuyacu, en esta comunidad de Cunuyacu es sector indígena quieren hacer turismo comunitario y tienen rutas turísticas buenas, no explotadas, bueno ok vamos a ver cómo podemos apoyarles. Entonces vemos de que nosotros podemos hacer la gestión con el ministerio de turismo de aquí local con el consejo provincial que tiene el departamento de turismo. Ambato tiene también el alcalde, el municipio tiene su departamento de turismo entonces reúno a esta gente y pongo, existe una comunidad que quieren a través del turismo comunitario tener fuentes de ingreso. Ok ¿que pones tu consejo provincial? ¿que pone el municipio?, ¿que pone el ministerio de turismo?, y ¿que pone la universidad? entonces discutimos sobre que podemos poner o que vamos a poner.

Ronald V.: pero primero el estudio tiene que estar aprobado.

Ing. Alberto Lara Si, si es que la universidad se encarga de hacer levantamiento de las necesidades.

Ronald V.: ok, para comprobar si es factible o no.

Ing Alberto Lara. Si como no, hacemos el estudio, el diagnóstico una vez que hacemos el diagnóstico, ahí reúne a todos los agentes actores que son importantes porque la universidad tampoco lo puede hacer solo, uno tiene que hacer solo que es otra cosa entonces cada quien se compromete a desarrollar la actividad en beneficio del turismo comunitario de esa comunidad por decir ¿el ministerio de turismo que pone? ok yo voy a poder dar capacitación voy a mandar un capacitador para que les, entrenarles sobre

cómo ser un guía turístico... a perfecto listo, eso vas a poner, ¿consejo provincial que va a poner? bueno yo lo que puedo hacer es mejorar el carretero para que no tengan problemas de acceso perfecto, ¿el municipio que puedes poner?, bueno yo tengo un presupuesto que tranquilamente puede servir para poder apoyar en trípticos en material para dar a conocer el turismo comunitario de esta comunidad.

Entonces firmamos un convenio hacemos un cronograma de trabajo y al año, hace 3 semanas por ejemplo, nos reunimos con los gobiernos locales para rendir cuentas, esto es lo que dijimos lo que vamos hacer, ¿que dijimos y que dejamos hacer y por qué? y ahora planifiquemos que vamos hacer este nuevo año y esa rendición de cuentas es publico entonces, tú consejo provincial ¿que no cumpliste?! la gente sabe perfectamente que tú no cumpliste, tú ¿municipio cumpliste? la gente sabe que cumplió, es una manera de transparentar de dar cuentas entonces ya no es lo que la cuenta lo da a alguien de la universidad la cuenta lo da la sociedad. Este es un modelo que lo sacamos de las Naciones Unidas en las poblaciones indígenas de algunos países en la que la gente llegaba a reelegir a sus autoridades una vez que rendía cuentas, la comunidad sabía perfectamente que lo que dijeron no cumplieron o la comunidad sabía perfectamente que cumplió por lo tanto aquí tienes mi voto para tu negocio o no tienes mi voto como castigo por que no cumpliste. Entonces son 78 proyectos que he podido hacer en un año y medio y 78 proyectos en los cuales están involucrados mis estudiantes, mis actores principales en los proyectos son mis estudiantes, ellos son los que están en el campo en las áreas rurales, yo coordino, dirijo vienen conmigo me conversan sus problemas yo tengo que llamar a las autoridades; bueno usted me dijo que mañana va a darles carro a mis estudiantes par que se vayan, ya tiene el carro así no te preocupes Alberto mañana te pongo o han fallado, pongo por escrito por que han fallado y para cuando me van a dar el carro, etc..

Entonces mi labor es esta coordinación de gestión pero no es mi labor ir a hacer porque los que tienen que hacer son los que están aprendiendo que son mis estudiantes, ellos tiene que hacer esa labor y ellos se apropien porque les gusta hacer acciones sociales a todos nos gusta ser útiles pero la utilidad va en la medida que coordines adecuadamente para que ellos vean que no pierden su tiempo y también que no les cueste por que otro problema es que les cueste.

Ronald V.: A claro no quieren poner dinero.

Ing. Alberto Lara. Sí, pero hay las actividades que tiene la movilidad, hay la comunidad que te dan comida cuando te vas a quedar el día entonces como dijimos de que la comunidad si vienen ellos le dan alimentación; no necesitamos que le den un banquete pero sí que les den de comer algo. Hasta ahora no tengo quejas de los estudiantes de que me digan no me dieron de comer, la gente es supremamente agradecida de la comunidad porque saben que ellos hacen un esfuerzo pero por servirles no por servirse.

Ingrid F. ¿Y allá ellos se manejan con reuniones a manera de comité?

Ing. Alberto Lara. Si, a ver como conformamos por decirte en esta misma comunidad teníamos que legalizar el ente jurídico para que las agencias de viajes puedan dar a conocer que existe una comunidad de Cunuyacu y que hacen un turismo comunitario.

Entonces qué es lo que hago con los estudiantes, si es algo legal le mando a los estudiantes de derecho para que hagan el trámite y se encarguen de hacer todo el tramite hasta legalizarlos, es lo que hace el estudiante, ah necesito de que un docente me de una mano por que mi conocimiento como estudiante no es del todo, ok, entonces el doctor tal necesito que me ayude apoyando al estudiante para que se llegue a realizar tal documento. Entonces hay maneras, la forma que puede hacerlo uno y se tiene que hacerlo y para eso esta la creatividad también y la gestión que puede hacerlo uno. Si dejas a que haya iniciativa,... no es que no hay iniciativa,... no hay la manera cómo hacerlo nada más y la manera cómo hacerlo yo digo que la experiencia de las personas es lo que más ayuda el conversar con gente que estuvo trabajando en cosas similares te ayuda a recorrer te ayuda a cortar los caminos y hacer cosas eficientes entonces ese es una manera de gestionar los proyectos.

Ingrid F. Ese modelo que usted dice es el que ha empleado con los 78 proyectos.

Ronald V. De las naciones unidas

Ing. Alberto Lara. Si, si, son proyectos, no todos son de este modelo, hay otros proyectos por decirte mis estudiantes tienen que hacer obligadamente cada semestre proyectos de vinculación, es su obligación yo doy la cátedra de proyectos entonces en mi cátedra de proyectos el estudiante desde el primer día le aclaro que este semestre es un semestre que ustedes van a aprender a desarrollar, a elaborar proyectos pero no es

solamente eso, ustedes tienen que implementar un proyecto y para ponerle la nota del modulo, ustedes del proyecto formativo es diciéndome aquí está el proyecto, Alberto vamos quiero que veas en la situación que va mi proyecto, entonces es implementación no es solamente el proyecto en papel sino tiene que existir, esa es la diferencia, entonces que hago con los estudiantes, desde un inicio saben que tienen que implementar el producto que me están poniendo en blanco y negro, aprenden a evaluar el proyecto es decir aprenden hacer antecedentes, justificativo, este arrancar con el problema, como identificar con el problema prioritario, hacer un árbol de problemas, hacer objetivos, hacer actividades, hacer un cronograma valorado y luego como hacer un monitoreo y evaluación de proyecto eso aprenden en mi modulo, entonces es un aplicación práctica. Dependiendo si los estudiantes son de derecho tiene que hacer proyectos de jurisprudencia relacionados con la nueva constitución, con el derecho de los niños, con la equidad de género.

Ingrid F.: No podría ser con la propuesta de alguna ley.

Ing. Alberto Lara: Si, si entonces lo que saben aplicar en el campo en un esquema de proyectos circulo de administración con empresas, vamos hacer en empresas, normalmente no empresas grandes por que no te dan calibre con la mayor necesidades en la microempresa entonces no me interesa las grandes empresas ni la mediana empresa no me interesa, ellos tiene profesionales que tiene dinero para solucionar sus problemas. Me interesa la pymes esa pequeñita que esta por desaparecer porque nadie le dice como hay que hacer un proceso o como hay que hacer los procesos para poder disminuir costos y también que el material no se desgaste o el material no se llegue a...

Ingrid F. Claro hay unas formas para hacer más productivos.

Ing. Alberto Lara. Exactamente eso, entonces dependiendo del enfocado quienes son los estudiantes hacemos los proyectos entonces ellos saben que la otra modalidad es que ellos tienen que ir y buscar la pymes donde tienen que aplicar su conocimiento del área de estudio de ellos pero bajo el enfoque del proyecto y que tienen que hacer vinculación real.

Ronald V. Ustedes se dan a conocer a través de estudiantes, disculpe ¿cuantos años tiene la existencia del instituto?

Ing. Alberto Lara. La universidad tiene 23 años como institución pero apenas como universidad 10 años.

Ronald V. Usted cree que ya, eh bueno si son muy conocidos, ya saben que si tiene cierto problema pueden buscarlos a ustedes pero a nivel del resto del país?

Ing. Alberto Lara: No haber, te cuento nosotros estamos aquí en Ambato y tenemos una extensión en Quito, la extensión en Quito tenemos solamente semi-presencial en pregrado y post grado pero tenemos 3500 estudiantes. Muy grande, solo en post grados tengo 1200 estudiantes solo en postgrados y acabamos de construir en Quito las mejores instalaciones de una universidad privada en Quito, es un campus enorme pero estuve en Israel, hice copia de la Universidad Real de Jerusalén y traje mucha de estas cosas acá y la prioridad del centro es la biblioteca, la biblioteca es lo mejor que debe existir en la universidad, y eso hicimos. Se diferencia de todas las universidades el espacio con el cual está hecha la biblioteca para que le llame a estudiante venir a investigar, la biblioteca debe ser un lugar realmente que uno se sienta que es un espacio mío pero que estoy para poner pero que estoy también para tener un relax, pero no somos una universidad que nos conocen todos.

Ingrid F.: Como ustedes evalúan o como tienen la certeza de que el proyecto de la forma en que se manejó el proyecto fue la más adecuada, mediante que índices de satisfacción, mediante entrevistas, mediante conversación.

Ing. Alberto Lara: Haber, si hablas con la comunidad es lo más fácil que puedes tener, como mides, en las naciones unidas íbamos a las comunidades, como evaluador iba a la comunidad entonces lo que miraba es el impacto del proyecto a cuantos benefició el proyecto realmente ese proyecto fue un proyecto solamente de ese momento o es un proyecto que está dando solución a largo plazo entonces la mejor medida cuando uno quiere evaluar la satisfacción de un proyecto es hablando con la gente y mirando si el proyecto todavía existe o no si le ves útil o no o fue algo impuesto por mí, la comunidad ahora en sur-américa teníamos varios organismos que apoyábamos en poner letrinas por ejemplo, venia Ker Carl y les daba letrinas, venia plan internacional y les daba letrinas, venia naciones unidas y les daba letrinas, venia Children International y les daba letrinas, la comunidad tenía 5 letrinas de 5 instituciones diferentes fatal no cierto, porque, porque no había lo que ahora yo hago aquí.

Ingrid F.: la evaluación previa.

Ing. Alberto Lara: Aparte de la evaluación, junto a los diferentes autores y les digo lo que debemos hacer y les digo que nos ponemos de acuerdo que vamos a poner de acuerdo cada uno.

Ingrid F.: Claro para no perder recurso, tiempo ni nada de eso.

Ing. Alberto Lara: Si exactamente, entonces la satisfacción será por esos sentidos les ves comprometido les ves trabajando poniendo su mano de obra no calificada en ese proyecto ves que cuidan que la otra cosa y que le dan uso que la otra cosa, encontraba letrinas que después de un tiempo eran las gallinas que hacían sus tasita de poner agua porque no le daban uso la gente.

Ingrid F. Y se han topado con una negativa de alguna comunidad.

Ing. Alberto Lara: Si como no desde luego, porque no les cumplimos una reunión que quedamos el día martes y no fuimos y le dijimos que vamos a ir la próxima semana pero por alguna razón no pudimos ir, la comunidad se te va, vuelve a ver si es que confían en ti, no te confían volver hablar con ellos a motivarles es difícil si, si nos ha pasado desde luego que nos ha pasado.

Ingrid F.: O de plano que digan no, no queremos este proyecto y no sencillamente no.

Ing. Alberto Lara: No, no se da eso porque nosotros no vamos a ofrecer los proyectos recuerda que la metodología es saber de sus problemas que tienen no nosotros no tenemos proyectos que debemos implementar a nivel de la región 3.

Ronald V.: El requerimiento viene de ellos mismos ustedes de pronto buscan una solución a un síntoma pero ustedes con estudio encuentran una solución a todo el problema sino ustedes mejor les conviene hacer otra cosa y darles las charlas a ver si se convencen o no.

Ing. Alberto Lara: Si, entonces no es el proyecto que nosotros vamos a implementar es el proyecto de ellos que nosotros les apoyamos a gestionar que es diferente.

Ronald V.: Claro ellos vienen y le piden ayuda, el reunirse ustedes con otros entes como son el municipio, el ministerio de turismo se dificulta?

Ing. Alberto Lara: No, porque, quien se encargue de la vinculación de la universidad tiene que ser alguien que tenga un perfil claro de desarrollo económico local, si esta persona no tiene conocimiento de lo que significa desarrollo económico local, esta

perdido entonces las autoridades que respetan por su tiempo saben que si les llaman es porque realmente es algo bueno, entonces es fácil yo viví en el 2001 acá en Ambato y después de estar en las naciones unidas vine acá con el BID. El BID me puso para ser una corporación del desarrollo económico local que se llama Corpo-Ambato donde cada todas la entidades públicas y también las privadas y con ellos conformamos un cuerpo directivo y después de eso ya fue fácil llamar y decir que vamos hacer como universidad, lo que te quiero decir es de que quien haga vinculación tiene que ser alguien realmente con experiencia para que pueda saber manejarse con los gobiernos locales que es muy difícil con ellos, con las comunidades que es mucho más difícil y lo bueno es que en la privada no tienes que esperar la gana del docente, del estudiante o la gana del directivo aquí se hace aquí no hay es que, tienes que hacerlo no te queda otra, no puedo o no quiero que pena.

Ingrid F.: Pero tienen asignado un presupuesto

Ing. Alberto Lara: Si claro acuérdate que la nueva ley de educación superior, exige que tengas un porcentaje para vinculación e investigación, entonces ese es el presupuesto que tiene la universidad hay que gastarlo, invertirlo hay que hacerlo que mejor invertirlo apropiadamente si es un dinero que a la finalidad tienes que hacer porque no lo haces bien entonces.

Ingrid F.: Sin embargo es bueno difundir para que la gente sepa que es lo que se está haciendo con su dinero tal como nos pasó con lo del proyecto ancón,

Ing. Alberto Lara: De acuerdo, si ves que aun tu universidad que es la mejor muchos no sabemos lo que hace no es cierto porque era también porque no había el organismo inteligente del estado quien se encargue también así como de castigar difundir ahora en la nueva ley de educación superior toda universidad tiene que rendir cuentas de lo que hacen en investigación y vinculación, y esto hace mes y medio por ejemplo tuvimos la reunión de los encargados de vinculación de las universidades del Ecuador donde presentamos los proyectos que estamos desarrollando entonces ya ahora está organizado esa parte.

Ingrid F.: Y no sé por aquí cerca podríamos visitar un proyecto algo o usted tiene un cartel o un letrero que diga con auspicio de la universidad.

Ing. Alberto Lara: No, no hacemos eso, no lo vamos hacer nunca y no lo vamos hacer porque a ver estamos diferentes organismos la universidad está para apoyar el desarrollo sustentable y sostenible de la comunidad del país donde está, ese es algo que vendimos y la universidad esta para apoyar la gestión de su gobierno no en contra de su gobierno y vamos a estar en esa línea, entonces si el gobierno provincial, el consejo provincial y el municipio quieren ponerlo pónganlo, si quieren ponernos ahí en el logotipo de la universidad gracias no, nos interesa no queremos pero si queremos que el gobierno local si queremos que la comunidad y si queremos especialmente que nuestros estudiantes se sientan satisfechos con la labor que estamos haciendo, mira es muy fácil que también te quiten la imagen o el prestigio como institución es muy fácil porque así como tienen aciertos también tienes desaciertos, entonces proyecto desarrollado y apoyado por la universidad tecnológica Indoamérica en turismo comunitario comunidad de Cunuyacu así la gente verá ese momento pero que pasa si después de un tiempo la comunidad tiene problemas internos y se terminó como quedo ese proyecto como quedo esa universidad entonces no hagámosle pero nosotros no somos lo dueños sino el gobierno local ellos si son los dueños para que puedan mantener esto, la comunidad si es la dueña que tiene problemas para poder sustentar esto. la universidad no tiene por qué hacerse propaganda de este tipo, la universidad tiene que tener a sus estudiantes a sus docentes y al gobierno bien claro cuál es su papel de apoyo al desarrollo.

Anexo 4: Artículo de Divulgación Científica

MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO APLICADO A ENERGÍAS RENOVABLES Y ALTERNATIVAS EN EL ECUADOR

Ronald William Villafuerte Arias
Ingrid Verónica Fiallos Vargas
Escuela de Diseño y Comunicación Visual - EDCOM
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo .Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
rvillafu_72@yahoo.com
infiallos@hotmail.com

RESUMEN

En el Ecuador, son pocas las instituciones privadas dedicadas a la investigación y desarrollo de patentes. Las Universidades y Escuelas Politécnicas son las que encabezan la lista en investigación, mientras que los entes gubernamentales son los que más aplican estas nuevas tecnologías en la sociedad. Cuando se implementa una tecnología, en este caso de tipo energía solar fotovoltaica en el Ecuador, su conocimiento es muy poco reconocido principalmente en las ciudades grandes. No es que no se esté implementando esta tecnología en el país sino que no se está haciendo una buena divulgación de la misma. En este documento mencionaremos que se ha realizado en el país con respecto a la energía solar fotovoltaica en los últimos años, en que zonas del país así como su medio de difusión aplicado.

ABSTRACT

In Ecuador, there are few private institutions dedicated to research and patent development. Universities and Polytechnic Schools are at the top of the list of entities doing research, while several government agencies are the ones that put into use these

new technologies for society. When a technology is implemented, in this case solar energy in Ecuador, its knowledge is very little known especially in large cities. It's not this technology isn't being used in the country but a very good method of sharing and informing is not being used. In this paper we will mention what has been done in the country in the recent years regarding solar energy, in what areas of the country and mainly the method of informing used.

INTRODUCCIÓN

Una fuente de energía alternativa es aquella que puede reemplazar a las energías tradicionales debido a su menor impacto contaminante o por su posibilidad de renovación.

El consumo de energía es uno de tantas formas de medir el progreso de una sociedad. En los últimos años aparece el término de crisis energética que se da cuando la generación de energía no es suficiente para toda una sociedad determinada. Esto en parte ha llevado a que se vuelquen nuevas investigaciones para encontrar otros métodos de generación de energía pero ahora sí tomando en cuenta las consecuencias negativas del impacto ambiental y agotamiento de recursos a futuro como son los combustibles fósiles como el petróleo, gas natural y carbón.

Las energías renovables son las que se obtienen de fuentes naturales inagotables ya que pueden regenerarse por medios naturales o simplemente porque contienen una inmensa cantidad de energía. Algunos ejemplos de estas energías son la Solar, Hidráulica, Eólica y Biocombustibles.

La utilización de estas energías darían una buena salida a la crisis energética y reduciría enormemente el impacto ambiental, pero ¿Qué se está haciendo en el Ecuador acerca de estas energías, en especial la energía solar fotovoltaica?, y si se está haciendo, ¿Quiénes y en dónde?, ¿Porqué no se conocen o será que no se está divulgando adecuadamente?

LO QUE SE HA HECHO EN EL GOBIERNO ACTUAL

En el Gobierno del presidente Rafael Correa el antiguo Ministerio de Energía y Minas es dividido en el Ministerio de Minas y Petróleos y el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables (MEER). La labor de este ministerio es la de crear políticas para regular los proyectos que se ejecutan por sus dependencias o sub-secretarías y personas comprometidas con la sustentabilidad energética del estado en beneficio de la sociedad ecuatoriana.

La gran mayoría de la población goza de la Red Nacional de Energía, pero hay zonas (principalmente en las regiones fronterizas) que por su ubicación geográfica sería muy costoso extender la Red Nacional Eléctrica a estos sectores. Afortunadamente, el MEER tiene conocimiento de estos lugares que poseen una falta de electricidad gracias a estudios que han realizado con universidades y otras entidades.

Además, según el Ing. Jorge Espín funcionario del MEER, a las Juntas Parroquiales, las Parroquias, Municipios y Consejos Provinciales van representantes de comunidades que reclaman la falta de energía eléctrica y pueden pedir una solución, a su vez estos llevan los requerimientos al MEER para su análisis y toma de decisión sobre la mejor alternativa de energía renovable a usar. Primero se hace un estudio de factibilidad, después se contrata la construcción y finalmente operación y mantenimiento. Es así como se provee de energía eléctrica a los sectores rurales del país.

Algunas de las Obras fotovoltaicas realizadas por el MEER y sus dependencias son:

Proyecto Euro-Solar.- Es un programa de cooperación regional que se ejecuta en varios países de Centro y Sur América. Tienen el afán de impulsar el uso de las energías renovables y contribuir a la mejora de calidad de vida de las poblaciones rurales y sacarlas de la pobreza, aislamiento y marginalización.

Con este convenio en el Ecuador 91 comunidades han sido beneficiadas en las provincias de Esmeraldas, Guayas, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza y Sucumbíos. Estas comunidades se han beneficiado por la energía solar fotovoltaica para mantener en funcionamiento un infocentro que posee en su interior equipos informáticos, un sistema de telecomunicaciones, una nevera para preservar medicinas y un purificador de agua.

Proyecto YantsaiiEtsari.-En comunidades de Morona Santiago que carecen del Sistema Nacional Interconectado se instalaron sistemas fotovoltaicos para beneficiar a mas de dos mil familias y contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes Shuar y Achuar de la región.

Este proyecto es denominado “Yantsa ii Etsari” que en castellano significa “Luz de Nuestro Sol”. Cuenta con el apoyo del MEER y la Empresa Eléctrica Centro Sur.

Los habitantes recibieron capacitación sobre el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de generación, así como sus responsabilidades y obligaciones con el cuidado de los equipos. Los equipos pueden alimentar de 3 a 4 focos, un equipo de sonido, un televisor y un computador.

ERGA – ENERGIA RENOVABLE PARA GALÁPAGOS.- El proyecto ERGA busca coordinar esfuerzos con el fin de optimizar el uso de los recursos destinados a la re-electrificación de Galápagos con tecnologías basadas en energías renovables. Ya se encuentran en ejecución proyectos basados en otras fuentes renovables como la Eólica y Biocombustible.

En cuanto a los lugares en que se ha implementado la energía fotovoltaica en las islas Galápagos está la Isla Floreana. Desde el año 2004 empezó este proyecto que trata de un sistema híbrido de electrificación de energía fotovoltaica con Diesel. Con el aumento de la población, la demanda ha incrementado y así mismo incrementaron los paneles solares para brindar un flujo continuo de energía por 24 horas. Con el afán de reducir los riesgos que vienen con las energías fósiles (Diesel), se instalará un sistema de generación a partir de biocombustibles.

MEDIO DE DIVULGACIÓN

Como vemos el gobierno sí ha implementado el uso de la energía solar fotovoltaica a beneficio de la sociedad, pero a pesar de que la información es pública, poco se sabe en las ciudades principales acerca de ello. En primera instancia no se conoce donde está esta información.

Según el Ing. Edison Chicaiza, funcionario del MEER, cuando se realiza la instalación de un sistema fotovoltaico en un sector rural, entre las comunidades se comunican el beneficio, así se enteran de las ventajas y otras comunidades vienen a solicitar lo mismo. ¿Cómo entonces se comunica a potenciales interesados que pueden haber en la

grandes ciudades del Ecuador?, ¿Cómo pueden saberlo los sectores industriales?. Todo el conocimiento científico se queda dentro de la misma comunidad beneficiada.

Aquí vemos que el MEER tiene un modelo comunicacional tipo Déficit, es decir, su línea de acción y comunicación en la comunidad beneficiada es netamente lineal descendente. Dicho de otra manera, el MEER y la empresa subcontratada llgan al sector, analizan, estudian, instalan los equipos y finalmente capacitan a la población del lugar. No hay un intercambio de conocimiento científico con la población. La comunicación es un sentido. Además, después de finalizar el trabajo el modelo comunicacional no se extiende a las ciudades grandes principalmente porque esta tecnología es mas costosa que la energía eléctrica convencional

En el proyecto ERGAL, su modelo de comunicación entre los entes participantes no es únicamente de Déficit, entre ellos si existe un intercambio de conocimiento en mas de un sentido. La resolución del problema es participativa de los diferentes entes lo que hace que tambien sea un modelo Democrático.

LO QUE SE HA HECHO EN EL FIMCP – CDTS (Centro Desarrollo Tecnológico Sustentable – Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción) ESPOL

Este centro tiene como misión: Impulsar el desarrollo de Tecnologías sostenibles combinando perspectivas técnicas, ambientales y socioeconómicas que incluyan su transferencia efectiva y aplicada a la comunidad.

Su método de trabajar les permite la adaptación, modificación, transferencia de equipos, procesos y tecnología en general, de una manera abierta e interactiva con personal técnico de proyectos similares, usuario y el generador de la tecnología. Todo esto en un ambiente abierto (no confidencial) que propicia la diseminación directa y su evaluación “sobre la marcha” con inserción continua de la sugerencia que se hiciera y poner a disposición de usuarios que lo soliciten un conjunto de resultados de pruebas básicas de los equipos.

El FIMCP-CDTS, de la ESPOL entre varios de sus proyectos está la Optimización del proceso de Diseño y construcción de una cocina solar sencilla para uso en sectores rurales. Este proyecto cuenta con el auspicio de la SENACYT-CEREPS, ESPOL, EPN. Aquí se propone el diseño y posterior construcción de un modelo de una Cocina Solar Sencilla para realizar el proceso de cocción de alimentos usando la radiación solar. Esto permitirá a las familias de los sectores rurales disminuir los gastos en la compra y transporte de gas de cocina. La cocina posee un acumulador de calor lo cual permite mantener el calor dentro del equipo por un mayor periodo y mejorar su eficiencia en función del tiempo.

Otro proyecto del mismo centro es la Casa Solar cuyo objetivo son la simulación de la operación de una casa energizada por electricidad fotovoltaica combinada con energía eólica.

MEDIO DE DIVULGACIÓN

Nuevamente vemos que una información no es conocida en su totalidad. Pero en el caso del CDTS es ventajoso ya que pretende dar apoyo a empresas que posean bases tecnológicas que necesiten consolidarse, haciéndolo a través de un vínculo de continuidad con un centro de generación de conocimiento técnico-científico. Este centro trata de disminuir esa manera de trabajar divorciada entre el sector productivo y el ente investigador.

CONCLUSIONES

La energía solar es un recurso destinado para las zonas rurales y de difícil acceso en nuestro país. Solamente en esos sectores se está difundiendo y viendo en la realidad su ventaja así como también en las islas Galápagos con su plan de cero fósiles.

Para empezar su masificación en la ciudad, los municipios deberían construir algo novedoso y atractivo utilizando esta energía y porque no otras fuentes renovables también. Por ejemplo una casa solar que sirva de museo en donde encontramos en su interior típicos enseres domésticos alimentándose de esta energía, o postes de

alumbrado público a base de energía solar. De esta manera entran a participar las escuelas y colegios organizando visitas a estas casas, museos solares, o visitando las infraestructuras en la ciudad en base a esta energía. Los alumnos tendrían la oportunidad de conocer físicamente la infraestructura, como funciona y porque y desde temprana edad irles inculcando estas tecnologías tal como cuando un profesor de escuela lleva a sus alumnos a los museos o zoológicos de la ciudad donde un guía los conduce y hace la explicación.

No todos tienen las facilidades de poder ir a las Islas Galápagos y ver en obra este tipo de energías ni a las fronteras amazónicas.

El programa del municipio de Guayaquil sobre los textos y programas de televisión educativos “Aprendamos” podría destinar un tema sobre la energía solar fotovoltaica y otras energías renovables pero que tenga mayor difusión o presencia en horarios de mayor sintonía.

Conjuntamente las escuelas deberían empezar a incluir en sus programas de estudio clases que impartan la concientización sobre el ahorro de energía, las energías fósiles e ir añadiendo las energías renovables pero más a fondo. Utilizando diversas metodologías para llegar de mejor manera a los estudiantes. Es decir, pueden utilizar las historietas para los mas jóvenes, secuencias de animación para otros.

Anexo 5: Artículo Diario Hoy



Bibliografía

Energías Renovables (Fundamentos, Tecnologías y Aplicaciones), Antonio Madrid Vicente, AMV Ediciones, Mundi-Prensa, Primera Edición, España, 2009.

Diario El Universo

Diario El Comercio

Diario Hoy

<http://energiasrenovadas.com/energia-solar-de-emergencia-para-el-desastre-de-japon/>

http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/termica.htm

<http://www.monografias.com/trabajos14/energia-termica/energia-termica.shtml>

<http://pedroreina.net/trabalu/19981999/webitos4.htm>

<http://www.energia-nuclear.net/>

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/07Energ/130EnNuclear.htm>

<http://www.profesorenlinea.cl/fisica/EnergiaHidraulica.htm>

<http://erenovable.com/category/energia-eolica/>

<http://www.energiasrenovables.ciemat.es/especiales/energia/index.htm>

<http://erenovable.com/2010/05/31/alemania-invierte-en-energias-renovables/>

http://www.ula.ve/prensa/index.php?option=com_content&view=article&id=3510:alemania-lidera-uso-de-energias-renovables-en-el-mundo&catid=116:ambiental-y-urbano&Itemid=310

<http://www.geopeakenergy.com/residential/solar-panels-new-jersey-nj-solar-panel.html>

<http://erenovable.com/2011/05/03/energia-solar-estados-unidos/>

<http://member.bnamericas.com/webstore/es/intelligence-series/energia-solar-el-sol-comienza-a-calentar-en-america-latina>

<http://www.elprecursor.com/component/content/article/9-ciencia-y-tecnologia/14317-envia-la-nasa-sonda-propulsada-por-energia-solar-a-jupiter.html>

<http://otrosmundoseu.blogspot.com/2011/08/cohete-juno-sale-en-busca-del-planeta.html>

<http://www.tuverde.com/2010/05/brasil-solar-city-tower-proyecto-ecologico-para-las-olimpiadas-2016/>

<http://ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=36479>

<http://www.energiverde.com/energia-solar/el-noroeste-de-brasil-contara-con-energia-solar-tras-un-apoyo-del-bid>

<http://www.argentinarenovables.org/archivos/situacionEnergiaSolarargentina.pdf>

<http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=1277>

<http://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/a9%2028.pdf>

http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADas_renovables_en_Colombia#cite_note-ESMAP-1

<http://www.youtube.com/user/karlacaicedo>

<http://blog.espol.edu.ec/djpezo/2011/07/23/en-espole-se-construye-un-carro-solar/>

www.ergal.org/cms.php?c=1233
www.cds.espol.edu.ec