

---

---

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE OCCIDENTE**

RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS SEGÚN ACUERDO  
SECRETARIAL 15018, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN  
EL 29 DE NOVIEMBRE DE 1976

---

---

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN**



**ITESO**

Universidad Jesuita  
de Guadalajara

**Evaluación de la Prefactibilidad Técnico-Económica para la  
Implementación de Hidro-aero generadores en Comunidades  
Remotas de México**

**TESIS DE MAESTRÍA**  
*QUE PARA OBTENER EL GRADO DE*

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN**

***PRESENTA: RODRIGO ERNESTO GARCÍA OSORIO***

*ASESOR: ÁLVARO RAFAEL PEDROZA ZAPATA*

**Guadalajara, Jal. Diciembre de 2013**

---

---

## TABLA DE CONTENIDO

Tabla de Ilustraciones.....	4
Glosario .....	6
Prólogo .....	8
Capítulo I .....	11
Introducción .....	12
Problemática .....	12
Justificación .....	16
Objetivo .....	17
Mercado .....	18
Alcances.....	20
El Mercado Visto Desde Los Expertos .....	20
El Proyecto TLALOC v1.0 Desde La Visión De Los Expertos.....	22
Técnica Utilizada.....	23
Guía de Tópicos .....	24
Definición del Público Objetivo .....	25
Análisis de la Información por Tópico .....	26
Opinión acerca de las fuentes renovables de energía .....	28
Opinión acerca del apoyo a los cogeneradores de energía por parte del gobierno federal ....	28
Opinión acerca de las tecnologías experimentales para la generación de energía y agua.....	28
Opinión acerca de la aceptación social a equipos de nueva tecnología para la generación de energía.....	29
Apoyo a las nuevas tecnologías para la generación de energía y agua .....	30
Capítulo II .....	31
El modelo de negocio para un proyecto de innovación tecnológica .....	32
El modelo de negocio dirigido a la organización.....	34
El modelo de negocio para nuestro mercado meta.....	35
Análisis del modelo .....	36
Oferta de Valor .....	36
Alianzas Estratégicas .....	36
Actividades Clave.....	38
Recursos Clave.....	39

---

Relación con los clientes .....	39
Canales de distribución .....	40
Segmento de Mercado.....	40
Costo.....	41
Entradas.....	41
Capítulo III .....	43
Evaluación del Mercado.....	44
Planteamiento de la investigación técnica y del proyecto de desarrollo .....	50
Riesgo Tecnológico.....	54
Habilidades y Debilidades .....	54
Costos de Investigación.....	56
Análisis Financiero: Desarrolladores .....	56
Análisis Financiero: Clientes.....	57
Capítulo IV .....	58
Teoría Matemática para el Desarrollo de partes Mecánicas para Molinos de Viento .....	60
Teoría de la Transmisión de Energía Eléctrica Inalámbrica.....	61
Teoría de la Bomba Biótica .....	62
Prefactibilidad Técnica .....	65
Prefactibilidad Económica.....	65
Estado De La Técnica.....	66
Tipo de Eje.....	68
Tipo de Motor .....	68
Conversión de la Humedad en Agua .....	69
Otros aspectos relevantes.....	70
Conclusiones .....	71
Bibliografía .....	80
Anexos.....	84
Anexo 1. Recurso Hídrico en México .....	85
Anexo 2. Porcentaje de Población Vulnerable por Ingresos en México 2010. ....	87
Anexo 3. Medición de la Pobreza en México 2012. ....	88
Anexo 4. Medición de la Pobreza en Jalisco 2012.....	89

---

---

Anexo 5. Zona Seleccionada Para Las Pruebas Del Equipo .....	90
Anexo 6. Balance Nacional de Energía 2011: Eólica.....	91
Anexo 7. Cronograma De Desarrollo Del Proyecto .....	92
Anexo 8. Patente De Referencia WO2007063208 .....	93
Anexo 9. Gráfica de Consumo Promedio de Energía .....	94
Anexo 10. Presupuesto Para La Realización Del Proyecto .....	95
Anexo 11. Análisis del Punto de Equilibrio.....	96
Anexo 12. Organigrama Del PAESE y Oficio De Apoyo A Proyectos De Ahorro Energético.....	97
Anexo 13. Conceptuales Del Producto.....	99

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Conceptual del dios mexica Tláloc. ....	10
Ilustración 2. La escasez de agua, problema global. ....	13
Ilustración 3. Imagen alegórica a la escasez de agua en los próximos años.....	15
Ilustración 4. Representación de las poblaciones en México, unidas para cuidar el agua .....	17
Ilustración 5. Modelo de negocio gráfica.....	33
Ilustración 6. Modelo de negocio aplicado al desarrollo de la organización.....	34
Ilustración 7. Modelo de negocio dirigido al mercado meta. ....	35
Ilustración 8. Mapa del Estado de Jalisco.....	46
Ilustración 9. Porcentaje de la población de habla indígena por entidad federativa. ....	48
Ilustración 10. Consumo promedio nacional de agua por habitante.....	49
Ilustración 11. Energía verde.....	50
Ilustración 12. Representaciones de las teorías que sustentan al equipo TLALOC v1.0. De Izquierda a derecha, representación de la generación de energía por viento; transmisión de corriente directa de manera inalámbrica en el laboratorio de Nikola Tesla en Nueva York; principio de la bomba biótica.....	53
Ilustración 13. Fortalezas y debilidades. ....	54
Ilustración 14. Cronología de las teorías científicas aplicadas para la creación del TLALOC v1.0 ....	59
Ilustración 15. Simon Stevin (1548-1620) .....	60
Ilustración 16. Péndulo de Newton, utilizado para demostrar la Ley de la conservación de la energía.....	61
Ilustración 17. Nikola Tesla (1856-1943).....	61
Ilustración 18. Torre Wardencllyffe, mejor conocida como torre Tesla en Long Island, EUA. ....	62
Ilustración 19. Ciclo del agua. Principio fundamental de la teoría de la bomba biótica.....	64
Ilustración 20. Comparativo entre el WMS 1000 y el TLÁLOC v1.0 .....	66
Ilustración 21. Tabla comparativa entre el WMS 1000 y el TLÁLOC v1.0 .....	67

---

---

Ilustración 22. Detalle del sistema de absorción de viento. ....	69
Ilustración 23. Serpentín en el interior del secundario de la bobina Tesla y estatores medio e inferior.....	70

---

# GLOSARIO

---

**AMEO**, Asociación Mundial de Energía Eólica (WWEA),

**CFE**, Comisión Federal de Electricidad.

**CONAGUA**, Comisión Nacional del Agua.

**CONEVAL**, Consejo Nacional de Evaluación de la Política del Desarrollo Social.

**DDJ**, División de Distribución Jalisco.

**GRTOC**, Gerencia Regional de Transmisión Occidente.

**GRPOC**, Gerencia Regional de Producción Occidente.

**IIE**, Instituto de Investigaciones Eléctricas.

**IEEE**, Instituto de Ingenieros en Eléctrica y Electrónica.

**INEGI**, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**ITESO**, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente.

**PAESE**, Programa de Ahorro de Energía del Sistema Eléctrico

**SEN**, Sistema Eléctrico Nacional.

**SENER**, Secretaría de Energía.

**SIE**, Sistema de Información Energética.

**ZTJO**, Zona de Transmisión Jalisco Oriente.

**ZTJP**, Zona de Transmisión Jalisco Poniente.

---

---

# PRÓLOGO

---

Hoy día vivimos en una sociedad de dramáticos contrastes. No tenemos que viajar kilómetros para encontrar que cuando hoy día contamos en las grandes urbes tecnologías que nos permiten ver claramente la configuración urbanística de una ciudad al otro lado del orbe, sus características sociales y económicas al mismo tiempo, a algunos kilómetros de distancia, comunidades de nuestra nación sufren por la falta de acceso a recursos vitales para la subsistencia como son el agua y claramente en un mundo tecnológico, la energía eléctrica.

En el documento que se desarrollará a continuación se pretende crear conciencia de los problemas que no tan lejos de nuestros hogares se viven día a día y que los cuales definitivamente la sociedad pretende pasar por alto, prefiriendo no ser parte de la solución y con ello convirtiéndose sin querer en parte del problema.

México, nuestro México, ese país que soñamos que vuelva a su posición de potencia mundial como lo fue en la década de los 30's. Ese país que ha sido semillero de genios que han cambiado la forma de ver el mundo. Artistas gráficos y literatos han tenido como cuna nuestra gran nación y otros tantos con otros orígenes han elegido nuestra patria como suya. Es el país que vivimos hoy con grandes contrastes sociales y económicos. Un país que se ha convertido en sinónimo de corrupción e inseguridad, un país que pareciera tener más gente buena con los brazos cruzados que gente mal encausada haciendo algo.

Sí, es de ese país y de su situación de la que trataremos en este documento. Del como pretendemos que una solución tecnológicamente innovadora haga su contribución para despuntar como nación. Una nación que merece

reconocimiento, una nación que merece estar en una situación de igualdad social y económica.

Una nación que ha resistido conquistas y saqueos, no merece estar en el olvido y ser solo reconocida por el grado de obesidad de sus habitantes o por una bebida alcohólica o peor aún por ser la nación que vive inmersa en la corrupción de sus gobernantes y líderes.

Es con este prefacio, tal vez muy sentimental, se pretende que los lectores científicos, letrados o no, encuentren la pasión que lo llevó a crear una propuesta tecnológica para devolver la gloria que un día nos hizo florecer sobre muchas civilizaciones.



**Ilustración 1.**  
Conceptual del dios  
mexica Tláloc.

Por ello y con toda la intención de hacernos recordar aquellos días de gloria en que civilizaciones prehispánicas llevaron a nuestra nación a ser punta de lanza en la innovación tecnológica, el proyecto lleva por nombre TLALOC<sup>1</sup>.

Describiremos en éste documento parte del proceso de creación de un proyecto que pretende cambiar la vida de miles en nuestro país y con fortuna la de otras naciones. Aunque es claramente un documento para la obtención de un grado académico, el trasfondo es generar conciencia en el lector, promoviendo la constante innovación para integrar a nuestra sociedad y ser uno en el avance social, económico y tecnológico que la época nos demanda.

---

<sup>1</sup> Cabe resaltar que este proyecto es su tercer diseño de aerogenerador y todos los proyectos han sido nombrados como algún dios mitológico que haga referencia a las características esenciales del equipo. En este caso en particular, el dios Tláloc de la cultura mexica, es el único que integra los tres elementos del proyecto: electricidad, agua y viento. Aunado a ello, el nombre permite menor resistencia de las comunidades al hacer referencia a un dios mesoamericano.

---

# CAPÍTULO I

---

## INTRODUCCIÓN

En las siguientes páginas se plantearán situaciones que nuestro país y muchos otros en vías de desarrollo viven cada día. Situaciones que muestran dos mundos distintos, condiciones que han evitado y seguirán evitando el desarrollo de las naciones que hasta el día de hoy han luchado no solo por conseguir un lugar en la economía global sino que luchan día a día por la supervivencia.

El proyecto TLALOC v1.0, pretende convertirse en punta de lanza para apoyar a esas comunidades que han sido relegadas del avance acelerado de la sociedad por la ausencia de recursos vitales para vivir en nuestro tiempo.

Esta tesis, tiene como objetivo principal investigar y plantear la factibilidad técnico-económica para la implementación de una solución innovadora para brindar el suministro de dos recursos indispensables para la vida diaria: la electricidad y el agua.

## PROBLEMÁTICA

Hoy día la escasez de agua es un problema inminente para casi todo el mundo. Sin embargo sabemos que los países en vías de desarrollo son siempre los más afectados por la explotación incorrecta de los recursos. Ya que en estos países son las ciudades donde existe sobrepoblación y los recursos gubernamentales centran sus esfuerzos en mantener a flote dichas poblaciones. Lo anterior deja de lado a comunidades marginales y alejadas de los centros de abastecimiento hídrico, lo cual claro está, afecta al desarrollo social y económico de la población. Para fundamentar lo anterior consideremos el siguiente comentario realizado por

la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA):

“México es un país de grandes contrastes y carencias respecto al agua. La distribución del recurso es muy variable regionalmente, y se encuentra íntimamente ligada a la satisfacción de las necesidades sociales más básicas, puesto que la disponibilidad de agua en cantidad y calidad es una condición necesaria para hacer viable el desarrollo social, económico y ambiental de nuestro país. En el tema del agua son especialmente visibles las implicaciones que tienen su preservación y cuidado actual respecto de su disponibilidad para las generaciones futuras”<sup>2</sup>

Aunado a lo anterior, las comunidades rurales del país se encuentran también disgregadas de otro recurso necesario para el desarrollo social y económico, la energía eléctrica. A pesar de que en México, la Comisión Federal de Electricidad, en lo sucesivo CFE, hace su mayor



Ilustración 2. La escasez de agua, problema global.

esfuerzo para interconectar dichas comunidades al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), los costos que ello implica impactan directamente a los fondos económicos federales. Es por ello que aunque el país está electrificado en un 97%, de dicho porcentaje, las áreas urbanas están 100% electrificadas y solo el 95% de las áreas rurales se encuentran en el SEN. Lo cual aunque pequeño, es un sesgo pendiente y que hay que cubrir para apoyar el desarrollo sustentable de dichas comunidades.

---

<sup>2</sup> Comisión Nacional del Agua, obtenido el 17 de Agosto de 2013, desde <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=60&n3=60> . Ver anexo 1. Recurso hídrico de México.

Expresa un comentario la CONAGUA, asociado a las poblaciones rurales:

“A nivel global, el concepto de población rural se aplica a aquellos tipos de población ubicadas en zonas no urbanizadas que se dedican a la producción primaria. Aproximadamente el 10% de la población rural en el mundo se encuentra dispersa en pequeñas localidades de menos de 100 habitantes, a las cuales es muy costoso dotar de los servicios de agua potable y alcantarillado.

En México, INEGI considera que una población es rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes. De acuerdo con el último censo del año 2010, en México existen en total 197,154 localidades habitadas, de las cuales 193,503 tienen menos de 2,500 habitantes.”<sup>3</sup>

Entendamos ahora cual es el problema de raíz para poder dar una propuesta de solución innovadora, confiable y asequible para los sectores que estamos buscando apoyar.

Nuestro país y el mundo no carecen de recursos para el abastecimiento de energía eléctrica y agua en comunidades remotas. De lo que se carece realmente es de soluciones innovadoras y sustentables que permitan que las comunidades marginales y rurales tengan acceso a estos recursos por otros medios que no involucren un gran costo para las entidades federales. Si bien es claro que nuestro gobierno requiere de reformas en el rubro energético y de desarrollo social sustentable, es necesario considerar que el sector de investigación no ha sido

---

<sup>3</sup> Sistema Nacional de Información del Agua, *Población rural en el mundo*, Atlas Digital del Agua, obtenido el 17 de Agosto de 2013, desde <http://www.conagua.gob.mx/atlas/aguaenelmundo49.html>

integrado para dar soluciones a este sector y que definitivamente seguimos viviendo un tercer mundo en cuestiones de desarrollo tecnológico que puedan dar solución a problemas de sustentabilidad y desarrollo social.

El problema radica en aspectos culturales que nublan nuestra visión para dar nuevas y mejores propuestas de solución a los problemas que hoy día vivimos y que en cuestión de pocos años serán crisis infranqueables. Nuestro problema es habernos situado en un cinturón de confort que no nos permite ver que hay otras soluciones a esos problemas que hemos ido guardando con el tiempo y que están a punto de romper la estabilidad nacional y global.

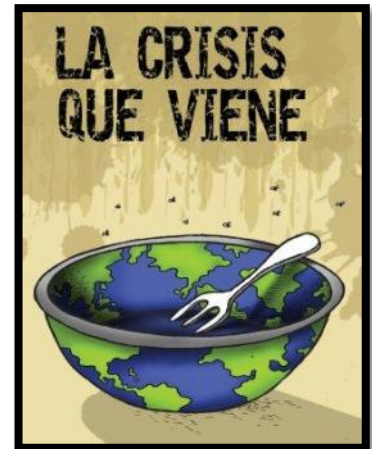


Ilustración 3. Imagen alegórica a la escasez de agua en los próximos años.

Por ello, es momento de presentar a través de este documento una nueva, mejor e innovadora solución al suministro de dos recursos que son de vital importancia para la supervivencia en el siglo XXI. La anterior es la intención integral del proyecto TLALOC v1.0.

Resumiendo todo lo anterior. Hoy día, existen en nuestro país miles de comunidades que no tienen acceso al agua potable y a la energía eléctrica. Los gobiernos municipales y estatales no cuentan con los recursos necesarios para llevar dichos recursos a un costo razonable. Lo anterior no permite que las comunidades marginales y rurales tengan una base sólida para el desarrollo sustentable y digno de la era tecnológica que se vive a diario en áreas con desarrollo urbano.

## JUSTIFICACIÓN

¿Por qué en un país como México, donde existen personajes que aparecen en la lista de los más ricos del mundo existen aún comunidades que no tienen acceso a recursos básicos para la subsistencia digna y sustentable?

Por años nuestro país ha sufrido los embates de gobiernos que han fomentado el enriquecimiento de solo algunos y no han enfocado sus fuerzas para el desarrollo equilibrado de la sociedad. Es por ello que nuestro país tiene contrastes económicos y sociales tan marcados y dramáticos.

A pesar de que grandes desarrollos tecnológicos han surgido de mentes mexicanas, el fomento de la investigación ha sido casi siempre subsidiado por empresas extranjeras y cuando se ha logrado por medios y recursos propios del investigador no hay apoyo a la protección del capital intelectual nacional.

Por lo anterior y el bajo apoyo para la investigación, es que no hay propuestas tecnológicamente innovadoras para resolver los problemas tan básicos que sufren muchos de nuestros compatriotas.

Derivado de estas condiciones, es que surge la idea de buscar una solución sostenible, de bajo costo para el usuario final y que genere un cambio radical en la forma en la que se obtiene el agua y la electricidad para así poder suministrar a las comunidades más rezagadas ambos recursos sin impactar con ello su economía y por el contrario ayudar a su desarrollo.

Con el desarrollo social y tecnológico como estandartes, pretendemos realizar un

estudio de factibilidad técnico-económica para la implementación de hidro-aero generadores en comunidades con rezago social y económico.

Comunidades alejadas a las grandes urbes, que no cuentan con la atención necesaria por parte de sus gobernantes y muchas veces tampoco con el conocimiento y los recursos económicos para facilitar el acceso a recursos vitales como el agua y la electricidad. La intención del proyecto es poder facilitar un dispositivo de manufactura 100% mexicana que pueda resolver estos problemas.

## OBJETIVO

Investigar cuan factible es técnica y económicamente la implementación de un equipo hidro-aero generador en comunidades rurales y con alto rezago social en México.

Para lograr que el objetivo se cumpla, es necesario fusionar varias corrientes del conocimiento que existen en lo referente a la forma en que generamos y aprovechamos la energía para con ello crear un producto final que permita

generar energía eléctrica y condensar la humedad del medio ambiente para poder producir agua potable al mismo tiempo.

Con la firme intención de romper paradigmas y ofrecer una nueva e innovadora solución alternativa, se integrará una investigación para dar sustento teórico al proyecto y a partir de ello, ofertar dicha solución a varios mercados meta.



**Ilustración 4. Representación de las poblaciones en México, unidas para cuidar el agua**

## MERCADO

Para poder posicionar nuestro producto, es de gran relevancia que entendamos a quién queremos vendérselo. Para ello fue necesario entender que es lo que estamos ofreciendo y en base a esta premisa definir quiénes podrían estar interesados en su adquisición.

La idea es llevar al mercado creciente de hoy en día una nueva forma de proveer dos elementos básicos para la existencia en la actualidad: electricidad y agua. ¿Es posible que un solo equipo pueda suministrar dichos elementos de manera sencilla y a un costo razonable para el usuario final? Esta es la pregunta angular que impulsó el estudio de mercado para localizar nuestro segmento de mercado.

Las entrevistas iniciales realizadas a 60 usuarios potenciales se basaron en lo siguiente. Suponemos que la gran mayoría de las personas que serán encuestadas no tienen idea alguna del producto y concepto que se les pretende hacer llegar. Por ello las preguntas son de carácter muy sencillo y con la intención de determinar principalmente si estarían de acuerdo con consumir un producto que ofrece las características de éste.

- ¿Conoce fuentes de energía renovables?
- ¿Apoya el uso de energías ecológicas?
- ¿Conoce alguna tecnología de energía verde en el mercado?
- ¿Conoce alguna tecnología para generar agua?
- ¿Ha escuchado alguna vez de la transmisión de energía eléctrica de

manera inalámbrica?

- Si tuviese un equipo que le proveyera de energía eléctrica inalámbrica y agua potable ¿Consideraría su compra y uso?

De los resultados obtenidos en las entrevistas, el mercado queda segmentado de la siguiente manera:

Existen tres mercados meta para las necesidades encontradas:

El primero son los parques, fraccionamientos y zonas geográficas de carácter ecológico y con la capacidad de adquisición del producto que pueda generar energía eléctrica y agua al mismo tiempo dentro de las necesidades del cliente.

El segundo mercado identificado es el de comunidades alejadas. Ya que los éstos, la gran mayoría de las veces no cuentan con estos servicios. Para este mercado meta específico es necesario el apoyo de las entidades gubernamentales para subsidiar y apoyar a dichas comunidades.

El tercero, es el sector agropecuario. Ya que podrían contar con el suministro de agua para los plantíos así como iluminación en los campos. Este segmento en particular, se menciona únicamente. Ya que por el momento no se pretende dirigir los esfuerzos hacia éste.

De la segmentación mostrada, debemos enfocarnos a la problemática que tratamos de resolver. Es por ello que será el segundo segmento encontrado el que tomaremos como meta. Cabe mencionar que no dejaremos totalmente de lado el estudio de los otros dos mercados, ya que tienen un gran potencial, sobre todo

para permitir el financiamiento del segmento de mercado seleccionado para esta investigación.

Del segmento seleccionado debemos acotarlo aún más para identificar de manera concreta el mercado meta al que abordaremos.

### ALCANCES

En este momento se han identificado ya las corrientes del conocimiento científico que deberán ser investigadas a fondo para poder integrarlas para la generación del producto final. De igual manera se han integrado ya varias encuestas para integrar las necesidades que el cliente percibe en este momento para poder definir un mercado meta que sea satisfecho al 100% al mismo tiempo que se puedan identificar otros nichos de mercado así como productos complementarios resultantes del desarrollo del proyecto TLALOC.

A partir de lo anterior y en base a conocimiento acerca del tema de aerogeneración<sup>4</sup>. Se tienen ya los primeros conceptos de diseño del equipo. También se han identificado clientes potenciales y centros de investigación que podrían apoyar la investigación.

### EL MERCADO VISTO DESDE LOS EXPERTOS

Para ver cómo se encuentra el mercado tomemos en cuenta dos puntos de vista expresados por expertos en el área de las fuentes de energía renovables.

---

<sup>4</sup> Como se mencionó en el prólogo. Este es el tercer modelo de aerogenerador que el investigador ha desarrollado. El primero, que llevó por nombre Boreas. Fue diseñado como proyecto de tesis para la obtención de grado de Ingeniero en Electrónica en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). El documento no fue concluido por razones personales, sin embargo el modelo del equipo sí, así como productos complementarios que han permitido continuar con el diseño y simulación de nuevos modelos.

Citaremos a continuación, la visión de uno de los investigadores más sobresalientes en el ámbito de las fuentes renovables de energía en los Países Bajos, el profesor Gerard van Bussel:

“We are heading towards the depletion of raw materials. This means we face an enormous challenge: convincing people of the major steps that need to be taken towards making energy supplies sustainable. In the long term, that can only be achieved with renewable energy because it is the only solution for the generations that will follow us. Sadly, we have already lost the battle for the wind turbine industry here in the Netherlands: the political world has decided against it. This is a great shame, because onshore wind power costs almost the same as coal and gas. I am worried that the same will happen with offshore wind energy, because it is still too expensive. Our Cabinet is adopting a short-sighted approach by opting for cheap energy only. But, in my view, cheap ultimately means expensive in the long term. Take the example of Bremerhaven in Germany: in and around this small city, private parties have already invested billions of euros and a special port is being constructed where offshore wind turbines will soon be built and transported. Wind energy at sea is being given all the room it needs there, and that could also have happened in Den Helder. The fact that it is not happening really depresses me. One of the major things driving our research is the desire to reduce the investment costs of offshore

wind farms.”<sup>5</sup>

Una segunda opinión del mercado actual de las fuentes de energía renovables es:

“Pese a que por ley se establece que para el año 2024 se debe estar produciendo un máximo de 65% de energía originada por combustibles fósiles, la generación de energías renovables ha ido a la baja desde 2010, por lo que la presente administración tendrá que trabajar a marchas forzadas para elevar la productividad de éstas y cumplir con la disposición”<sup>6</sup>

## EL PROYECTO TLALOC v1.0 DESDE LA VISIÓN DE LOS EXPERTOS

Para validar la prefactibilidad técnica del equipo y con la firme intención de establecer alianzas con la CFE. Se realizó un estudio más a profundidad de la percepción de los involucrados en la toma de decisiones para la implementación de un proyecto de la índole del TLALOC v1.0

A continuación se presentan los aspectos relevantes de dicha indagación.

El desarrollo de la presente investigación tiene como principal objetivo identificar la percepción y aceptación para la instalación de los nuevos equipos en comunidades remotas del estado de Jalisco.

Para lograr este objetivo es necesario el establecer contacto con aquellos que pueden tomar las decisiones en el gobierno y en las organizaciones encargadas

---

<sup>5</sup> Gerard van Bussel, obtenido el 11 de noviembre de 2013, desde <http://www.lr.tudelft.nl/en/organisation/chairholders/profile-of-a-prof/gerard-van-bussel/>

<sup>6</sup> Elena González, PetroQuiMex, “A la baja generación de energía a través de fuentes renovables”, en PetroQuiMex, México, núm. 64, Julio-Agosto 2013, p.34.

de brindar estos dos vitales recursos a las poblaciones seleccionadas.

### **Técnica Utilizada**

La técnica utilizada para realizar esta investigación fue la entrevista a profundidad. La elección de esta metodología deriva de que podemos obtener información valiosa de los entrevistados, ya que cuentan con el conocimiento necesario y el poder para tomar una decisión contundente respecto a la implementación del equipo en las comunidades objetivo.

Para poder llegar a obtener la información necesaria, se realizaron 16 entrevistas a profundidad. Tomando en consideración las tres principales áreas de la Comisión Federal de Electricidad: Generación, Transmisión y Distribución. A continuación se muestra la lista de los entrevistados y el área a la que pertenecen.

- 1.- Ing. Omar González Vázquez. Supervisor de Construcción (Distribución)
- 2.- Ing. Ernesto Carreón Díaz. Supervisor de Construcción (Distribución)
- 3.- Ing. Jonathan Vázquez Jiménez. Supervisor de Construcción (Distribución)
- 4.- Ing. Carlos Alejandro Villegas Cuevas. Supervisor de Construcción (Distribución)
- 5.- Lic. Felipe David Hernández González. Supervisor de Construcción (Distribución)
- 6.- Ing. Luis Cabrera Pérez. Supervisor de Construcción (Distribución)
- 7.- Sr. Arturo Gutiérrez Valdivia. Supervisor de Construcción (Distribución)

8.- Ing. José Manuel Lemus Hazas. Supervisor de Construcción (Distribución)

9.- Ing. Alejandro Lemus Zavala. Supervisor de Construcción (Distribución)

10.- Ing. Sergio González Huerta. Supervisor de Zona (Distribución)

11.- Ing. Jorge Buenrostro Ruelas. Supervisor Divisional (Distribución)

12.- Ing. Carlos Alberto Gutiérrez Martínez. Asistente personal del Subdirector de Generación

13.- Ing. Raúl Maya González. Gerente Nacional de Proyectos Geotermoeléctricos (Generación)

14.- Ing. Carlos Sánchez Cornejo. Jefe de Departamento Nacional de Fuentes Renovables de Energía (Generación)

15.- Ing. Miguel González López. Superintendente de la Zona de Transmisión Jalisco Oriente

16. Ing. Luis Aguilar Armendáriz. Superintendente de la Zona de Transmisión Jalisco Poniente

### **Guía de Tópicos**

Para poder identificar la información necesaria de los entrevistados se utilizó la siguiente guía de tópicos:

- Opinión acerca de las fuentes renovables de energía,
- Opinión acerca del apoyo a los cogeneradores de energía por parte del

gobierno federal,

- Opinión acerca de tecnologías experimentales para la generación de energía y agua,
- Opinión acerca de la aceptación social a equipos de nueva tecnología para la generación de energía,
- Apoyo a la investigación de nuevas tecnologías para la generación de energía y agua.

Aunque son solo cinco tópicos, al hablar de estos temas con expertos en el área de nuevas fuentes de energía, las entrevistas se pueden extender por hasta dos horas.

### **Definición del Público Objetivo**

Después de realizado un análisis de quiénes serían los indicados para esta investigación, se definió que no son los usuarios finales los que decidirían si aceptarían o adquirirían el producto final que la empresa está ofertando. A partir de esta premisa, se tomó la decisión de consultar a aquellos que pueden tomar la decisión de la instalación de un equipo de esta índole. Cabe mencionar que al principio de la investigación se consideró a los gobernantes de las municipalidades seleccionadas para la instalación del equipo. Sin embargo, no son ellos los que en realidad definen como se suministrará la energía y el agua a las poblaciones, ellos simplemente apoyan las decisiones tomadas por las entidades federales encargadas de proveer de agua y electricidad, en este caso la CONAGUA y la

CFE.

Con el universo de investigación bien definido lo siguiente fue seleccionar la muestra, condición que no fue muy difícil, ya que el área de influencia seleccionada será inicialmente solo el estado de Jalisco. A partir de ello se buscó que áreas de la CFE se encuentran involucradas en los procesos de electrificación rural y fuentes de energía renovables. En el primer caso, es la División de Distribución Jalisco la encargada de llevar el servicio de energía eléctrica a las comunidades seleccionadas. Posteriormente se ubicó al área encargada de los proyectos de energía renovables, localizando que es una Gerencia a nivel nacional la encargada de dichos proyectos. La anterior se encuentra ubicada en la ciudad de Morelia, Michoacán.

En lo que respecta a la generación de agua, inicialmente se había considerado entrevistar a algún involucrado con la instalación de conexiones hidro-sanitarias hacia las comunidades seleccionadas. Sin embargo, la CFE tiene mayor influencia y recursos para llegar a dichas poblaciones. Por ello se eliminaron las entrevistas a CONAGUA.

### **Análisis de la Información por Tópico**

Para efectos del análisis de la información obtenida, tomaremos en cuenta solo cinco entrevistas de lleno y como complemento las diez restantes, pues la información obtenida es muy similar en todos los casos. Así entonces consideraremos las respuestas de los siguientes entrevistados:

- Ing. Carlos Alejandro Villegas Cuevas. Supervisor de Construcción

(Distribución)

- Ing. Jorge Buenrostro Ruelas. Supervisor Divisional (Distribución)
- Ing. Carlos Alberto Gutiérrez Martínez. Asistente personal del Subdirector de Generación
- Ing. Raúl Maya González. Gerente Nacional de Proyectos Geotermoeléctricos (Generación)
- Ing. Miguel González López. Superintendente de la Zona de Transmisión Jalisco Oriente (Transmisión)

Retomemos los tópicos planteados en las entrevistas para posteriormente presentar el análisis cualitativo de cada uno por separado:

- Opinión acerca de las fuentes renovables de energía,
- Opinión acerca del apoyo a los cogeneradores de energía por parte del gobierno federal,
- Opinión acerca de tecnologías experimentales para la generación de energía y agua,
- Opinión acerca de la aceptación social a equipos de nueva tecnología para la generación de energía,
- Apoyo a la investigación de nuevas tecnologías para la generación de energía y agua.

### **Opinión acerca de las fuentes renovables de energía**

Todos los entrevistados creen fervientemente que el desarrollo de las comunidades así como del país en general dependerá en la próxima década de que la CFE puede aportar nuevas y más óptimas formas de generar y aprovechar la energía y sus fuentes. Para ello es importante el aprovechamiento de los potenciales recursos naturales renovables para la generación de energía tal y como lo son la energía solar, la hidráulica y claro está la eólica.

### **Opinión acerca del apoyo a los cogeneradores de energía por parte del gobierno federal**

La minoría de los entrevistados cree que el gobierno como entidad independiente apoye a los generadores de tecnología para la generación de energía basada en fuentes renovables. Sin embargo aunque la CFE es una entidad paraestatal, tiene independencia de las decisiones tomadas por el ejecutivo federal. Lo cual permite que apoye directamente a las empresas que pretenden apoyar lo cogeneración conjunta, disminuyendo con ello la carga energética demandada a la citada empresa.

### **Opinión acerca de las tecnologías experimentales para la generación de energía y agua**

Ninguno de los entrevistados pudo aportar información técnica acerca de la generación de agua, sin embargo todos creen que sería un parte aguas tecnológico el poder hacer realidad lo que el producto plantea.

En lo referente a las tecnologías experimentales para la generación de energía.

Comentan la mayoría que la energía eólica no es algo nuevo y mucho menos experimental, sin embargo la forma en la que es transformada y transmitida la energía es totalmente nuevo<sup>7</sup> y por ello creen que sería un gran avance en la forma en la que se percibe la generación de energía eléctrica y que claro está disminuiría los costos de transmisión y distribución de la misma, ya que no serían necesarios los cables, postes e infraestructura asociada.

A pesar de la emoción causada por el concepto de la transmisión de energía eléctrica de manera inalámbrica, el fantasma de la incertidumbre acarreado desde hace siglo y medio, puso a todos los entrevistados en un estado meditativo, ya que dependería de los resultados obtenidos en laboratorio el poder aceptar y apoyar una propuesta como la que implica el proyecto TLALOC.

### **Opinión acerca de la aceptación social a equipos de nueva tecnología para la generación de energía**

Durante las entrevistas, las aportaciones más importantes se presentaron por parte del personal de la División de Distribución Jalisco, ya que son ellos quienes tienen mayor contacto con las comunidades objetivo.

Los entrevistados, en su mayoría, comentaron que finalmente las comunidades remotas, objetivo del producto final. No consideran las tecnologías ni formas con las que se les entrega el servicio, finalmente lo que más les importa es que se les entregue. Lo cual resulta muy lógico, ya que los habitantes de zonas urbanas con

---

<sup>7</sup> N. del A.: La transmisión de energía eléctrica inalámbrica fue probada en 1891 por Nikola Tesla, sin embargo fue desacreditada por su rival Thomas Alva Edison. Hasta el día de hoy no sean realizado experimentos formales para la transmisión de energía eléctrica en media y alta tensión de forma inalámbrica.

mayores estudios y acceso a la información, tampoco se han preocupado por esto.

### **Apoyo a las nuevas tecnologías para la generación de energía y agua**

Solo los entrevistados del área de Generación comentan que los apoyos existen por parte de la CFE al igual que los hay por parte de centros de investigación como el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IEE) y otras entidades gubernamentales y educativas. Sin embargo, el problema de las nuevas tecnologías no radica en los apoyos financieros ni de investigación, si no que tristemente son pocos los investigadores a nivel nacional en la CFE, que se dedican al desarrollo de nuevas tecnologías para el óptimo y correcto aprovechamiento de los recursos naturales y es por esa condición que año tras año se pierden millones de pesos en apoyos fiduciarios para la investigación en nuestro país.

Comentan también que un proyecto como TLALOC, seguramente sería apoyado por las entidades involucradas como la CFE y la CONAGUA, así como otras tantas dedicadas a la investigación de nuevas fuentes de energía.

Cabe mencionar, que derivado de las entrevistas realizadas fue posible establecer las alianzas estratégicas, mismas que se mencionarán más a fondo en el capítulo siguiente.

---

# CAPÍTULO II

---

## EL MODELO DE NEGOCIO PARA UN PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Introducir una nueva propuesta tecnológica al mercado en la actualidad no es nada sencillo, sobre todo si se tiene la intención de sobresalir y sobrevivir como organización. Para que un dispositivo tenga éxito en un mundo lleno de nuevas propuestas, es necesario que la propuesta de valor sea realmente significativa.

Para ello se utilizará el modelo de negocios de Osterwalder.

Para lo anterior entendamos que es un modelo de negocio.

“Un modelo de negocio es una herramienta conceptual que, mediante un conjunto de elementos y sus relaciones, permite expresar la lógica mediante la cual una compañía intenta ganar dinero generando y ofreciendo valor a uno o varios segmentos de clientes, la arquitectura de la firma, su red de aliados para crear, mercadear y entregar este valor, y el capital relacional para generar fuentes de ingresos rentables y sostenibles”<sup>8</sup>

Con el concepto más claro aún, debemos comprender que el modelo de negocio tiene varias aplicaciones, no únicamente la aplicación a tener una visión estratégica de lo que pretende ser un negocio, sino también plantear la manera en que una propuesta tecnológica puede presentarse ante uno o varios segmentos de mercado. Es por ello que para plantear no únicamente el modelo de innovación si

---

<sup>8</sup> Juan Fernando Márquez García, “Innovación en modelos de negocios: La metodología de Osterwalder en práctica”, en *Revista MBA EAFIT*, Medellín, No. 30. Febrero-Junio 2010, p. 31. obtenido el 28 de agosto de 2013 desde <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/documents/innovacion-modelo-negocio.pdf>

no también el modelo de negocio, planteamos a continuación varios lienzos basados en la metodología de Osterwalder.

A continuación mostraremos el modelo de negocio para el proyecto TLALOC en su versión gráfica. Modelo que permite de una manera completamente visual entender a dónde, cómo y a través de qué se pretende llegar al mercado meta.

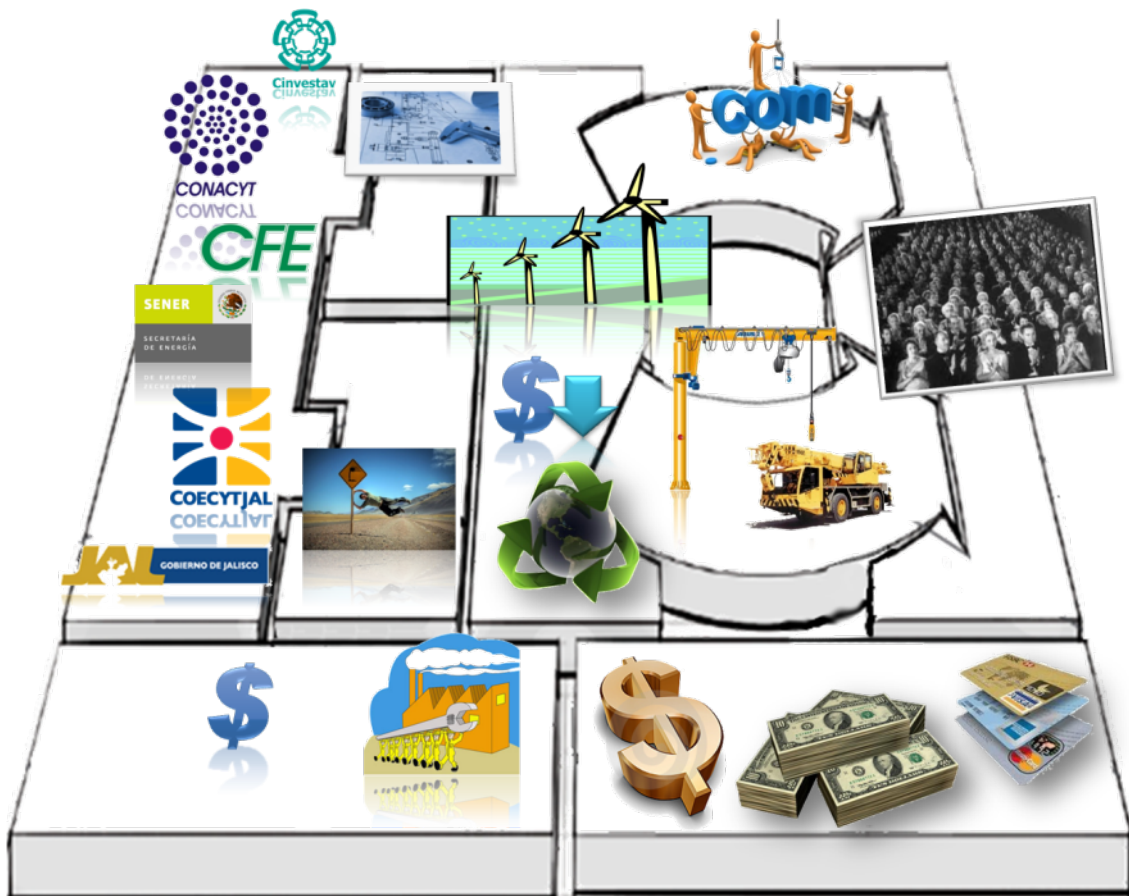


Ilustración 5. Modelo de negocio gráfica

Es posible que la representación no sea del todo clara si no se plantean a fondo los cada uno de los bloques del modelo. Pero antes de llegar a ese punto, presentaremos otros dos modelos para que la idea sea más clara.

## EL MODELO DE NEGOCIO DIRIGIDO A LA ORGANIZACIÓN

En la siguiente imagen, mostraremos el modelo de negocio planteado de una manera más apegada a lo que nos plantea la metodología de Osterwalder.



Ilustración 6. Modelo de negocio aplicado al desarrollo de la organización.

Este planteamiento del modelo de negocio está basado en el crecimiento de la empresa y no cuenta con lo que será la propuesta final para el segmento de mercado planteado para la presente investigación. Sin embargo vale la pena tomarlo en cuenta, pues para conseguir recurso para la investigación, es necesario que la entidades involucradas tengan la noción de cómo la organización pretende obtener ingresos para continuar con las investigaciones, desarrollos e implementaciones según el segmento que se pretenda abordar.

EL MODELO DE NEGOCIO PARA NUESTRO MERCADO META

Es importante que comprendamos la importancia de dar una propuesta de valor significativa a nuestro segmento de mercado seleccionado. Veamos a continuación la propuesta según el modelo de negocio en lienzo de Osterwalder y posteriormente analizaremos los puntos más relevantes de dicho modelo.



Ilustración 7. Modelo de negocio dirigido al mercado meta.

Amplíemos ahora el entendimiento del planteamiento anterior para comprender de mejor manera el porqué de dicho modelo.

### ANÁLISIS DEL MODELO

Basados en el artículo de la Revista MBA EAFIT, “Innovación en Modelos de Negocios: La metodología Osterwalder en la práctica”<sup>9</sup>, ampliamos los conceptos presentados en el modelo de negocio para darnos una mejor y más clara idea del porqué de su planteamiento.

#### Oferta de Valor

La oferta de valor que propone el proyecto TLALOC pretendemos sea clara y concisa. Accesos a dos recursos básicos para la supervivencia y desarrollo en una economía globalizada en una época de alto desarrollo tecnológico. Permitiendo con ello ser parte activa de una sociedad proactiva y en constante cambio.

Lo anterior aunado a la total independencia del SEN, dependiente de la CFE y del Sistema Nacional de Aguas que controla la CONAGUA.

#### Alianzas Estratégicas

La solución tecnológica que propone el proyecto TLALOC surge de varios años de investigación en el área de energías renovables y de la integración de tres teorías científicas. Pero para tener un mayor espectro en la investigación y en el financiamiento de proyectos es necesario que desarrollemos alianzas estratégicas con los centros de investigación e instituciones de financiamiento gubernamental para dar forma a la organización. Al igual que es imprescindible aliarnos con los líderes del mercado en materia de los dos recursos que pretendemos brindar a nuestros mercado meta.

---

<sup>9</sup> Juan Fernando Márquez García, “Innovación en Modelos de Negocios: La metodología Osterwalder en la práctica”, obtenido el 28 de agosto de 2013 desde <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/documents/innovacion-modelo-negocio.pdf>

Hasta el momento, se han establecido cuatro alianzas estratégicas para poder desarrollar el equipo y con ello resolver el tópico de la factibilidad económica. A continuación se mencionan dichos convenios y brevemente el alcance de los mismos.

Alianza con el Departamento de Electrificación Rural perteneciente a la División de Distribución Jalisco, Subdirección de Distribución en la CFE. Dicho departamento tiene como objetivo identificar y electrificar comunidades remotas en los estados de Jalisco y Nayarit. La alianza forjada, apoya al proyecto permitiendo que se realicen pruebas del prototipo en las comunidades identificadas como potenciales.

Alianza con el Departamento de Desarrollo de Nuevas Fuentes de Energía perteneciente a la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos, Subdirección de Generación en la CFE. Este departamento tiene como función principal el desarrollo de nuevos proyectos para generar energía a través de fuentes renovables de energía y su ámbito de acción es a nivel nacional. La alianza apoyará al desarrollo del equipo con el soporte de especialistas en el área de aerogeneración y modelado de instalaciones cogeneradoras de energía, aunado al apoyo con fondos económicos internos, para la construcción del primer prototipo del TLALOC v1.0.

Alianza con las Zonas de Transmisión Jalisco Oriente y Poniente, las anteriores dependen de la Gerencia Regional de Transmisión Occidente, Subdirección de Transmisión en la CFE. Dichas zonas tienen a su cargo las líneas de alta tensión que cruzan por el estado de Jalisco. La alianza con dichas zonas apoya al

proyecto al poner a disposición las estructuras y derechos de vía que puedan cruzar o estar cerca de las comunidades remotas seleccionadas.

Alianza con el Instituto de Investigaciones Eléctricas (*IIE*<sup>10</sup>). Institución que se dedica a la investigación de equipos para la industria eléctrica de potencia. Su apoyo radica en el acceso a la plataforma SIGER<sup>11</sup>, plataforma web para el análisis de potencial de energías renovables en el país.

Alianza con la empresa CLAMEZ S.A. de C.V. Empresa local ubicada en el municipio de Poncitlán, Jalisco. Dedicada a la creación de moldes e inyección de plásticos y metales. El apoyo de ésta empresa radica en la creación de los moldes para la construcción del prototipo del equipo TLALOC v1.0.

### Actividades Clave

¿Qué es necesario hacer para ser una organización innovadora y sobresaliente? Responder al cuestionamiento sería tal vez algo sencillo en el mundo de Apple, sin embargo estamos muy lejos de lo que dicha compañía puede hacer en el rubro económico asociado a la investigación. Sin embargo, es el entendimiento de las necesidades de nuestros clientes lo que nos permite entender hacia donde estamos dirigiendo nuestros esfuerzos y cuál es el problema que pretendemos resolver. Es por ello que planteamos esquemas de generación de agua y energía confiables que permitan que nuestros usuarios finales confíen en nosotros y que otros gobiernos copien las mejores prácticas. Apoyando con ello el desarrollo de más comunidades del país.

---

<sup>10</sup> <http://vmw1.iie.org.mx/sitiolIE/sitio/indice.php>

<sup>11</sup> <http://sag01.iie.org.mx/siger/>

### **Recursos Clave**

Podríamos pensar que el dinero o que grandes laboratorios serían la parte clave para la solución del problema. Pero es la materia prima la que nos evoca a pensar en la clave de la generación continua de los recursos vitales que pretendemos entregar al cliente, agua y energía eléctrica.

Los materiales para la construcción del equipo, incluso el financiamiento para el desarrollo del proyecto no son condiciones que eviten que el anterior funcione. Pero la base para que el producto final llegue al cliente si lo es. Es por ello, que a pesar de que la intención es cubrir los requerimientos de energía y agua de todas las comunidades remotas del país, solo aquellas que cumplan con los requerimientos climáticos necesarios podrán contar con la nueva propuesta tecnológica de manera confiable y continua.

Es entonces así, que definimos que los recursos claves mínimos para la implementación del proyecto TLALOC, son, 10% de humedad relativa en el medio ambiente y vientos rasos de 2 km/hr.

### **Relación con los clientes**

Una interrogante nada sencilla de resolver. Por experiencia del desarrollador, sabemos que la condición cultural de nuestro país es un factor determinante para la implementación de soluciones tecnológicas en comunidades que han vivido relegadas de la revolución tecnológica que las urbes viven a diario.

Tomando lo anterior en cuenta, es necesario el apoyo de los gobiernos locales para acceder a las comunidades y poder con ello plantear el objetivo de llevar la

propuesta de solución. Permitiéndoles entender de manera sencilla que el principal objetivo que se persigue es el desarrollo sustentable de la comunidad.

Con lo anterior expuesto, el primer paso es convencer a los gobiernos locales, municipales y estatales de que es necesario el apoyo a dichas comunidades y que el objetivo no es mermar más la economía ni acabar con su modo de vida, por el contrario, es apoyar a que las sociedades que no tienen acceso a los recursos de energía eléctrica y agua, puedan desarrollarse plenamente en nuestra economía y sean así parte de un avance más justo y equilibrado de nuestra nación.

### **Canales de distribución**

Gracias a las alianzas establecidas con la CFE, llevar la propuesta de solución a las comunidades remotas no será algo complicado. Sin embargo debemos tomar en cuenta que los traslados serán complicados aún con el apoyo de la anterior mencionada.

Derivado de lo anterior, el proyecto tiene como uno de sus objetivos principales el ser portable. Para de esta manera disminuir el costo que implique el traslado a las zonas de implementación.

### **Segmento de Mercado**

Planteamos en el Capítulo I, que derivado de un estudio de mercado preliminar, se desprenderían tres segmentos de mercado potencial. Pero que para esta investigación se trataría únicamente al segmento de comunidades remotas. Segmento que no pretende convertirse en el sustento económico de la organización pero que claramente es el segmento que más atención requiere.

### Costo

Ninguna propuesta tecnológica en cualquier posición cronológica de la existencia de la humanidad ha sido gratuita, ni en su creación y menos aún en su desarrollo e implementación.

Toda creación implica inherentemente un costo, ya sea de tiempo o de prueba en laboratorio. Y es esto, llevado al modelo de negocio planteado lo que nos obliga a contemplar los costos que implica el proyecto.

Al día de hoy podemos contemplar únicamente los costos de investigación, pero para desarrollar el equipo requerimos materiales, moldes y maquinaria así como tiempo prueba del equipo en su versión prototipo físico y no simulado.

Sabemos que el costo de producción no será de bajo, pero los financiamientos y alianzas que se han logrado con la CFE durante esta investigación, aunadas al enfoque a los dos segmentos de mercado restantes, apoyará de manera significativa a la reducción de costos para la implementación en el segmento seleccionado.

### Entradas

¿Qué hace que un negocio sea un negocio? Definitivamente, el hecho de obtener utilidades por una aplicación o propuesta de solución. Pero entendamos que para efectos claros de este estudio, el mercado meta seleccionado no representa una entrada significativa, pues la propuesta de solución va dirigida a la solución de un problema social tangible de nuestro país. Pero para no dejar de lado que la organización pretende convertir la propuesta de solución en un proyecto rentable

que permita a futuro más y mejores propuestas a nuestra sociedad y tal vez a las de otros países, los segmentos agropecuario y eco turístico son claramente la fuente de ingresos más importantes para dar continuidad a la propuesta de valor planteada en el modelo de negocio.

---

# CAPÍTULO III

---

## EVALUACIÓN DEL MERCADO

El mercado al cual pretendemos entrar es muy amplio. Derivado de ello, se realizó un filtro para seleccionar de manera más puntal el primer mercado meta al que apuntará el proyecto.

El filtro aplicado se realizó utilizando los resultados de las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del Consejo Nacional de Evaluación de la Política del Desarrollo Social (CONEVAL). Y se obtuvieron los siguientes resultados:

Ámbito	2006	2008	2010	2012
<b>Tipo de pobreza</b>				
<b>Urbano</b>				
Alimentaria	5,184,898.00	7,463,236.00	8,975,498.00	9,458,956.00
Capacidades	9,347,368.00	12,105,020.00	14,260,555.00	15,173,697.00
Patrimonio	24,300,093.00	27,884,655.00	32,414,760.00	33,327,167.00
<b>Rural</b>				
Alimentaria	9,962,601.00	13,326,410.00	12,559,745.00	13,629,954.00
Capacidades	13,309,951.00	16,381,350.00	16,232,865.00	17,707,867.00
Patrimonio	22,249,253.00	25,496,802.00	26,105,176.00	28,023,268.00
<b>Nacional</b>				
Alimentaria	15,147,499.00	20,789,646.00	21,535,243.00	23,088,910.00
Capacidades	22,657,319.00	28,486,370.00	30,493,420.00	32,881,564.00
Patrimonio	46,549,346.00	53,381,457.00	58,519,936.00	61,350,435.00

Tabla 1. Número de personas en condición de pobreza por ingresos<sup>12</sup>

De la tabla anterior que nos expresa la cantidad de individuos en condiciones de pobreza por hogar, obtenemos que el mercado potencial en las zonas rurales del

<sup>12</sup> CONEVAL. *Evolución de pobreza por la dimensión de ingresos en México 1992-2012*. Obtenido el 13 de agosto de 2013, desde [www.coneval.gob.mx](http://www.coneval.gob.mx).

país es del 45.68%<sup>13</sup>. Esto es, casi de la mitad de la nación es potencialmente nuestro cliente. Sin embargo, este número es aún muy amplio para el alcance de esta investigación.

Cabe mencionar que el interés principal de la investigación es apoyar a las comunidades remotas que no cuentan con acceso a servicios de energía eléctrica y agua, pero debemos definir ya desde este punto el tipo de comunidad a la que pretendemos llegar para con ello evitar confusiones.

México es un país de gran diversidad poblacional y de grandes contrastes económicos. Podemos encontrar hoy día que en la lista de los hombres más ricos del mundo en segundo al multimillonario Carlos Slim<sup>14</sup> así como vemos que hay 11.5 millones de personas en pobreza extrema<sup>15</sup> (ver Anexos 2, 3 y 4). La población en pobreza extrema del país está distribuida principalmente en los estados del sur del país<sup>16</sup>. Pero entendamos bien que pobreza extrema no es igual a comunidades remotas, tal vez el contexto social y político nos han hecho pensar que así es, sin embargo hay una gran diferencia y es dicha discrepancia la que nos permite acotar nuestro mercado aún más.

Para este estudio, las comunidades remotas deberán entenderse como aquellas que por sus condiciones geográficas son de difícil acceso para la CFE y la CONAGUA, lo cual evita que los servicios les sean entregados como lo sería en

---

<sup>13</sup> En la tabla podemos apreciar que 61,350,435 representa el 100% de la población con carencias patrimoniales, mismas que implican la falta de servicios básicos como agua y electricidad. Si tomamos la población rural como nuestro objetivo, 28,023,268 personas son el 45.68% de la población total del país. Esta información puede ser corroborada en <http://www.coneval.gob.mx/medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Pobreza-2010.aspx>

<sup>14</sup> Sisternes Amparo, "Hombre más rico del mundo 2013: Bill Gates", obtenido el 23 de septiembre de 2013 desde <http://www.rankia.com/blog/diccionario-financiero/1595563-hombre-mas-rico-mundo-2013-bill-gates>

<sup>15</sup> Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, CONEVAL. *Medición de la Pobreza, Estados Unidos Mexicanos 2010-2012*, CONEVAL, México, 2012.

<sup>16</sup> *Ibid*, p.13, p. 17. P. 21.

una comunidad ya urbanizada. Y aunque es cierto que estas comunidades se encuentran en condiciones de pobreza, no se encuentran en la misma condición que presentan los cinturones de miseria de las zonas urbanas. Ya que las anteriores no representan gran complicación para la instalación de circuitos de energía eléctrica y para el suministro de agua, en realidad estas comunidades su mayor problema recae en decisiones políticas.

Con esta diferencia ya establecida, veamos cual será el mercado meta acotado que se pretende abordar en esta investigación en búsqueda de una implementación futura del dispositivo TLALOC v1.0.

No olvidemos que la investigación tiene como objetivo principal verificar la factibilidad de la instalación de un dispositivo de tecnología de punta de desarrollo 100% mexicano en comunidades en donde el desarrollo social sustentable no se ha presentado ya que no es sencillo llegar a ellos. Entonces, para poder establecer contacto directo con aquellos que serían nuestros usuarios potenciales, debemos definir nuestro círculo de influencia, de lo anterior surge que para efectos de movilidad, el estado de Jalisco será nuestra zona de estudio.

Del estado de Jalisco, atenderemos únicamente a las comunidades remotas rurales e indígenas que no cuentan con suministro de



Ilustración 8. Mapa del Estado de Jalisco

energía eléctrica y suministro de agua corriente<sup>17</sup>. Veamos a continuación algunos datos acerca del estado de Jalisco. Listado de datos acerca de Jalisco<sup>18</sup>:

**Capital:** Guadalajara

**Municipios:** 125

**Extensión:** 78 588 km<sup>2</sup>, el 4.0% del territorio nacional.

**Población:** 7 350 682 habitantes, el 6.5% del total del país.

**Distribución de población:** 87% urbana y 13% rural; a nivel nacional el dato es de 78 y 22 % respectivamente.

**Escolaridad:** 8.8 (Casi el tercer año de secundaria); 8.6 el promedio nacional.

**Hablantes de lengua indígena de 5 años y más:** 8 de cada 1000 personas. A nivel nacional 60 de cada 1000 personas son hablantes de lengua indígena.

**Sector de actividad que más aporta al PIB estatal:** Industrias manufactureras. Destaca la producción de alimentos bebidas y tabaco.

**Aportación al PIB Nacional:** 6.3%

---

<sup>17</sup> Las comunidades que servirán al propósito de esta investigación, serán delimitadas a partir de la entrevista realizada con el Ing. Jorge Buenrostro Ruelas. Supervisor de construcción del Departamento de Electrificación Rural de la División de Distribución Jalisco en la CFE.

<sup>18</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, obtenido el 19 de septiembre de 2013 desde <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/default.aspx?tema=me&e=14>

Los datos relevantes que podemos tomar del listado anterior para efectos de esta investigación son los porcentajes de distribución de la población y los habitantes de habla indígena<sup>19</sup>. Así podemos calcular cual es la población de nuestro mercado meta. De los 7'350,682 habitantes del estado, el 13% se encuentra en zonas rurales, lo cual nos arroja un valor de 955,588 habitantes. Y sumado a lo anterior tenemos que “En Jalisco, hay 51,702 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa menos del 1% de la población de la entidad.”<sup>20</sup>, solo el 1% de la población del estado se encuentran en las condiciones que requerimos para la implementación del dispositivo TLALOC v1.0.

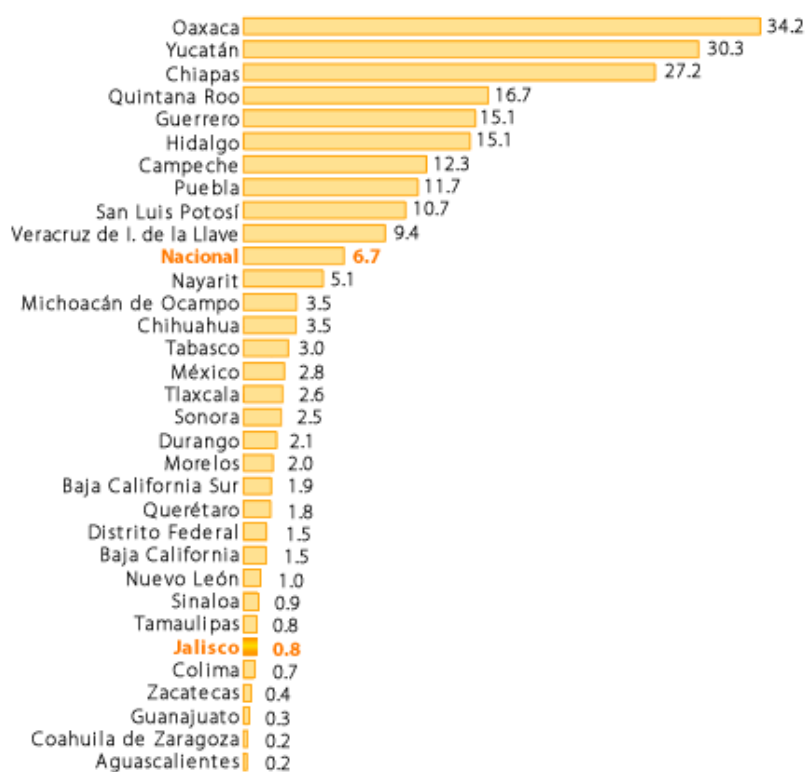


Ilustración 9. Porcentaje de la población de habla indígena por entidad federativa.

<sup>19</sup> *Ibid.*

<sup>20</sup> *Ibid.*

Para poder establecer un valor de mercado será necesario determinar cuántas comunidades serán las involucradas<sup>21</sup>. En la actualidad, la División de Distribución Jalisco tiene identificadas 250 comunidades remotas que no cuentan con electrificación. De las anteriores, se ha seleccionado únicamente una para pruebas del prototipo<sup>22</sup> en la zona de Autlán, Jalisco. Pero podemos darnos una idea realizando números duros.

El equipo TLALOC v1.0 tendrá una capacidad de generación de 5 KW/hr y de aproximadamente 50 l/hr de agua<sup>23</sup>. El promedio de consumo de energía en comunidades remotas es de 2257.5 KW/h y el consumo promedio anual según la CONAGUA es de 4,312 m<sup>3</sup>/habitante<sup>24</sup>.



Ilustración 10. Consumo promedio nacional de agua por habitante.

<sup>21</sup> Posterior a la reunión sostenida con personal del Departamento de electrificación rural en la División de Distribución Jalisco, se determinó que las pruebas podrían realizarse en una comunidad remota en la Zona de Autlán, misma que cuenta con los requisitos necesarios para la realizar pruebas del prototipo. Ver anexos 5 y 6.

<sup>22</sup> Actualmente no se cuenta con un prototipo físico del equipo. Pero derivado de la alianza establecida con el Departamento de Desarrollo de Nuevas Fuentes de Energía en la CFE y la empresa CLAMEZ. Se pretende tener construido el primer equipo para mediados del año 2014.

<sup>23</sup> Este dato será necesario validarlo en base a la simulación del sistema, pero es el objetivo mínimo para ofrecer sustentabilidad.

<sup>24</sup> Para una mayor comprensión del uso del agua en nuestro país, la tendencia y los planes de la CONAGUA, se sugiere consultar el documento electrónico "Estadísticas del agua en México 2011", ubicado en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-1-11-EAM2011.PDF>

Por lo tanto serán necesarios  $10^{25}$  equipos por cada 2500 habitantes para dar suministro continuo de ambos recursos. Cabe mencionar que cada población es distinta y para definir exactamente cuántos equipos requieren, será necesario realizar estudios más detallados de sus requerimientos.

Considerando los números anteriores y la base poblacional estimada de 51,702 habitantes, se requerirán 207 equipos TLALOC v1.0 para abastecer las necesidades de energía y agua en las comunidades remotas del estado de Jalisco. Si consideramos que el precio del equipo para estas comunidades será de 250 mil pesos<sup>26</sup>, obtenemos que el valor del mercado es de \$ 51'702.000.00 (cincuenta y un millones setecientos dos mil pesos 00/100 m.n.). Sin tomar en cuenta ninguno de los otros segmentos de mercados mencionados al inicio del presente documento.

## PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y DEL PROYECTO DE DESARROLLO



**Ilustración 11.**  
**Energía verde.**

En lo referente a la propuesta que estamos ofertando, las ventajas principales es la integración de varias tecnologías en un solo equipo, que finalmente será capaz de entregar dos productos vitales para la subsistencia en una era de tecnología y de escasos recursos para la pervivencia<sup>27</sup>.

---

<sup>25</sup> El consumo promedio de una casa en comunidades remotas es de 2257.5 KW/h. Si el equipo genera 120 KW/día, se requerirá un equipo por cada 250 personas, lo cual nos indica que se requerirán 10 equipos por cada comunidad de 2500 personas. Ver Anexo 6.

<sup>26</sup> El precio del equipo incluye el traslado, instalación y puesta en servicio en sitio sin considerar ningún tipo de financiamiento.

<sup>27</sup> Ver Anexo 7.

Hoy día, la población que tiene acceso a los servicios básicos como agua y energía eléctrica, rara vez cuestiona de dónde vienen, cómo se generan y cuánto cuestan dichos procesos. Sin embargo es común escuchar que lo que pagan es exagerado y que la gran mayoría de las veces el servicio que reciben no es el que espera. Pero eso se debe a que no conoce el costo real que involucra llevar la energía eléctrica y el agua los hogares de la nación.

Cambio climático, escases de recursos y altos costos de la materia prima para la generación, son factores que afectan todos los días para poder llevar tanto agua como electricidad a los lugares más alejados del país y del mundo.

¿Pero qué sucedería si se tuviese acceso a una tecnología que pudiese brindar ambos recursos a un bajo costo?

Si existiese una tecnología que brindara la oportunidad de disminuir los costos de producción y transmisión de energía eléctrica y al mismo tiempo brindara el vital recurso del agua se podría en conjunto ayudar a disminuir el gran impacto ambiental que hasta el día de hoy ha causado la revolución industrial y tecnológica. Facilitando con ello los objetivos de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales de llevar a la nueva era a las comunidades que se encuentran alejadas no únicamente por la distancia sino también por las brechas tecnológica y económica.

El proyecto de investigación y desarrollo del presente documento, se adapta a las necesidades fehacientes de nuestro país. Es claro que no se está buscando el hilo negro en lo que refiere a generación de energía. Existen hoy día grandes

compañías con enormes capitales dedicadas al desarrollo e implementación de nuevas tecnologías<sup>28</sup> para la generación de la energía en sus distintas variantes.

Sin embargo, las condiciones políticas que ahorcan el desarrollo sustentable para la humanidad, han provocado que dichas tecnologías no sean accesibles y mucho menos rentables para aquellos que se encuentran carentes de ellas. La investigación tomará en cuenta también las condiciones políticas del país, para así no encontrar posteriores obstáculos legales que eviten que el proyecto vea la luz.

Con esto se pretende que el proyecto de investigación y desarrollo, TLALOC v1.0, se torne en un parte aguas para el desarrollo sustentable de comunidades alejadas y de bajos recursos, sin dejar de lado la posibilidad de implementar este innovador proyecto hacia las zonas urbanas más conglomeradas. Permitiendo así el mejoramiento de la calidad del medio ambiente y la reducción en el impacto económico de los bolsillos de las familias mexicanas.

La unión de tecnologías, conocimiento y pasión por lograr un cambio en la manera en que vemos los hechos que hoy nos rodean y la forma en que pretendemos realizar dicho cambio son los ingredientes que forjan una investigación con complicaciones inherentes a la búsqueda de información, integración de la misma y finalmente la implementación en un equipo que pretende como tal dar un giro a la manera en que se dotará la energía y el agua a la mayor cantidad posible de poblaciones que aún no tienen acceso a ella.

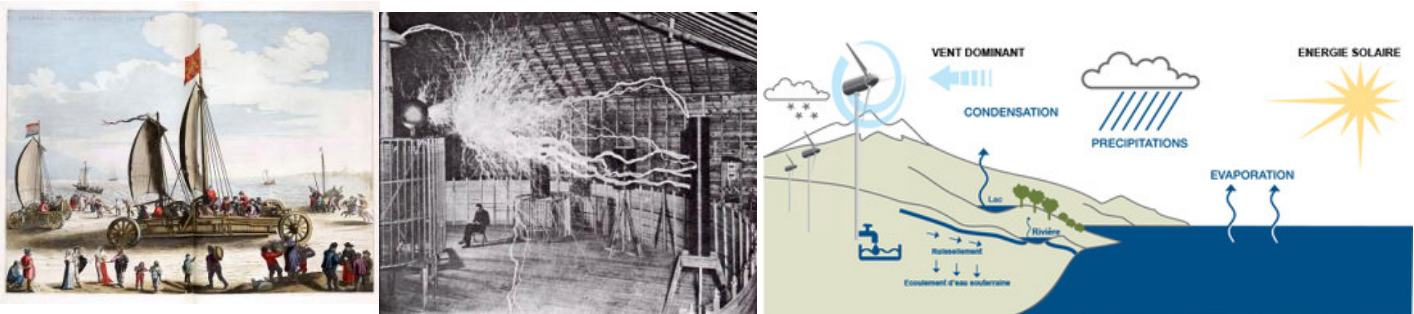
---

<sup>28</sup> <http://www.iberdrola.es/>  
<http://www.gamesacorp.com/es/productos-servicios/aerogeneradores/>  
<http://www.ge-energy.com/wind>

Permitiendo con esta nueva tecnología, que nuestro país aparezca en el mapa de la innovación tecnológica como una nación que busca realizar un verdadero cambio en la generación de energía sustentable para todos los sectores sociales.

Las teorías que dan sustento al desarrollo tecnológico del proyecto TLALOC v1.0 son tres<sup>29</sup>:

- Teoría de generación de energía mecánica para bombeo de agua utilizando el viento como combustible, desarrollada por Simon Stevin en 1649.
- Teoría de la propagación de energía eléctrica de manera inalámbrica en forma de corriente alterna, desarrollada por Nikola Tesla en 1891.
- Teoría de la bomba biótica, desarrollada por Anastassia Makarieva en 2006.



**Ilustración 12.** Representaciones de las teorías que sustentan al equipo TLALOC v1.0. De izquierda a derecha, representación de la generación de energía por viento; transmisión de corriente directa de manera inalámbrica en el laboratorio de Nikola Tesla en Nueva York; principio de la bomba biótica.

---

<sup>29</sup> Las teorías se ampliarán en el siguiente capítulo del documento y ahí se harán las referencias pertinentes.

### Riesgo Tecnológico

El riesgo que implica la integración de las teorías que aplican a este proyecto es alto, específicamente en lo relacionado a la transmisión inalámbrica de energía eléctrica de alta y media tensión. Ya que se requieren las debidas medidas de seguridad para cada sitio, que aseguren que no habrá rompimiento del espacio dieléctrico.

Sabemos que estas consideraciones son de gran impacto en la viabilidad del producto final, sin embargo, al haber detectado que la transmisión de energía eléctrica inalámbrica no suma valor a la percepción del cliente. Podría tomarse la decisión de tomar esta vertiente tecnológica, como una investigación aparte de las posibilidades que pueden tener las antenas TESLA en un ambiente controlado y su factibilidad para la generación de energía en un futuro no muy lejano.

### Habilidades y Debilidades

Tomando en cuenta que el proyecto conlleva riesgos tecnológicos inherentes, se realizó un análisis de habilidades y debilidades asociadas al proyecto.



Ilustración 13. Fortalezas y debilidades.

Las principales habilidades detectadas son las siguientes:

- Conocimiento acerca del proyecto, es el tercer aerogenerador que se ha desarrollado,
- Se tiene amplio conocimiento en la física de propagación de la energía eléctrica,

- Se tiene acceso a estadísticas de consumo
- Se tienen alianzas estratégicas con centros de investigación y empresas de desarrollo tecnológico del ramo de la energía, principalmente la Comisión Federal de Electricidad y el Instituto de Investigaciones Eléctricas,
- Se cuenta con apoyo de un especialista en el modelado de partes mecánicas,
- Es un proyecto de innovación tecnológica no visto en nuestro país<sup>30</sup>, y
- Existe la visión social y de apoyo a nuevas formas de generación de energía.

En lo que respecta a las debilidades podemos mencionar las siguientes:

- Todo proyecto de nueva tecnología, tiene problemas para ser aceptado abiertamente por parte de los consumidores,
- Los gobiernos locales, estatales y federal no siempre cuentan con la visión necesaria para implementar nuevos proyectos de esta índole y normalmente esperan un beneficio político o económico a cambio,
- No se ha realizado un plan financiero para el mantenimiento a los equipos

---

<sup>30</sup> Durante la investigación, se encontró que existe un equipo similar construido en Francia por la empresa Eolo Water, <http://www.eolewater.com/>. El equipo se vende principalmente en los Emiratos Árabes para producir agua en el desierto. Utilizando el buscador de patente de Thompson, <http://thomsonreuters.com/ip-search/>, se localizó una sola patente a nivel mundial. La patente tiene como número de publicación internacional **WO 2007/063208 A1**. Ver Anexo 8.

### Costos de Investigación

Todo desarrollo e investigación tiene un costo asociado y aunque es claro que la intención del presente estudio tiene como objetivo el apoyo al desarrollo social de las comunidades remotas en el estado de Jalisco y posteriormente a otras comunidades del país, el tiempo invertido y los materiales para la construcción del prototipo del equipo tienen un costo y habrá que amortizarlo.

### Análisis Financiero: Desarrolladores

La inversión inicial, tomando en cuenta el tiempo de investigación y desarrollo intelectual, prototipos virtuales, simulaciones, así como la construcción del equipo final tendrá un costo aproximado de dos millones y medio de pesos. En este costo está contemplado la infraestructura (edificio, laboratorios y moldes), materiales de construcción y el sueldo del personal involucrado por un año<sup>31</sup>.

De los datos obtenidos, la empresa deberá vender 8 unidades para poder llegar a su punto de equilibrio. A partir de éste punto se amortizarán los moldes y la maquinaria para la elaboración de los equipos. Adicionalmente se pretende que el 25% de las utilidades se utilicen para continuar con la investigación y desarrollo de nuevos equipos y la mejora y optimización de los ya existentes<sup>32</sup>.

Parece algo inasequible al principio, pero si tomamos en consideración que al menos se requieren 10 equipos por comunidad en el caso del segmento de comunidades alejadas. Tendremos que posicionarnos en al menos una comunidad

---

<sup>31</sup> Ver Anexo 9.

<sup>32</sup> Ver Anexo 10.

de 2500 habitantes, con ello superaremos por dos equipos el punto de equilibrio<sup>33</sup> que se pretende como investigador y desarrolladores.

Para lograr posicionar el equipo en dichas comunidades y disminuir los costos por implementación se realizaron dos alianzas, con la División de Distribución Jalisco y con la Gerencia Regional de Producción Occidente.

### **Análisis Financiero: Clientes**

En lo que respecta a los clientes, resulta más sencillo determinar el tiempo en que verán su inversión como un factor importante de ahorro.

Si tomamos en cuenta el gasto promedio de energía eléctrica y agua en 15 mil pesos anuales<sup>34</sup>. En el lapso de 16 años habrán recuperado el costo de la inversión por unidad. Pero debe tomarse en cuenta que ya no pagarán por la energía y agua utilizada pues no dependerá de ninguna entidad externa.

En el caso específico de las comunidades objetivo, gracias a las alianzas establecidas con la CFE. La instalación y puesta en servicio de los equipos no tendrán costo para los usuarios finales. Ya que el proyecto estará financiado por la empresa.

---

<sup>33</sup> Ver Anexo 11.

<sup>34</sup> Las tablas de consumo se obtuvieron de la CFE y de la CONAGUA.

---

# CAPÍTULO IV

---

Hasta el momento hemos comentado acerca del mercado meta, de las posibilidades de una nueva solución tecnológica para el desarrollo de las comunidades remotas en nuestro país y otros tantos tópicos relevantes para el desarrollo del presente documento. Sin embargo, hasta el momento no se ha expuesto de que se trata en realidad esta innovadora solución y del como pretende convertirse en una nueva forma de generar energía y agua a bajo costo.

Para ello, como fue mencionado en el capítulo anterior, ampliaremos más el panorama con respecto a las teorías científicas que dan vida al proyecto TLALOC. Se mostrará a continuación el orden cronológico en el que aparecen en la historia de la ciencia y de igual manera serán descritas es este capítulo. Sirviendo como prefacio a la evaluación técnico-económica del proyecto.

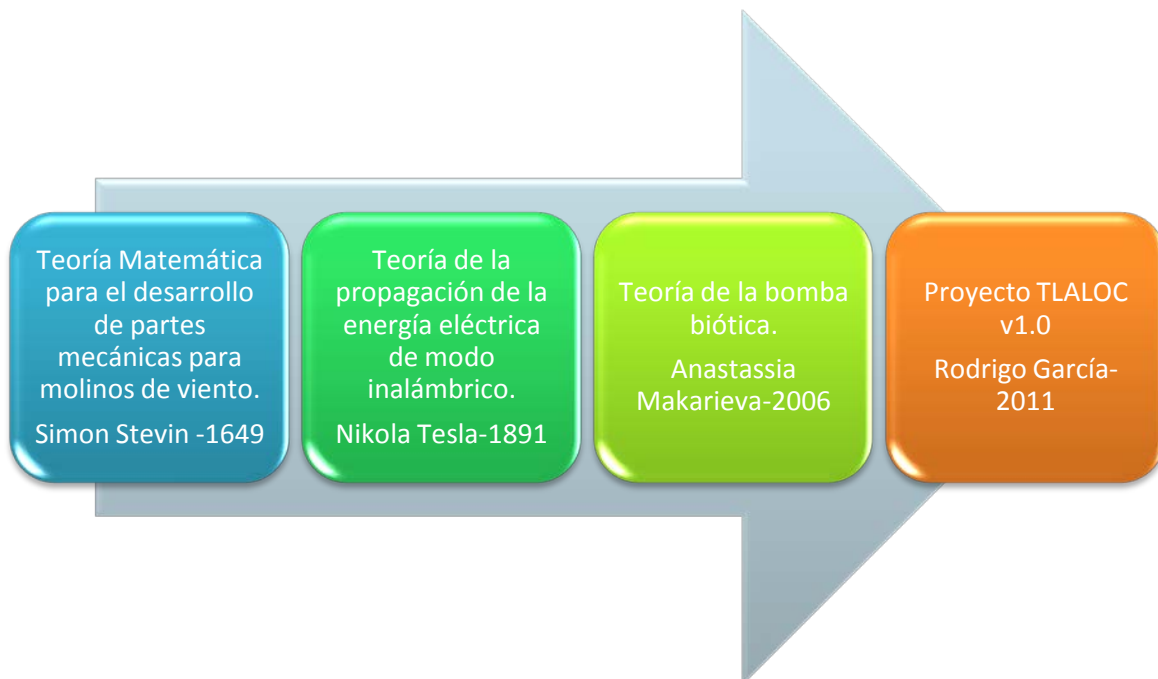


Ilustración 14. Cronología de las teorías científicas aplicadas para la creación del TLALOC v1.0

## TEORÍA MATEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE PARTES MECÁNICAS PARA MOLINOS DE VIENTO



El físico matemático Simon Stevin, nacido en el poblado de Brujas en 1548. Se desempeñó una gran cantidad de oficios durante su vida. Sin embargo, lo que nos resulta de interés para la presente investigación son sus desarrollos matemáticos para crear mejores engranajes y partes mecánicas de los molinos de viento<sup>35</sup>. En aquella época, no se vislumbraba aún la energía

Ilustración 15. Simon Stevin  
(1548-1620)

eléctrica, pero el desarrollo de las poblaciones era crucial y en comunidades que se encuentran bajo el nivel del mar es crucial poder eliminar el agua que fluye a través de las cuencas.

Stevin, como superintendente de obras públicas, se dio a la tarea de mejorar el desempeño de los molinos de viento encargados de eliminar el agua que inundaba los poblados. Para ello desarrollo un sistema matemático y geométrico para calcular la figura exacta de cada una de las partes mecánicas que conformaban dichos molinos. Su obra científica fue tal, que aún hoy en día podemos ver sus molinos operando y cumpliendo con la función para la que fueron creados.

La aportación del matemático a esta investigación recae principalmente en el uso de las matemáticas y de la geometría para optimizar el uso de las energías potenciales y cinéticas para poder convertirlas en otra forma de energía con la menor cantidad de pérdidas posibles. Respetando con ello la Ley de la conservación de la energía “La ley de la **conservación de la energía** afirma que

---

<sup>35</sup> *Historia de la ciencia: ¿Podemos tener energía ilimitada?*, vol 2, BBC Worlwide Ltd., Inglaterra, 2012.

la cantidad total de energía en cualquier sistema físico aislado (sin interacción con ningún otro sistema) permanece invariable con el tiempo, aunque dicha energía puede transformarse en otra forma de energía”. Esto es, que al cambiar el diseño de los engranes por conos, eliminamos las pérdidas de energía por rozamiento y calor, permitiendo que la transferencia y transformación de la energía es mayor y por ende de mejor calidad al tener menor cantidad variantes<sup>36</sup>. La aplicación matemática al diseño de partes mecánicas nos permite tener en simulación una optimización de la generación de energía de hasta un 75% en la transformación de energía mecánica a eléctrica, lo cual en sistemas de generación eólica es un gran porcentaje.

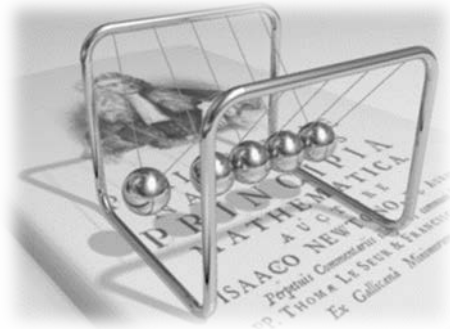


Ilustración 16. Péndulo de Newton, utilizado para demostrar la Ley de la conservación de la energía.

## TEORÍA DE LA TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA INALÁMBRICA



Ilustración 17. Nikola Tesla (1856-1943)

Durante la última década del siglo XIX, el científico croata-estadounidense Nikola Tesla, después del malentendido sostenido con otra de las más grandes mentes de la época, Thomas Alva Edison. Funda su propia empresa con apoyo del magnate y también investigador George Westinghouse<sup>37</sup>. Todo con la firme idea de establecer la corriente alterna como la nueva fuente de energía eléctrica para la industria, comercio y uso doméstico. Fue unos años antes que el científico

---

<sup>36</sup> Esto es importante porque debemos recordar que para generar una señal sinusoidal de 110 Volts a 60 Hz, es necesario que tenga la menor cantidad de armónicos o señales parasitas para su transformación.

<sup>37</sup> Sean Patrick, *Nikola Tesla Imagination and the Man That Invented the 20<sup>th</sup> Century*, 2013, p.58.

desarrollo la teoría de generar energía a través de un motor síncrono que le permitiría a la electricidad viajar grandes distancias sin la necesidad de plantas regeneradores de señal a durante toda la ruta<sup>38</sup>.

Pero fue hasta ya fundada su empresa que Nikola dio inicio a sus investigaciones sobre la transmisión de energía eléctrica inalámbrica, basándose en su transformador Tesla (mejor conocido como bobina Tesla) y en los campos de inducción electromagnética, descubiertos por Faraday y más ampliamente estudiados por él.

El principio que utilizamos en la investigación es el de la utilización de antenas que sirven para la propagación inalámbrica de la electricidad en corriente alterna (CA) a baja corriente y alta tensión.

Lo cual permite que los electrones viajen a una distancia mucho mayor de la que viajan en corriente

directa (CD)<sup>39</sup>. El principio de la teoría de propagación inalámbrica de la energía eléctrica de Tesla fue probado en Long Island entre los años de 1901 y 1917<sup>40</sup>. Su principal función fue emitir ondas de alta y baja frecuencia para probar que la tierra funge como un enorme conductor eléctrico no activo.



Ilustración 18. Torre Wardenclyffe, mejor conocida como torre Tesla en Long Island, EUA.

## TEORÍA DE LA BOMBA BIÓTICA

Esta teoría, dista por mucho no solo en tiempo de las dos anteriores mencionadas

---

<sup>38</sup> *Ibid*, p.34.

<sup>39</sup> *Ibid*, p. 37.

<sup>40</sup> Sean Patrick, *Nikola Tesla Imagination and the Man That Invented the 20<sup>th</sup> Century*, 2013, p.62.  
*¿Sabía usted que...?*, Reader's Digest, México, 1990, p.194.

sino también en el área de la ciencia en la que se desarrolla. La teoría de la bomba biótica desarrollada por Anastassia Makarieva y Gustav Gorshkov, investigadores del Instituto Nuclear de San Petersburgo<sup>41</sup>, en el año 2006.

La hipótesis sostiene lo siguiente: “El mayor impulsor de los vientos es la capacidad de los bosques para condensar la humedad en lugar de la temperatura<sup>42</sup>. Se plantea como la consecuencia de una interacción particular de cuatro conocidas leyes físicas: la ley de Clausius-Clapeyron, la ley de los gases ideales, la ley de la gravitación y la de conservación de la energía. A través de la transpiración, las plantas liberan vapor de agua en la atmósfera. A medida que el vapor se eleva, se encuentra con capas de aire frío y se condensa en gotas, formando nubes. En el paso de gas a líquido disminuye el volumen de agua, dejando un vacío en el aire con la reducción de su presión. Esto provoca que el aire por debajo, donde la presión es relativamente alta, es aspirado, arrastrando con ella el aire más húmedo, del mar o de la superficie forestal real. Una bomba que produce vapor, y que al final, genera la lluvia.”<sup>43</sup>

Es una teoría muy nueva y que aún se encuentra en investigación. Sin embargo el principio de operación sirve a los propósitos de la presente investigación.

---

<sup>41</sup> <http://www.pnpi.spb.ru/index.html.en>

<sup>42</sup> N. del A.: Esto quiere decir que no es el choque térmico entre los vientos lo que provoca el cambio de estado físico del agua.

<sup>43</sup> Obtenido el 29 septiembre de 2012, desde <http://www.bioticregulation.ru/pump/pump.php>

El diseño del equipo permite a través de choques térmicos cambiar el estado físico de las partículas de agua contenidas en el aire. De esta manera el sistema de absorción de humedad integrado al cabezal del equipo permite que dichas partículas se precipiten hacia el sistema de condensación, mismo que opera a través de drásticos cambios de temperatura. Ocasionando con ello que se produzca agua de la humedad del aire. Tal como lo hace en su ciclo normal de transformación, pero de una manera acelerada y sobre todo, controlada.



Ilustración 19. Ciclo del agua. Principio fundamental de la teoría de la bomba biótica.

Interesantes y distantes entre sí las tres teorías que sustentan la creación del equipo TLALOC v1.0. ¿Pero cómo se integran estas tres teorías para la creación de un nuevo producto y cuál es la factibilidad técnica de su creación?

Esta pregunta es la que a continuación responderemos y con la cual daremos pauta al final de este estudio, demostrando la factibilidad técnico-económica para la construcción e implementación de un hidro-aero generador que funja como la punta de lanza en nuestro país para la nueva forma de generar energía y agua al mismo tiempo en las comunidades remotas.

### PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

La manera en que se integran las tres teorías mencionadas en párrafos anteriores es la esencia del producto final que se pretende construir. Para lograrlo se requirió de dos años de investigación<sup>44</sup>. A continuación se presentan los resultados más relevantes de dicha investigación así como los conceptos del producto final.<sup>45</sup>

### PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA

Este punto, no es solo importante, es vital para cualquier proyecto que involucre el desarrollo de un nuevo producto o modelo de negocio. Es básico contar con los fondos necesarios para la investigación, desarrollo e implementación de una nueva tecnología.

Para lograr que esto suceda fue necesario forjar alianzas estratégicas que permitan que el proyecto vea la luz. Tomando en cuenta que el propósito final del equipo es base y pilar para el desarrollo sustentable del país y de sus comunidades remotas, que se han visto sesgadas por decisiones fuera del alcance de investigadores y personas de ciencia.

---

<sup>44</sup> Ver Anexo 7

<sup>45</sup> Ver Anexo 8

## ESTADO DE LA TÉCNICA

Hasta el momento hemos analizado los costos de desarrollo del producto, la forma en que apoyará a las comunidades y las teorías científicas que sustentan el funcionamiento del equipo. De igual manera comentamos que existe un equipo similar en Francia. ¿Pero qué hace diferente al TLÁLOC v1.0?, ¿Cuál es la razón que lo convierte en una innovación y no simplemente en una réplica de un equipo ya existente? A continuación describiremos como se diferencian dichos equipos a nivel técnico y por qué a pesar de que los productos finales son los mismos, tecnológicamente son distintos.

Para establecer que diferencia al TLÁLOC del equipo desarrollado por Eolo Water (publicado en el documento de patente internacional WO 2007/063208<sup>46</sup> A) se realizó un estudio a profundidad de la patente para identificar las diferencias substanciales de la operación de dicho equipo. Para un mejor entendimiento de las diferencias, a continuación se muestra una tabla comparativa.



Ilustración 20. Comparativo entre el WMS 1000 y el TLÁLOC v1.0

<sup>46</sup> Ver Anexo 8.

	WMS 1000		TLÁLOC v1.0	
<b>Fuente</b>	<b>Energía</b>	<b>Agua</b>	<b>Energía</b>	<b>Agua</b>
	<b>Eléctrica</b>		<b>Eléctrica</b>	
<b>Tipo</b>	Viento	Humedad	Viento	Humedad
<b>Potencia</b>	Horizontal	Recepción frontal	Vertical	Recepción frontal y trasera
<b>Altura</b>	30 kW	N/A	5 kW- 30 kW (puede aumentar dependiendo de las necesidades)	N/A
<b>Velocidad nominal del viento</b>	24 m	24 m	8 m	8 m s.n.t. <sup>47</sup> 10-20 m b.n.t
<b>Velocidad máxima</b>	10 m/s	7 m/s	5 m/s	5 m/s
<b>Diámetro</b>	50 m/s	N/A	50 m/s	N/A
<b>Motor</b>	13 m	N/A	4 m	N/A
	Asíncrono	N/A	Asíncrono de potencia y transmisión inalámbrica	N/A

Ilustración 21. Tabla comparativa entre el WMS 1000 y el TLÁLOC v1.0

<sup>47</sup> S.n.t: sobre nivel de tierra, b.n.t: bajo nivel de tierra.

Pareciera que las diferencias entre los dos equipos no son tan dramáticas ni substanciales para considerar al equipo TLÁLOC v1.0 una innovación, sobre todo si consideramos que los productos finales son los mismos. Sin embargo, la forma en que son generados si lo son. A continuación mencionaremos a detalle cómo se diferencian ambos equipos.

### **Tipo de Eje**

El WMS 1000 es un equipo de eje horizontal que solo genera con viento frontal. Lo cual implica que solo el viento que llega de frente al equipo funge como combustible, con un rango de actuación de solo 120° de incidencia. En el caso del TLÁLOC con eje vertical, la incidencia del viento es de 360°, permitiendo con ello que genere energía y agua desde cualquier ángulo.

### **Tipo de Motor**

El WMS 1000 utiliza un motor asíncrono común que transmite la energía utilizando cables. El TLÁLOC utiliza un motor similar, pero la diferencia es que la energía la transmite a través del campo electromagnético. Lo anterior permite que se reduzca el costo por materiales, sumado a esto, la transferencia por campo puede ser transformada a través de bobinas Tesla, permitiendo con ello la elevación de la tensión producida y transmitida a una corriente estable. Como resultado, podemos obtener la potencia que deseemos basados en las necesidades de la comunidad objetivo.

### Conversión de la Humedad en Agua

El WMS 1000 utiliza un sistema similar al de los aires acondicionados convencionales para convertir la humedad del viento en agua y posteriormente utiliza un sistema de filtrado por carbón activado para la filtración y potabilización, permitiendo con ello la generación de agua potable. El TLÁLOC utiliza la base de la teoría de la bomba biótica, operando con cambios internos de temperatura por choque térmico. Lo anterior le permite al equipo operar tanto en tierra como en agua derivado de las diferencias de temperatura entre la superficie de la tierra y la zona interior. Con este hecho, se puede generar agua sin utilizar refrigerantes que al final fungen como contaminante a diferencia del equipo de Eolo Water.

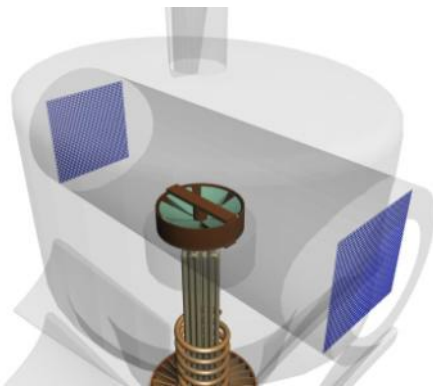
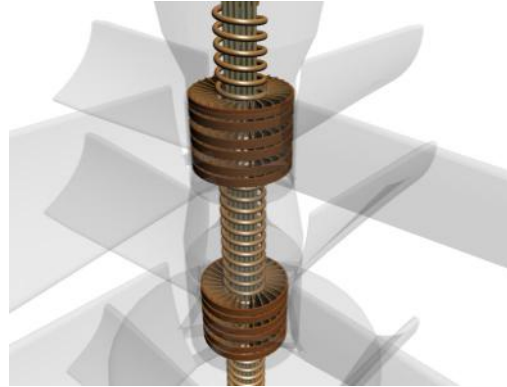


Ilustración 22. Detalle del sistema de absorción de viento.

El equipo TLALOC, recibe el viento desde dos ángulos. Dentro del tubo de absorción se encuentra un rotor que permite la absorción del viento (*ver ilustración 21*) enviándolo hacia un serpentín que corre por todo el equipo hasta 8 metros bajo el nivel de piso.

El serpentín se encuentra dentro del poste central del equipo mismo que se encuentra recubierto por dos bobinas Tesla, que son las que permiten la generación de energía eléctrica y la transmisión de manera inalámbrica de la tensión generada sin aumentar la corriente. Este último factor permite que el equipo sea más seguro en lo referente a los valores de tensión con que opera.

El campo electromagnético ayuda a que las partículas de agua se precipiten hacia al fondo del serpentín, para así continuar su ciclo dentro del mismo. Lo anterior permite que la humedad circule y cambie varias veces de temperatura, generando con ello el agua. Esta última se transfiere finalmente a tanques de contención para su posterior uso.



**Ilustración 23. Serpentín en el interior del secundario de la bobina Tesla y estatores medio e inferior.**

En lo referente a la potabilización del agua, el campo electromagnético generado por las bobinas Tesla del equipo, permiten la potabilización del agua generada a través de los campos electromagnéticos generados por los anteriores. Como valor agregado a la potabilización del agua, los campos electromagnéticos permiten la alineación de las partículas, aunque lo anterior no es significativo para el mercado meta.

### **Otros aspectos relevantes**

El equipo de Eolo Water no tiene como intención primordial el mejoramiento de la calidad de vida de comunidades que han sido rezagadas por la brecha tecnológica. El TLÁLOC tiene como visión primordial el mejoramiento de la calidad de vida de dichas comunidades en nuestro país y más a futuro el de otras comunidades que se encuentran en condiciones similares alrededor del globo.

---

# CONCLUSIONES

---

Hemos recorrido un largo e interesante camino en la elaboración del presente documento y aún más en lo referente a la investigación del diseño del TLÁLOC v1.0.

No ha sido un camino sencillo, pues la integración de teorías científicas que distan entre sí por casi 200 años cada uno es un gran logro e integrarlas para lograr un producto aún más. Sin embargo el objetivo se ha conseguido.

Falta aún probarlo en físico, el prototipo es el siguiente objetivo pero sabemos que la simulación del producto prevé excelentes resultados y son ellos y los resultados de las entrevistas los que nos permiten vaticinar un futuro exitoso para el equipo.

La prefactibilidad económica del producto se sostiene a partir de los apoyos que ofrece la CFE con el programa de Proyectos de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico (PAESE<sup>48</sup>). Con los cuales el proyecto tendrá la sustentabilidad económica necesaria para su desarrollo a nivel prototipo y producto final. Condición que se ve proyectada para abril del 2014.

La prefactibilidad técnica del equipo se basa directamente en la integración de las tres teorías científicas citadas en el presente documento. Cuatrocientos años de separación de dichas teorías se han conjuntado hoy día para dar vida al presente proyecto, basados en que la energía puede ser transformada y aprovechada de manera óptima siempre y cuando las formas y técnicas estén bien orientadas.

La investigación toma su forma a partir de las teorías del diseño matemático de aerogeneradores, de la transformación de y transformación de la energía eléctrica

---

<sup>48</sup> Ver Anexo 12.

y de la creación de agua a partir de los elementos de la naturaleza.

Con lo anterior aportamos definitivamente una base para una nueva manera de aprovechar los recursos naturales para la generación de energía y agua en la actualidad. Dando así sustento al avance de las comunidades remotas de nuestro país.

¿Es entonces posible crear y sostener lo expuesto en este documento?

Si, las teorías y el desarrollo de un nuevo producto pueden convertirse en el nuevo parte aguas tecnológico para la generación de ambos recursos en el futuro. Las entidades involucradas apuestan al proyecto de igual manera que lo hace el investigador. Es hoy el momento para permitir que la ciencia transforme el futuro de muchos en nuestro país, permitiéndoles acercarse a un futuro que les ofrece mayores posibilidades para la adquisición de conocimiento y desarrollo social sustentable.

La técnica detrás del producto tiene como firme intención lograr que las comunidades con rezago tengan una oportunidad para sustentar su desarrollo social y económico a través del acceso a dos recursos que son de vital importancia para la sustentabilidad en el siglo XXI.

El desarrollador no tiene la menor duda que la aportación tecnológica que pretende brindar a estas comunidades será el pilar de un nuevo y mejor futuro. Mismo que fomentará el desarrollo social de las comunidades objetivo y de todas las restantes alrededor del país que aún se encuentran en condiciones similares.

Hoy es el momento de romper los paradigmas, sabemos que la política será un obstáculo que sortear para lograr el objetivo principal de esta investigación, pero estamos seguros de que no es imposible y que con la difusión necesaria y la prueba de que el equipo es capaz de lograr lo que se ha descrito en este documento podremos llegar a cambiar el futuro de la nación.

Recordemos que el objetivo de esta investigación no es crear un producto ni un modelo de negocio para crear una empresa de altos ingresos, sino un producto que permita que los menos favorecidos tengan la oportunidad de subsistir de una manera digna y con la facilidad de lograr nuevos y mayores objetivos.

Definitivamente, no es la intención del proyecto TLÁLOC, cambiar la manera en que dichas comunidades viven y se desarrollan hoy en día, pero el ofrecer a las mismas la oportunidad de establecer contacto con la nueva era y permitir a aquellos que lo decidan la oportunidad de adquirir nuevos y más conocimientos del mundo actual sin tener la ocupación en los problemas de la pervivencia provocada por la falta de recursos.

Hoy día, no solo las comunidades alejadas viven con la preocupación de cómo sobreviviremos a un futuro que se vislumbra oscuro por la falta de recursos. Es por ello que son necesarias nuevas propuestas tecnológicas para resolver los problemas que el mañana nos depara. El proyecto TLÁLOC tiene como intención principal el permitir que la población en general tenga una forma alternativa de hacerse de los recursos necesarios para la subsistencia en una era que demanda estar al día en la tecnología y en la sustentabilidad.

Es probable que no solo nos hayamos preguntado de donde viene la energía o el agua que nos abastece, menos aún cómo es que se genera y procesa para nuestro consumo. Pero es un cuestionamiento que poco a poco se hará presente en todos los hogares del mundo. Es por ello que pretendemos dar una respuesta sencilla y de bajo costo e impacto para resolver un problema que aunque presente en la actualidad, no le hemos dado la importancia necesaria.

Nuestra nación, nuestra gente, Esa que hoy cuando tenemos la oportunidad de leer este documento, no tiene acceso al agua potable y menos aún a un medio electrónico para ver lo que sucede a sus alrededores, ese es nuestro objetivo hoy. Darles la opción de un cambio para que puedan desarrollar sus capacidades al igual que lo hacen aquellos que se encuentran en mejores condiciones. Permitamos hoy que investigador y lectores hagan un cambio, un cambio que es urgente para un pueblo que grita en silencio por justicia y equidad social. Demos a aquellos menos favorecidos la oportunidad de acercarse al mundo que vivimos tan superficialmente porque lo tenemos a la mano.

Gracias a la simulación y a las alianzas logradas es posible pensar que el proyecto TLÁLOC es posible y con ello el cambio de la percepción de las formas en las que hasta hoy han sido generadas la energía eléctrica y el agua. El desarrollador cree definitivamente que el proyecto puede hacer un cambio radical. Los involucrados se han convencido también. Es ahora más corto el camino a recorrer para lograr que el objetivo sea una realidad. Tal vez el hablar de financiamiento y patrocinio puede hacernos pensar que estamos lejos de lo que queremos conseguir, pero en definitiva creemos que eso es lo más sencillo. Siempre habrá un filántropo o un

loco queriendo cambiar al mundo, y si le ofrecemos la oportunidad de ser parte de eso cambio, estamos seguro que dirá que sí.

Pretendemos cambiar la visión del mundo, no es sencillo lo sabemos, pero tampoco imposible. El proyecto TLÁLOC tiene las capacidades de crear una nueva forma de percibir y crear el futuro. Para ello, el desarrollador ha invertido el tiempo necesario para la creación de un producto que tiene todas las posibilidades de nacer y convertirse en un producto con la firme intención de dar nuevas esperanzas a todos aquellos que en la actualidad no han podido integrarse al vertiginoso ciclo tecnológico.

Por siglos ha sido la guerra la madre de la creación de nuevas y mejores tecnologías, hemos dejado de lado la necesidad de desarrollo sustentable la que sea nuestra guía para la creación. Cambiemos ese estigma, no debe ser la necesidad de sobrevivir la batalla la que nos haga generar nuevas formas de pervivir, son las condiciones actuales las que deben movernos para lograr que nuevos métodos sean la base para un futuro más equilibrado para todos y cada uno de los que conformamos la sociedad global de un planeta que nos pertenece a todos y que depende de nuestro uso responsable su permanencia.

¿Entonces, es factible o no un producto como el TLÁLOC?

Lleguemos al final de nuestra investigación dando un radical sí. Si es posible, tecnológicamente es posible, también es una solución necesaria para todos. Poco o mucho habrá de invertirse para su construcción, tal vez, pero de que es factible es seguro. El camino por recorrer aún es largo y definitivamente sinuoso. Lograr

que los líderes políticos acepten hacer un cambio es más difícil que desarrollar nuevas propuestas tecnológicas. Cambiar la forma en la que percibimos la energía y cómo la generamos y el pensar en su distribución gratuita es casi un sacrilegio. Así lo pensaron los políticos del siglo XIX cuando Nikola Tesla desarrolló su sistema de energía eléctrica inalámbrica. Es una eterna batalla contra el poder, pero no es imposible de ganar.

Las necesidades del pueblo están presentes, al igual que una propuesta que nos permita a todos pensar en un mundo más equilibrado y sustentable.

El desarrollador te invita hoy lector a cambiar esa manera en que vemos la vida cotidiana, en que la energía, el agua y la comodidad son parte inherente de nuestra existencia. Veamos con los ojos de otros el mundo y entendamos que las necesidades de otros hoy pueden ser las nuestras mañana. Apoyemos un proyecto que hoy cambiará la vida de otros, pero que en definitiva podría cambiar nuestras vidas mañana.

Seamos hoy parte de la solución, Se puede siempre y cuando fomentemos la innovación y el desarrollo en nuestro país. No vanagloriemos los logros de otras naciones, gritemos al unísono por nuestros investigadores, por aquellos que sueñan con el cambio, con aquellos que quieren que todos vivamos en igualdad social. Te invitamos hoy a que seas parte de este cambio, hoy podemos, hoy es posible.

Como punto final. ¿Es posible el proyecto TLÁLOC? Económica y tecnológicamente, lo es. No son las pruebas en campo las que son un obstáculo,

el desarrollador espera que la política de nuestro país no se convierta en un muro infranqueable para que el proyecto vea la luz.

La ciencia está de nuestro lado, la técnica nos da sustento y las alianzas viabilidad para la integración del proyecto.

El presente documento, como antes mencionado, es evidencia para la obtención de un grado. Pero el objetivo de la investigación tiene mayores miras. El cambio y una mayor equidad para el desarrollo social son solo el principio. Estamos seguros de que es posible, por ello pretendemos continuar a pesar de los obstáculos que puedan presentarse, tecnológicos o políticos.

Finalicemos entonces. Concluimos que la prefactibilidad técnico-económica del proyecto es viable. Se puede construir y puede ser instalada. Logrará un cambio en la forma en la que se genera la energía y el agua hoy día. Definitivamente apoyará al desarrollo de las comunidades que han sido rezagadas por el avance tecnológico. Pero principalmente, el objetivo de convertirse en un producto que cambie la visión del mundo en lo que refiere a la generación de dos recursos que hoy día son básicos para nuestra subsistencia, se verá como una realidad.

Concluimos este documento, esperando que el lector haya creado conciencia principalmente de la importancia que han tomado estos dos recursos para nuestro diario acontecer, Y que es nuestro deber social el dar la oportunidad a aquellos menos favorecidos la oportunidad de desarrollarse por igual. Daremos fin a este documento con una cita de una de las mentes más brillantes de los últimos tiempos pero de gran valor para el desarrollador:

**“Aquellos que están lo suficientemente locos para creer que pueden cambiar al mundo... Son los que lo logran”<sup>49</sup>**

---

<sup>49</sup> Steve Jobs.

---

# BIBLIOGRAFÍA

---

“Estadísticas del agua en México 2011”, ubicado en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-1-11-EAM2011.PDF>

*Evolución de pobreza por la dimensión de ingresos en México 1992-2012.*  
Obtenido el 13 de agosto de 2013, desde [www.coneval.gob.mx](http://www.coneval.gob.mx)

GONZÁLEZ, Elena, PetroQuiMex, “A la baja generación de energía a través de fuentes renovables”, en PetroQuiMex, México, núm. 64, Julio-Agosto 2013, p.34.

*Historia de la ciencia: ¿Podemos tener energía Ilimitada?, vol. 2*, BBC Worlwide Ltd., Inglaterra, 2012.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, obtenido el 19 de septiembre de 2013 desde <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/default.aspx?tema=me&e=14>

MÁRQUEZ GARCÍA, Juan Fernando, “Innovación en modelos de negocios: La metodología de Osterwalder en práctica”, en *Revista MBA EAFIT*, Medellín, No. 30. Febrero-Junio 2010, p. 31. Obtenido el 28 de agosto de 2013 desde <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/documents/innovacion-modelo-negocio.pdf>

*Medición de la Pobreza, Estados Unidos Mexicanos 2010-2012*, CONEVAL, México, 2012. <http://www.coneval.gob.mx>

PATRICK, Sean, *Nikola Tesla Imagination and the Man That Invented the 20<sup>th</sup> Century*, 2013, p.58.

Recurso hídrico de México, obtenido el 17 de agosto de 2013, desde <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=60&n3=60>

*¿Sabía usted que...?*, Reader's Digest, México, 1990, p.194.

Sistema Nacional de Información del Agua, *Población rural en el mundo*, Atlas Digital del Agua, obtenido el 17 de agosto de 2013, desde <http://www.conagua.gob.mx/atlas/aguaenelmundo49.html>

SISTERNES, Amparo, *"Hombre más rico del mundo 2013: Bill Gates"*, obtenido el 23 de septiembre de 2013 desde 12 desde <http://www.rankia.com/blog/diccionario-financiero/1595563-hombre-mas-rico-mundo-2013-bill-gates>

VAN BUSSEL, Gerard, obtenido el 11 de noviembre de 2013, desde <http://www.lr.tudelft.nl/en/organisation/chairholders/profile-of-a-prof/gerard-van-bussel/>

<http://sag01.iie.org.mx/siger/>

<http://thomsonreuters.com/ip-search/>

<http://vmwl1.iie.org.mx/sitiollE/sitio/indice.php>

<http://www.bioticregulation.ru/pump/pump.php>

<http://www.eolewater.com/>

<http://www.gamesacorp.com/es/productos-servicios/aerogeneradores/>

<http://www.ge-energy.com/wind>

<http://www.iberdrola.es/>

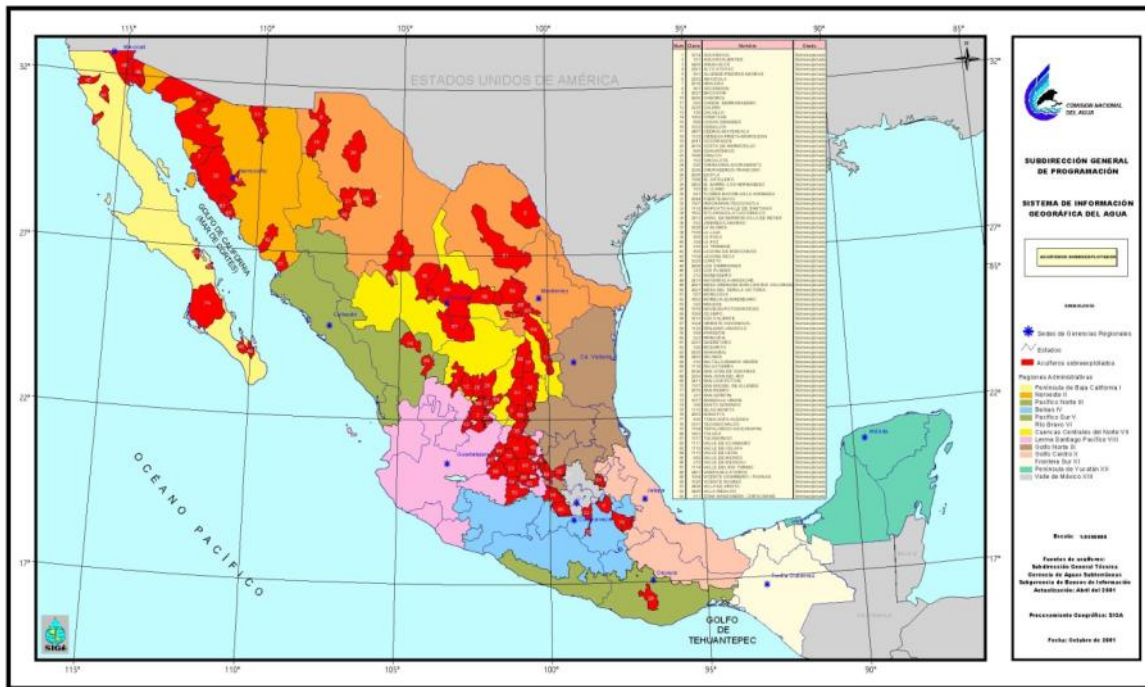
<http://www.pnpi.spb.ru/index.html.en>

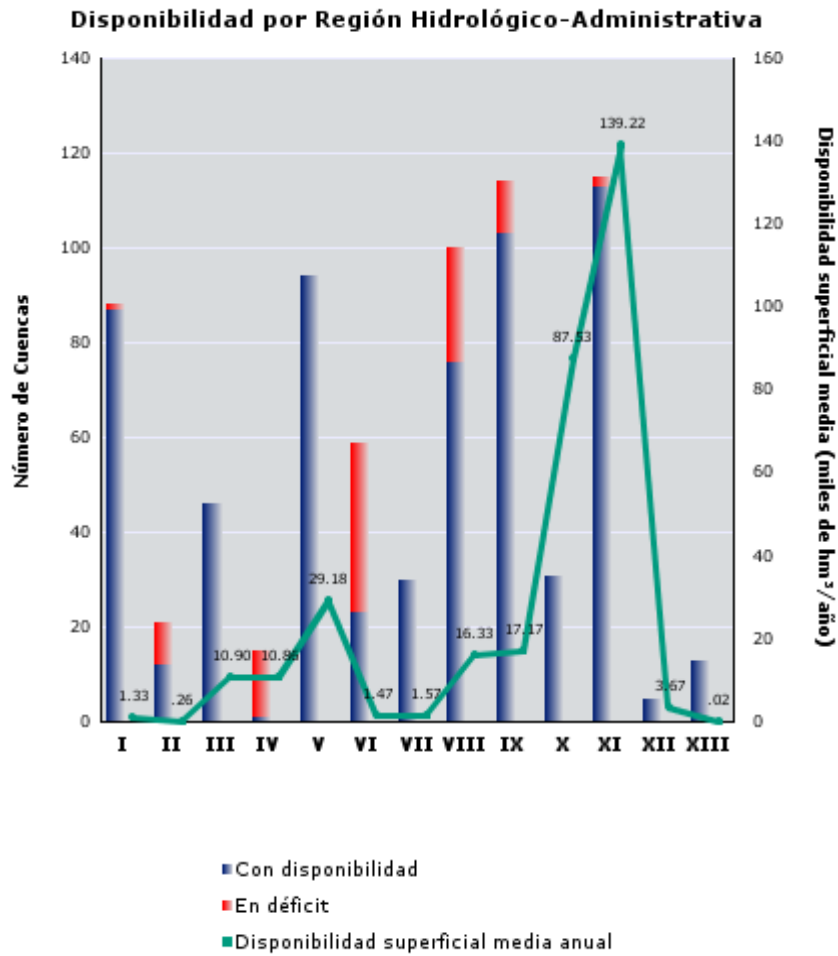
---

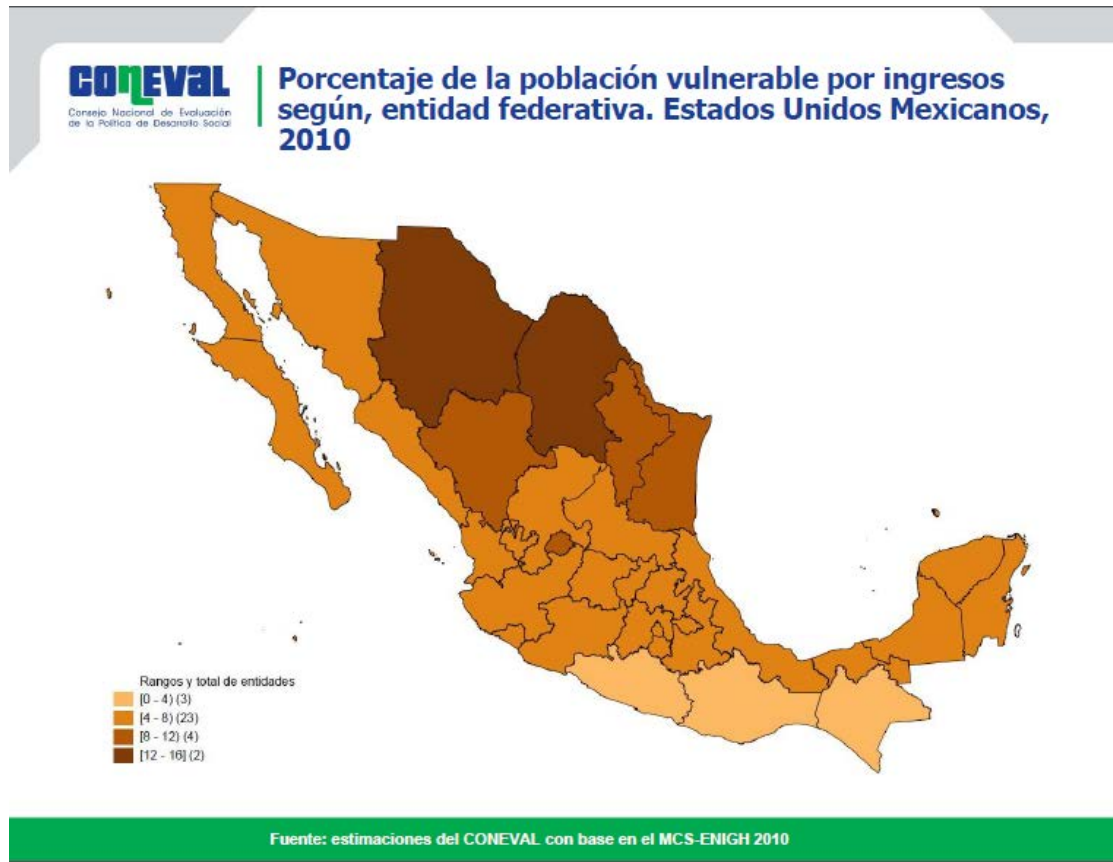
# ANEXOS

---

ANEXO 1. RECURSO HÍDRICO EN MÉXICO







**ANEXO 2. PORCENTAJE DE POBLACIÓN VULNERABLE POR INGRESOS EN MÉXICO 2010.**

## ANEXO 3. MEDICIÓN DE LA POBREZA EN MÉXICO 2012.



Consejo Nacional de Evaluación  
de la Política de Desarrollo Social

Cuadro 1

## Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2012

## Porcentaje, número de personas y carencias promedio por indicador de pobreza, 2010-2012

Indicadores	Estados Unidos Mexicanos					
	Porcentaje		Millones de personas		Carencias promedio	
	2010	2012	2010	2012	2010	2012
<b>Pobreza</b>						
Población en situación de pobreza	46.1	45.5	52.8	53.3	2.6	2.4
Población en situación de pobreza moderada	34.8	35.7	39.8	41.8	2.2	2.0
Población en situación de pobreza extrema	11.3	9.8	13.0	11.5	3.8	3.7
Población vulnerable por carencias sociales	28.1	28.6	32.1	33.5	1.9	1.8
Población vulnerable por ingresos	5.9	6.2	6.7	7.2	0.0	0.0
Población no pobre y no vulnerable	19.9	19.8	22.8	23.2	0.0	0.0
<b>Privación social</b>						
Población con al menos una carencia social	74.2	74.1	85.0	86.9	2.3	2.2
Población con al menos tres carencias sociales	28.2	23.9	32.4	28.1	3.6	3.5
<b>Indicadores de carencia social</b>						
Rezago educativo	20.7	19.2	23.7	22.6	3.1	2.9
Carencia por acceso a los servicios de salud	29.2	21.5	33.5	25.3	3.0	2.8
Carencia por acceso a la seguridad social	60.7	61.2	69.6	71.8	2.5	2.3
Carencia por calidad y espacios en la vivienda	15.2	13.6	17.4	15.9	3.6	3.4
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	22.9	21.2	26.3	24.9	3.3	3.2
Carencia por acceso a la alimentación	24.8	23.3	28.4	27.4	3.0	2.9
<b>Bienestar</b>						
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	19.4	20.0	22.2	23.5	2.9	2.5
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	52.0	51.6	59.6	60.6	2.3	2.1

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y 2012.

## ANEXO 4. MEDICIÓN DE LA POBREZA EN JALISCO 2012.



Consejo Nacional de Evaluación  
de la Política de Desarrollo Social

Cuadro 15

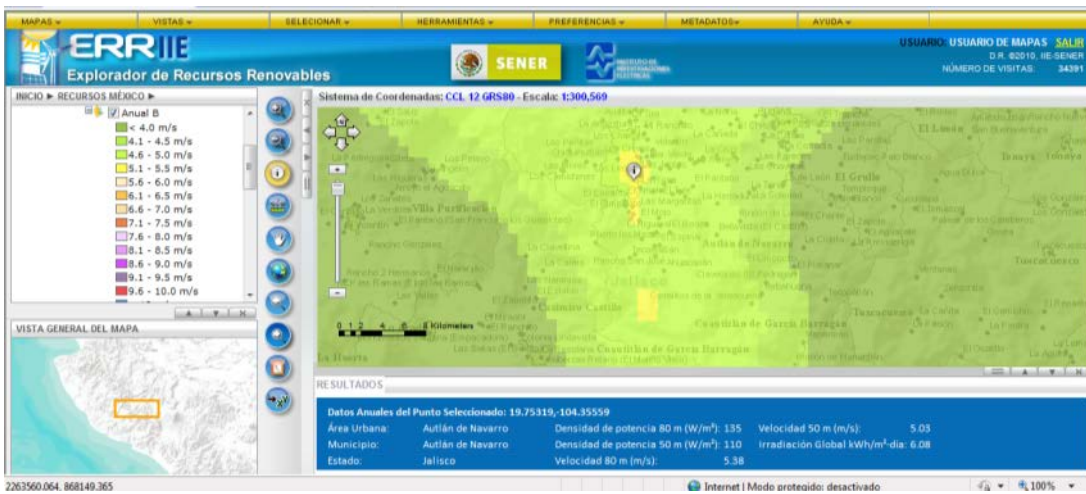
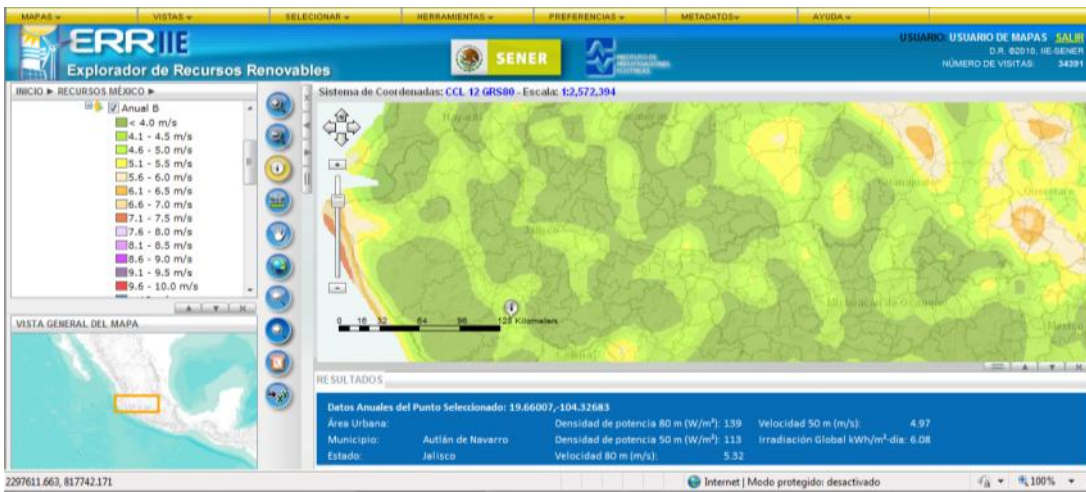
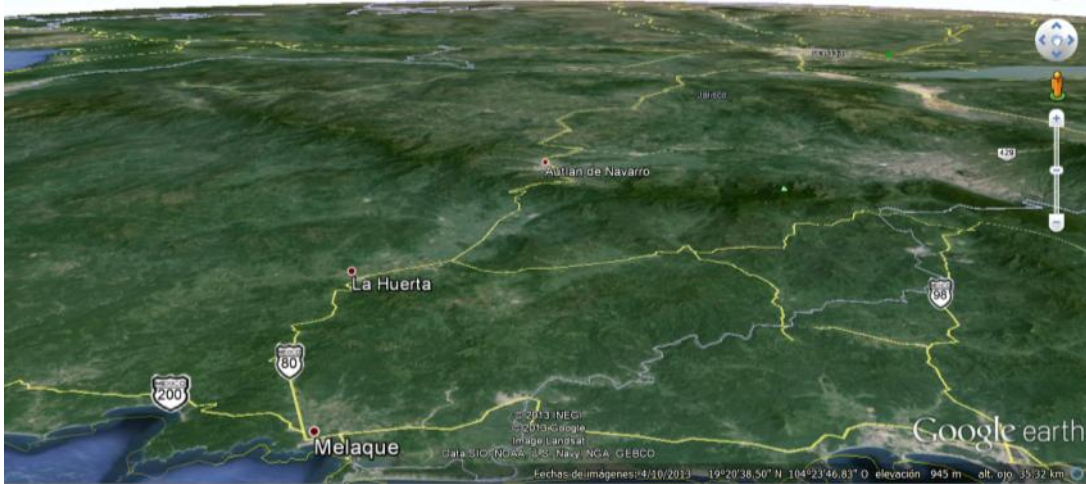
## Medición de la Pobreza, Jalisco, 2012

## Porcentaje, número de personas y carencias promedio por indicador de pobreza, 2010-2012

Indicadores	Porcentaje		Miles de personas		Carencias promedio	
	2010	2012	2010	2012	2010	2012
<b>Pobreza</b>						
Población en situación de pobreza	37.0	39.8	2,766.7	3,051.0	2.3	2.1
Población en situación de pobreza moderada	31.8	34.0	2,374.3	2,604.8	2.0	1.9
Población en situación de pobreza extrema	5.3	5.8	392.4	446.2	3.7	3.5
Población vulnerable por carencias sociales	33.7	28.3	2,516.0	2,173.1	1.9	1.8
Población vulnerable por ingresos	6.2	8.1	466.0	619.6	0.0	0.0
Población no pobre y no vulnerable	23.0	23.8	1,718.8	1,824.2	0.0	0.0
<b>Privación social</b>						
Población con al menos una carencia social	70.7	68.1	5,282.7	5,224.1	2.1	2.0
Población con al menos tres carencias sociales	20.2	17.0	1,507.9	1,300.1	3.5	3.4
<b>Indicadores de carencia social</b>						
Rezago educativo	20.6	18.4	1,540.6	1,409.9	2.7	2.6
Carencia por acceso a los servicios de salud	31.9	23.7	2,380.5	1,819.4	2.7	2.6
Carencia por acceso a la seguridad social	55.4	53.5	4,134.5	4,102.8	2.3	2.2
Carencia por calidad y espacios en la vivienda	6.7	9.1	500.0	694.8	3.6	2.9
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	12.8	9.2	959.5	704.0	3.0	3.2
Carencia por acceso a la alimentación	22.0	20.6	1,643.6	1,579.8	2.7	2.6
<b>Bienestar</b>						
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	14.7	16.3	1,098.2	1,249.1	2.3	2.1
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	43.3	47.9	3,232.6	3,670.6	1.9	1.8

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y 2012.

ANEXO 5. ZONA SELECCIONADA PARA LAS PRUEBAS DEL EQUIPO



## ANEXO 6. BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA 2011: EÓLICA

Sistema de Información Energética

Secretaría de Energía

Dirección General de Planeación e Información Energéticas

Balance Nacional de Energía 2011: Eólica

(petajoules)

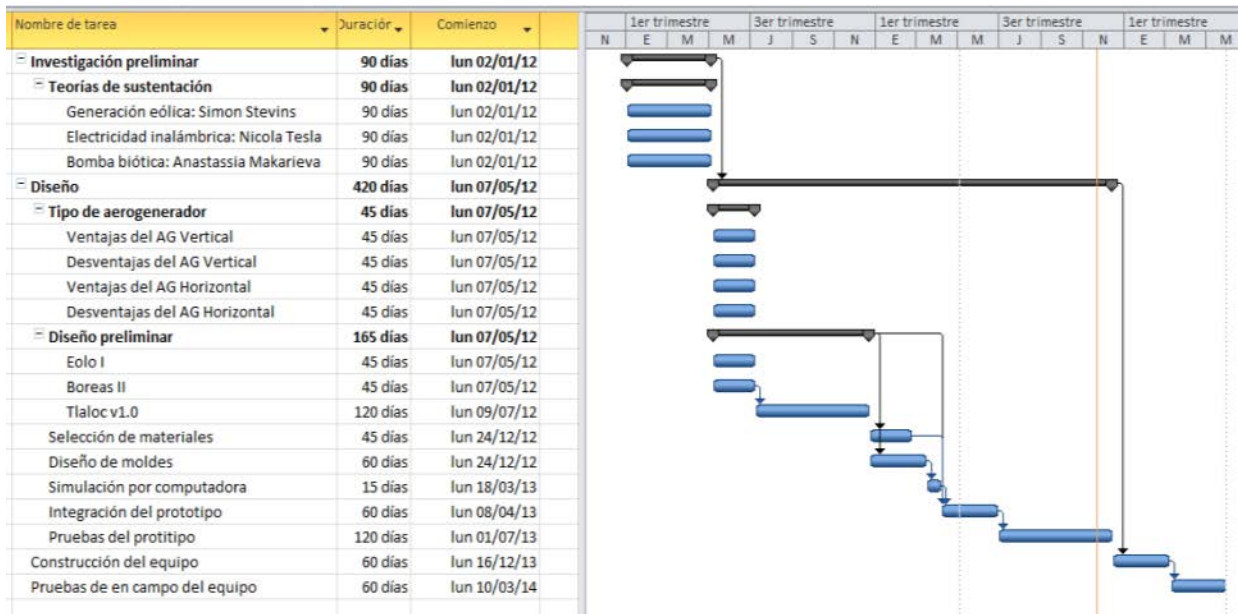
	REALES				
	2009	2010	2011	2012	2013
Producción	7.237288	4.4576	5.932222	13.11769	N/D
Importación	0	0	0	0	N/D
Variación de inventarios	0	0	0	0	N/D
<b>Oferta total</b>	<b>7.237288</b>	<b>4.4576</b>	<b>5.932222</b>	<b>13.11769</b>	<b>N/D</b>
Exportación	0	0	0	0	N/D
No aprovechada	0	0	0	0	N/D
Maquila - intercambio neto	0	0	0	0	N/D
<b>Oferta interna bruta</b>	<b>7.237288</b>	<b>4.4576</b>	<b>5.932222</b>	<b>13.11769</b>	<b>N/D</b>
<b>Total transformación</b>	<b>-0.89729</b>	<b>-0.5976</b>	<b>-0.38045</b>	<b>-0.67664</b>	<b>N/D</b>
Coquizadoras	0	0	0	0	N/D
Refinerías y despuntadoras	0	0	0	0	N/D
Plantas de gas y fraccionadoras	0	0	0	0	N/D
Centrales eléctricas públicas	-0.89729	-0.5976	-0.38045	-0.67664	N/D
Centrales eléctricas PIE	0	0	0	0	N/D
Consumo propio del sector	0	0	0	0	N/D
<b>Diferencia estadística</b>	<b>-6.34</b>	<b>-3.86</b>	<b>-5.55177</b>	<b>-12.4411</b>	<b>N/D</b>

**Nota:**

1/ Se refiere a pérdidas por transporte, distribución y almacenamiento.

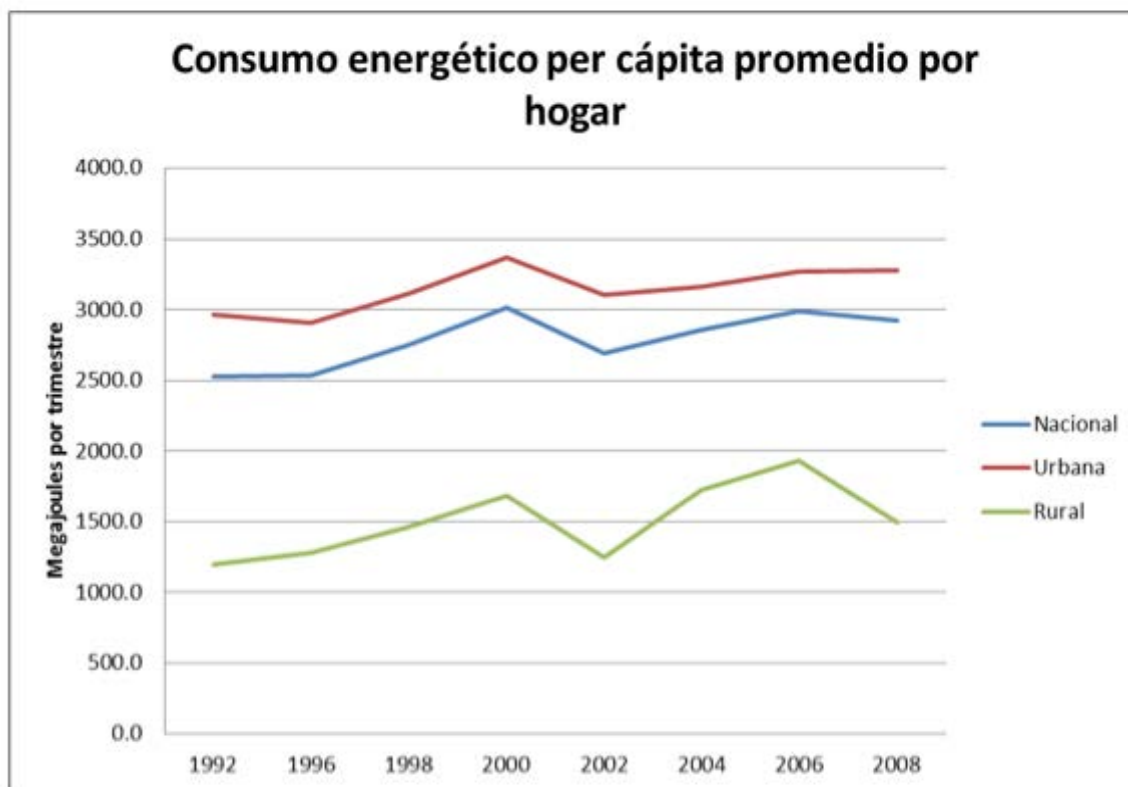
Fuente: Sistema de Información Energética con información de SENER.

## ANEXO 7. CRONOGRAMA DE DESARROLLO DEL PROYECTO





## ANEXO 9. GRÁFICA DE CONSUMO PROMEDIO DE ENERGÍA



50

Consumo energético per cápita promedio (megajoules por trimestre)					
Tamaño del hogar	Promedio	Edad del Jefe del Hogar	Promedio	Hogares Familiares	Promedio
1	5603.016	menos de 20	2764.827	Parejas sin hijos	4421.903
2	4216.522	20 a 29	2053.875	Parejas con hijos	2439.317
3	3073.801	30 a 39	2231.315	Monoparentales con hijos	3144.301
4	2645.185	40 a 49	2908.694	<b>No Familiares</b>	
5	2253.725	50 a 59	3437.266	Hogares Unipersonales	5545.422
6	1721.499	60 a 69	3460.915	Hogares sin núcleo familiar	4774.024
7 y más	1339.302	70 y más	3648.025	Hogares compuestos	5409.288

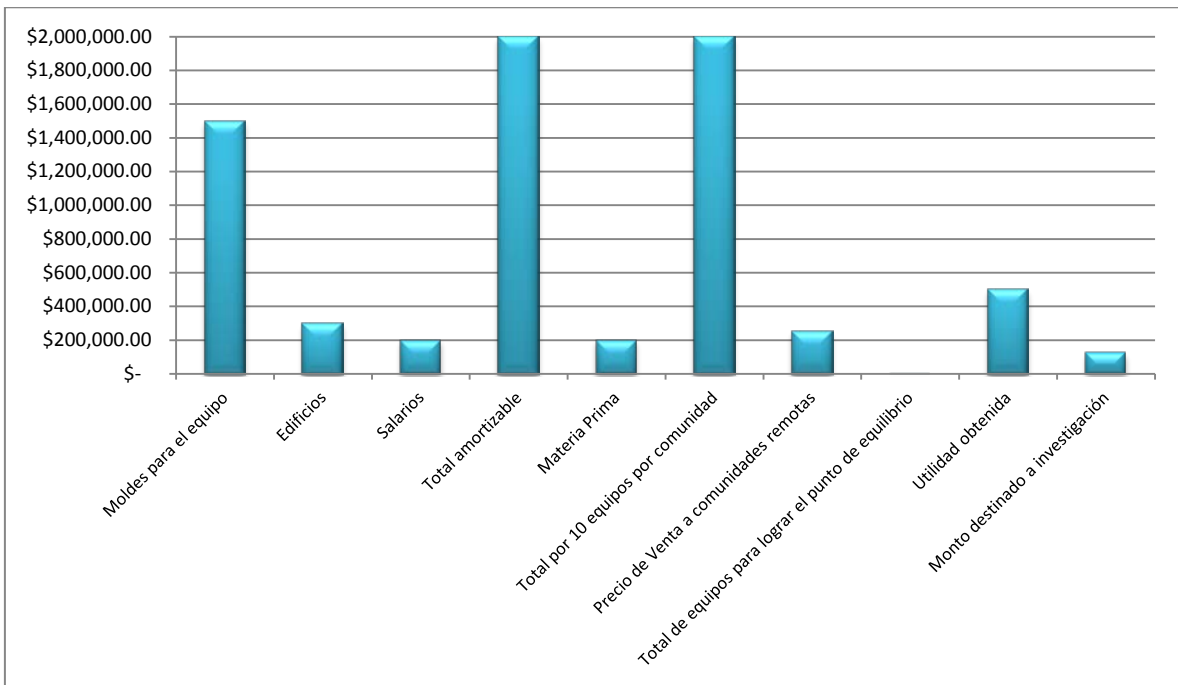
<sup>50</sup> Sánchez Peña, Landy. "Hogares y consumo energético en México", Revista Digital Universitaria, obtenido el 12 de noviembre desde <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num10/art101/index.html> Se sugiere ver el documento completo que será añadido al CD.

## ANEXO 10. PRESUPUESTO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

<b>Costo de Investigación</b>	\$ 1,000.00	<i>Día de investigación</i>
		270 <i>Días totales de investigación</i>
	\$ 270,000.00	<b>Total</b>
<b>Desarrollo virtual del equipo</b>	\$ 450.00	<i>Día de diseño</i>
		120 <i>Días totales de diseño</i>
	\$ 54,000.00	<b>Total</b>
<b>Moldes para el equipo</b>	\$ 1,500,000.00	<i>Álabes y soportes</i>
<b>Materia prima</b>	\$ 200,000.00	<i>Materiales para la construcción</i>
<b>Edificios</b>	\$ 300,000.00	<i>Laboratorios e infraestructura</i>
<b>Salarios</b>	\$ 100,000.00	<i>Mano de obra</i>
<b>Permisos y requerimientos legales</b>	\$ 80,000.00	<i>Uso de suelo y permisos municipales</i>
<b>Registros y protección intelectual</b>	\$ 30,000.00	<i>Investigación y registro ante el IMPI</i>
<b>Otros gastos</b>	\$ 50,000.00	
	<b>\$ 2,504,000.00</b>	<b>Gran Total</b>

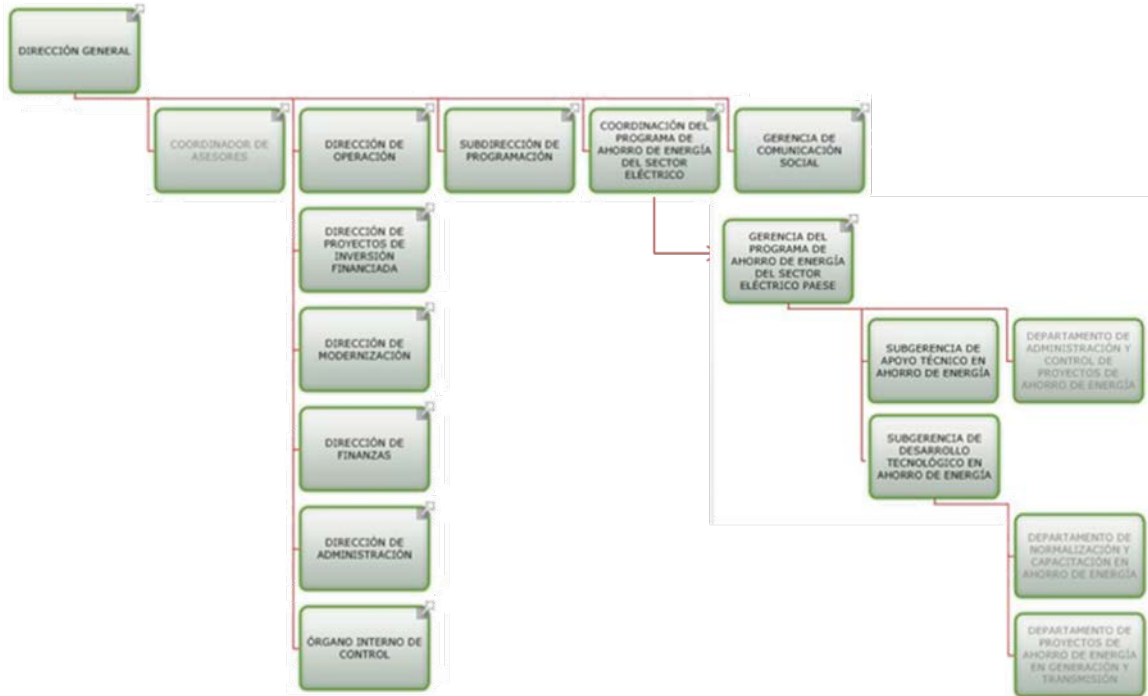
## ANEXO 11. ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

<b>Punto de Equilibrio</b>		
<b>Moldes para el equipo</b>	\$ 1,500,000.00	<i>Álabes y soportes</i>
<b>Edificios</b>	\$ 300,000.00	<i>Laboratorios e infraestructura</i>
<b>Salarios</b>	\$ 200,000.00	<i>Mano de obra</i>
	\$ 2,000,000.00	<b>Total amortizable</b>
<b>Materia Prima</b>	\$ 200,000.00	<i>Por equipo</i>
	\$ 2,000,000.00	<i>Total por 10 equipos por comunidad</i>
<b>Precio de Venta a comunidades remotas</b>	\$ 250,000.00	
		<i>Total de equipos para lograr el punto de equilibrio</i>
<b>Utilidad obtenida</b>	\$ 500,000.00	
<b>Monto destinado a investigación</b>	\$ 125,000.00	



## ANEXO 12. ORGANIGRAMA DEL PAESE Y OFICIO DE APOYO A PROYECTOS DE AHORRO ENERGÉTICO

51



<sup>51</sup> <http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/QCFE/OrganigramaDigital/Organigrama.aspx?c=1B403>



Dirección General  
Coordinación del PAESE

*"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"*

México D.F., a 31 de octubre de 2013.

JAAM\*120/2013

**ING. DANIEL MUNGUÍA JIMENEZ**  
**GERENTE REGIONAL DE TRANSMISIÓN**  
**OCCIDENTE**  
**PRESENTE**

Derivado de los objetivos y procesos sustantivos de ésta Coordinación para el Ahorro y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica, por este medio les extendemos una invitación a ser partícipes del apoyo para la realización de proyectos Eficiencia Energética que proporciona el PAESE a las diversas áreas de la CFE.

Dicho apoyo consiste en el otorgamiento de Recursos Financieros, Asesoría Técnica y Económica para la realización, diseño e implementación de Proyectos de Eficiencia Energética, tales como: sustitución de equipos de aire acondicionado, iluminación, motoventiladores en transformadores de potencia, sustitución de resistencias eléctricas en gabinetes de control por PTC's, compresores de aire de los sistemas de aire comprimido; instalación de variadores de velocidad, de equipos de control y automatización para los sistemas de aire acondicionado, aire comprimido, iluminación y motoventiladores; desarrollo de proyectos de diseño bioclimático, mediante la integración de sustitución de equipos de iluminación, aire acondicionado y aplicación de aislamiento térmico.

Dado lo anterior, agradeceré a usted girar sus indicaciones a las áreas pertenecientes a su Gerencia para establecer de manera conjunta con el PAESE una cartera de Proyectos, que permita fortalecer las acciones de Ahorro de Energía Eléctrica en sus instalaciones.

**ATENTAMENTE**

**ARQ. JAIME AGUILAR ÁLVAREZ Y MAZARRASA**  
**COORDINADOR DEL PAESE**

- c.c.p.
- Ing. Luis Carlos Hernández Ayala, Director de Operación. Presente
  - Ing. Manuel Mendoza Fuentes, Subdirector de Generación. Presente
  - Ing. Noé Peña Silva, Subdirector de Transmisión. Presente
  - Ing. Guillermo Nevarez Elizondo, Subdirector de Distribución. Presente
  - Ing. Cesar Augusto Prado Félix.- Jefe Ofna. del Depto. de Protecciones. Presente
  - Mtra. Ana Georgina Zapata Lucero, Gerente del PAESE. Presente
  - Ing. Luis Miguel Alvarado Franco, Subgerente de Apoyo Técnico del PAESE. Presente

At: MFCB - Olimpo - N° 450 - 47500 - Del. Azcapotzalco - C.P. 06500, México, D.F.

## ANEXO 13. CONCEPTUALES DEL PRODUCTO



