

## CARACTERIZACION DE UNA PLANTA DE BIOMASA Y SU INCIDENCIA EN LA INTEGRACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA DE SAN CARLOS, TAMAULIPAS, MÉXICO

Ruth Priscila Dosal Martínez<sup>1</sup>

Universidad Autónoma de Tamaulipas

ruth\_dosal95@hotmail.com

Alma Amalia Hernández Ilizaliturri<sup>2</sup>

Universidad Autónoma de Tamaulipas

[ailizaliturri@uat.edu.mx](mailto:ailizaliturri@uat.edu.mx)

---

<sup>1</sup> Estudiante de la carrera de Ingeniería Comercial de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Es asesor de proyectos de inversión. Elaboro tesis para titulación *Caracterización de una planta de biomasa como estrategia de desarrollo local para las comunidades en condiciones de rezago con carencia de servicios de manejo de desechos sólidos: caso San Carlos, Tamaulipas* en el marco de proyecto de investigación Análisis de la Instrumentación de la Planeación Estratégica, el Presupuesto Basado en Resultados y el Sistema de Evaluación del Desempeño, en el Estado de Tamaulipas del Grupo disciplinar Políticas Públicas, Pobreza, Desarrollo Regional y Bienestar Social.

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Administrativas, Maestra en Economía y Desarrollo Regional, Maestra en Administración, Contador Público. Investigador adscrito a Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica (CINOTAM) dependiente de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, asesor y consultor de Organizaciones públicas y privadas, líder del Grupo disciplinar Políticas Públicas, Pobreza, Desarrollo Regional y Bienestar Social.

## Resumen

En materia de erradicación de pobreza las políticas públicas se han orientado a brindar productos y servicios públicos orientados a contener y compensar los efectos de la exclusión social, durante décadas los programas públicos destinan recursos para dignificar la vivienda, otorgando materiales que la mejoren, conectándola en materia de telecomunicación, mejorando su viabilidad y acercando los servicios básicos de energía, agua y alcantarillado, sin embargo y pese a los esfuerzos realizados después de 5 años de conclusión de los Objetivos del Milenio e inicio de la Agenda 2030 existen en México zonas declaradas como prioritarias, en las que la exclusión ha desintegrado a comunidades enteras, y por sus características sociodemográficas hacen complicada su integración, por lo que se requiere de emprendimientos sociales que transformen las realidades locales. El presente artículo presenta un estudio de caracterización de una planta de biomasa para la región de San Carlos, Tamaulipas que contribuya a que la población mejore su calidad de vida. Mediante un análisis documental de experiencias internacionales de instrumentación de plantas biomasa, el análisis del marco jurídico, las características locales se identifican los elementos que deben componer el emprendimiento social, el proceso técnico, operativo y su impacto social y económico. Los hallazgos encontrados permiten concluir que para zonas rurales excluidas emprendimientos en donde se planifica la intervención de gobierno con programas públicos, inversionistas con emprendimientos y comunidad como participantes, autoempleadores y coparticipes del proceso son base para lograr la integración social y económica de zonas que por sus características han sido excluidas.

Palabras clave: Exclusión, Comunidades, Emprendimiento Social, Biomasa.

## Abstract

In terms of poverty eradication, public policies have been aimed at providing public products and services aimed at containing and compensating the effects of social exclusion; for decades public programs have allocated resources to dignify housing, providing materials that improve it, connecting it in telecommunication matters, improving its viability and bringing basic energy, water and sewerage services closer together, however and despite the efforts made after 5 years of the conclusion of the Millennium Goals and the start of the 2030 Agenda, there are areas in Mexico declared as Priorities, in which exclusion has disintegrated entire communities, and due to their sociodemographic characteristics make their integration difficult, thus requiring social enterprises that transform local realities. This article presents a characterization study of a biomass plant for the region of San Carlos, Tamaulipas that helps the population improve their quality of life. Through a documentary analysis of international experiences in the instrumentation of biomass plants, the analysis of the legal framework, the crazy characteristics, the elements that must compose the social entrepreneurship, the technical and operational process and its social and economic impact are identified. The findings found allow us to conclude that for rural areas excluded enterprises where government intervention is planned with public programs, investors with enterprises and the community as participants, self-employers and partners in the process are the basis for achieving the social and economic integration of areas that, due to their features have been excluded

Keywords: Excluded, Community, Social Enterprises, Biomass.

## **1. Antecedentes**

En los últimos 30 años la vulnerabilidad y exclusión social son los problemas que han ocupado mayor importancia en las agendas estatales, nacionales e internacionales.

La vulnerabilidad social no solo es el resultado de los impactos provocados por los procesos de desarrollo glo-local sino también por la incapacidad de los colectivos más débiles de la sociedad para hacer frente y neutralizar la problemática accedendo a los beneficios y oportunidades que se les presentan.

Los estudios de Medrano y Smith (2017) señalan que los programas sociales en México con inversión estatal, federal y mixta y en función del objetivo del milenio al que están dirigidos, que hizo IPRO en 2010, 63.5 por ciento de los programas sociales están dirigidos a erradicación de la extrema pobreza y el hambre. Sin embargo los programas públicos no han sido efectivos en la erradicación de la pobreza y la disminución del rezago social, ya que según cifras del Coneval, del 2008 al 2018 la población con carencia alimentaria paso de 22.7 por ciento de la población a 20.4 por ciento, sin embargo en número de personas, en el 2018 eran más con pobreza alimentaria que en el 2008.

El bajo impacto que tienen los programas en el combate a la pobreza obligan a repensar en nuevos proyectos que atiendan en mejor medida las necesidades de los que menos tienen. Es imperante reconocer que el presupuesto público no es suficiente para resolver la complejidad de las zonas más marginadas, la relación costo-beneficio y el gran número de demandas sociales, han producido que las entidades públicas decidan asignar los recursos hacia zonas con mayor número de pobladores y votantes dejando a un lado a las comunidades rurales con poca población.

Las comunidades excluidas han emprendido iniciativas orientadas a mejorar su calidad de vida enfrentando los problemas que se les presentan, tan el es caso del municipio de Calvillo, Aguascalientes, en donde se soluciono el problema de la baja comercialización del nopal, producto de gran concentración económica y de empleo de la comunidad, instalando la única planta en México que genera energía eléctrica a partir de pencas de nopal y excremento de vaca (2017), proyecto financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la empresa Cruz Azul.

En Nepal viven en poblaciones la pobreza y su baja conectividad por las características físicas de los terrenos hizo imposible que el gobierno acercara el suministro de energía eléctrica, a en la década de los noventas el gobierno de Nepal descubrió que el estiércol del ganado podía utilizarse mezclado con agua para producir biogás y suministrar así energía a los habitantes de las áreas rurales, con la cooperación de los gobiernos de Alemania y Holanda, instrumentaron el programa de Apoyo al Biogás (BSP), al 2010 se estimaba la instalación en 200,000 hogares sistemas de biogás.

La importancia de transitar a generadores de energía limpia e implementar nuevos programas públicos con la cooperación de diferentes actores para erradicar la pobreza, impulsan estudios orientados a identificar las características del proyecto o emprendimiento social y su viabilidad operativa y financiera, así como su incidencia en el combate a la pobreza.

## **2. La Pobreza y La exclusión**

Hernández (2018) ha señalado que la pobreza es la forma en la que se manifiesta la exclusión social y es el proceso que afecta de forma cambiante a personas y colectivos y no grupos determinados, involucra tanto la insuficiencia de recursos financieros, por la precariedad de participación en el mercado laboral, como la escasas o ausencia en el acceso a servicios, vivienda y salud.

La exclusión continúa acentuándose, las dinámicas de globalización y modernización continúan excluyendo a los marginados y aquellos que actualmente están precariamente y periféricamente incluidos, es por ello que de no hacer frente a la gravedad y urgencia del problema, la proporción de personas y grupos sociales afectados tendera a incrementar, en algunos países latinoamericanos actualmente este segmento representa la población mayoritaria.

La exclusión social es un fenómeno poliédrico, formado por la articulación de un cúmulo de circunstancias desfavorable. En los últimos 20 años el estudio de la exclusión, sus determinantes, indicadores de medición e intervenciones para promover la inclusión se han intensificado, en mayor medida en países de la Comunidad Europea.

Hernández señala que la exclusión implica fracturas en el tejido social, la ruptura de ciertas coordenadas básicas de integración, y, en consecuencia, la aparición de una nueva escisión social en términos de dentro/fuera. Generadora, por tanto, de un nuevo sociograma de colectivos excluidos.

Estudios de Subirat, Grumas y Tornella (2005) revelan que en España las causas de exclusión social se inscriben en tres planos:

a) la diversificación étnica emanada de emigraciones de los países empobrecidos, generadora de un escenario de precarización legal, económico, relacional y familiar de un buen número de colectivos inmigrantes;

b) la alteración de la pirámide de edades, con incremento de las tasas de dependencia demográfica, a menudo ligadas a estados de dependencia física; y

c) la pluralidad de formas de convivencia familiar con incremento de la monoparentalidad en capas populares.

La erosión del modelo patriarcal, junto a la debilidad de las políticas de educación infantil y de atención a la vejez, y junto a las aún fuertes dificultades de articulación entre familia y empleo de calidad, propician nuevas dinámicas de riesgo social en amplios colectivos de mujeres.

Según la Fundación Encuentro en su Informe España 2001 define un perfil de exclusión en base a siete ejes en los que identifica sin y con circunstancia intensificadora en el rubro del Contexto Familiar, Edad, Sin acceso a Protección Social.

Las conclusiones generales del Estudio Informe España 2001 en pobreza y exclusión determinan a los niños, adultos mayores y familias monoparentales mayores tasas de exclusión social.

En México el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), señala en su informe Evolución y determinantes de la pobreza de las principales ciudades de México, 1990-201016 que la exclusión tiene 2 sentido, uno el acto de expulsar a las personas del espacio que ocupan y segundo priva de derechos a una persona o impedir su acceso. La concepción que tiene Coneval sobre las categorías de exclusión está en función a Hernández y Soto existen varias formas de exclusión como la de mercado, la política, la institucional, la cultural y la espacial.

Para la institución la exclusión tiene que ver con la estructura de la sociedad y está relacionada a tres dimensiones de ésta: desigualdad social, conectividad social y orden social. Estas dimensiones generan procesos diferenciales en la ciudad. La conectividad se relaciona con la heterogeneidad racial y familiar, así como con los movimientos migratorios. El orden social está vinculado a la normatividad, el marco jurídico y los mecanismos de control social.

En términos generales la exclusión vista en la Comunidad Europea y en México tiene similitudes tanto en concepción, como en dimensión y origen.

Los estudios sobre pobreza, exclusión y vulnerabilidad arrojan resultados alarmantes. CONEVAL determina que en el país 1 de cada 2 personas al menos sufre una carencia, por ello en su reporte reflexiona sobre la importancia de políticas públicas de desarrollo social más eficientes y eficaces, tendientes a promover esquemas de integración laboral y social.

En estudios relativos a la superación de la exclusión social y las intervenciones públicas se señala:

- a) Las acciones orientadas al acceso a bienes y servicios por si solas no son suficientes, ni implican que se ha avanzado en el proceso de integración.

- b) Es fundamental para promover una verdadera inclusión social el desarrollo de las capacidades humanas, el aprendizaje de hacer, organizar, gestionar y ejecutar acciones tendientes a enfrentar las necesidades recurrentes y en expansión que se le presente.
- c) La exclusión es un fenómeno social, multitudinario, que afecta a grandes grupos de personas que comparten muy precarias condiciones de vida. Los individuos y familias inmersos en un mundo de carencias y pobreza de todo orden, aunque tengan ocasionalmente ingresos superiores que les permitan incrementar su consumo, terminan atrapados en círculos de rezago y pobreza, a menos que tengan la oportunidad de cambiar radicalmente de ambiente.
- d) El crecimiento económico en sí mismo no genera procesos de inclusión, e incluso puede acelerar la exclusión si se verifica en base a la agudización de la competencia.
- e) La reinserción de los excluidos en el mercado, requiere el accionar de fuerzas y energías que, operando por fuera de los circuitos mercantiles, active su proceso de integración mediante la provisión de oportunidades y el despliegue de las capacidades que les permitan sucesivamente operar en él con algún grado de eficiencia
- f) La acción subsidiaria del Estado es indudablemente necesaria en la atención de los grupos más desvalidos y carentes, en función de los cuales tiende actualmente a focalizarse el gasto social. Los gobiernos cuentan con importantes recursos y capacidades de acción, con los cuales pueden paliar la pobreza extrema de ciertos sectores; pero no pueden sacar de la pobreza a millones de personas cuyas necesidades fundamentales se encuentran insatisfechas.
- g) Las donaciones y servicios gratuitos proporcionados por fundaciones, agencias de cooperación y organizaciones de beneficencia no generan auténticas dinámicas de inclusión social para que resulten eficientemente distribuidas y utilizadas, deben ser efectivamente solidarias, que no limiten sino que fomenten la autonomía de los beneficiarios, que los recursos disponibles lleguen a quienes más los necesitan.
- h) Se ha identificado 5 condiciones que promueven la integración social y económica de los excluidos.
- i) Promoción de la organización, solidaridad y esfuerzo activo de la sociedad.
- j) Congruencia y alineación del proceso de inclusión social, entre políticas económicas, políticas y culturales.
- k) Promoción de la voluntariedad de las comunidades y grupos afectados para que se conviertan en actores de su propio desarrollo.
- l) Desarrollo desde lo local.
- m) Compromiso de la población que vive en condiciones de pobreza, convertirse en promotores de su propio desarrollo.

De lo anterior, se comprende que promover la integración social de los excluidos conlleva un conjunto de actores que intervienen desde sus diferentes trincheras. Es importante señalar que es un proceso a largo plazo, que requiere un cambio y una transformación de la sociedad; y que este se da en primera instancia por la voluntad de los interesados.

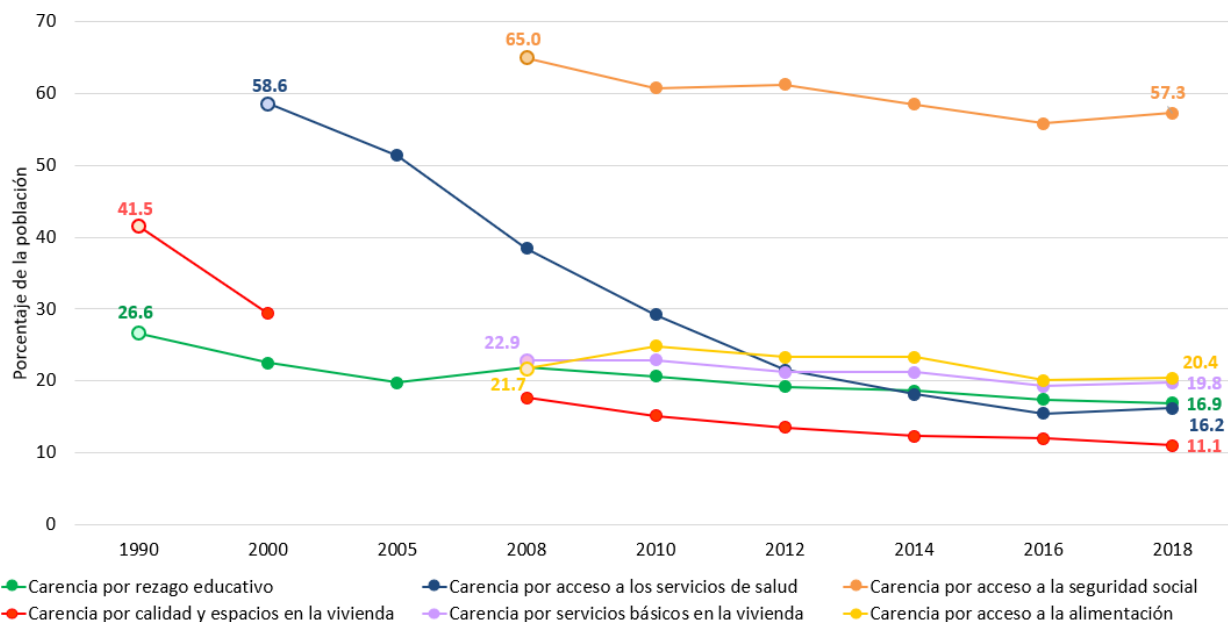
## **2.1 La pobreza en Tamaulipas**

Estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2008 (2010:80-82) muestran que el número de hogares con pobreza de capacidades en el 2008 es de 5.4 millones, los hogares con pobreza patrimonial son 10.7 millones de hogares, por lo que se infiere que cuatro de cada diez hogares en el país se encuentra al menos en alguna situación de pobreza. En el caso de Tamaulipas tomando como referencia el índice de la tendencia laboral de la Pobreza (ITLP) determinado por el CONEVAL (2010)94 se identifica una disminución del 10% de las personas que no pudieron adquirir una canasta básica con su ingreso, no obstante desde el 2007 al 2010 se identifica un incremento en la población con condiciones de pobreza alimentaria, siendo su mayor incremento del período 2008 al 2009 (22%).

De acuerdo a los resultados del CONEVAL (2019) los programas públicos no han sido efectivos en la erradicación de la pobreza y la disminución del rezago social, del 2008 al 2018 la población con

carencia alimentaria paso de 22.7 por ciento de la población a 20.4 por ciento, sin embargo en número de personas, en el 2018 eran más con pobreza alimentaria que en el 2008, (Ver gráfica 1.1).

Gráfica 1.1. Evolución de la población en pobreza en materia de carencias sociales.



Fuente: Coneval <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Evolucion-de-las-dimensiones-de-pobreza-.aspx>

Según CONAPO (2005) el total de hogares por grado de marginación en Tamaulipas era de 28 mil 490 familias de las cuáles en función del comportamiento del ITLP se estimaba que en el tercer trimestre del 2010 existían 16 mil 492 familias Tamaulipecas en extrema pobreza.

De acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, en el 2010 el 17.4 por ciento de la población tamaulipeca tenía rezago educativo, el 26.9 carecía de acceso a los servicios de salud, el 55.2 a la seguridad social, el 12.6 a viviendas con calidad y espacios habitacionales dignos y el 12.8 carecía de por lo menos un servicio básico de agua potable, drenaje sanitario o electricidad en su hogar. El CONEVAL había situado al 12.3 por ciento de la población tamaulipeca sobre la línea de bienestar mínimo. En el Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2011-2016 se identificaba que cerca de 315 mil familias tenían seguro popular y 117 mil estaban inscritas en el programa Oportunidades, 63 mil en programas de Liconsa, 44 mil en el programa federal Asistencia alimentaria y 40 mil participan en el programa federal de Apoyo a adultos de 70 años y más 11 que habitan en localidades con población menor a 30 mil habitantes.

En 2005 el CONEVAL determinó que existían 18 millones 954 mil ciudadanos habitando en los municipios definidos como Zonas de Atención Prioritarias (ZAP) correspondientes a 1,251 municipios; de los cuales el 43.3% se encuentran en pobreza alimentaria, 57.2% de capacidades, y 13% patrimonial, es decir el 76% de los habitantes de los 1,251 ZAP tiene al menos una carencia.

En el 2019 las ZAP urbanas comprendían 2,331 municipios urbanos y 1,115 municipios con ageb rurales, lo que representa un aumento en zonas marginadas, hecho que demuestra que las políticas públicas en materia de combate a la pobreza no han logrado erradicarla, ni disminuirla.

En Tamaulipas en el 2010, SEDESOL identificaba como municipios con ZAP rural Miquihuana, Bustamante, San Nicolás y Casas; el 58% de los municipios de estado se encontraban registrados en programas de atención a regiones prioritarias y 42% (18 municipios) no; en el 2019 el 95% de los municipios del Estado tenían Agebs denominadas ZAP. En el Informe de pobreza de Tamaulipas 2012 (Coneval) se determina que el total de personas en situación de pobreza en los seis municipios

considerados como ZAP es de 56,962 lo que representa un 4.4% del total de personas en pobreza en el estado. San Nicolás tuvo el mayor porcentaje de población en pobreza con el 85.8%.

El Gobierno de Tamaulipas en el 2016 operaba el programa federal *Mejorando la vivienda* mediante el cual se entregaban celdas solares y letrinas ecológicas a las comunidades con menos de 100 habitantes, política orientada a mejorar las condiciones de vida de los tamaulipecos, sin embargo existen regiones en el Estado que poseen desventajas socio demográficas que representa un reto el desarrollar mecanismos para que puedan integrarse a los procesos de desarrollo local y accedan a servicios básicos, en este sentido el suministro de energía y la promoción del desarrollo ha sido una tarea pendiente para los municipios con mayor rezago social con San Carlos y San Nicolás.

### 2.1.1 La Pobreza en San Carlos Tamaulipas

San Carlos, es uno de los 43 municipios que conforman el estado de Tamaulipas, pertenece a la subregión Victoria. La cabecera Municipal se encuentra en la Cd. de San Carlos, a los 24° 31' latitud norte y a una altitud de 432 metros sobre el nivel del mar. Colinda al Norte con el municipio de Burgos y el municipio de Linares, Nuevo León, al Sur con el municipio de Padilla, al Este con los de San Nicolás y Jiménez y al Oeste con Villagrán e Hidalgo. Su extensión territorial es de 2,912.40 km<sup>2</sup>, que representa el 3.37% del total del Estado.

Según censo poblacional en el 2010 se contabilizaban 9331 habitantes, lo cual marca un descenso respecto a los 9577 habitantes que había la década anterior. Cuenta con 261 localidades, de las cuales las más importantes son: la cabecera municipal (con 1051 habitantes), Graciano Sánchez, Barranco Azul, La Gavía, José Silva Sánchez, El Gavilán y Marmolejo.

En San Carlos Tamaulipas se detecta que en el 2005 CONAPO identificaba 221 localidades de las cuales el 54.75% no reportaba marginación, 6.24% de la población no era pobre, 7.3% vivía con discapacidad, 17% eran adultos mayores, 11.15% no tenían derecho a servicios de salud. En el 2012, según los reportes de pobreza (Coneval:2012) San Carlos era uno de los cinco municipios con mayor número de personas en condiciones de pobreza, el 77.4% de la población vivía con 2.5 carencias. En el 2015 San Carlos era el tercer municipio con mayor porcentaje de la población con pobreza (79.6%), 26.6% en pobreza extrema y 53% pobreza moderada, seguido de San Nicolás con un 77.6% de la población con pobreza, 23.3% pobreza extrema y 54.3% moderada.

Según cifras del CONEVAL San Carlos fue uno de los 30 municipios del Estado de Tamaulipas que incrementó el número de personas en situación de pobreza del 2010 al 2015.

Tanto San Carlos como San Nicolás son regiones en las que el 50 al 85% de la población tienen carencia de servicios básicos. Se estima que poco más del 44.5% de la Población vive por debajo de la línea de bienestar mínimo, 15.54% de la población es de 6 a 14 años, 88% Sabe leer y 10.62% no sabe leer ni escribir, 18% son Adultos Mayores, 7% Tiene alguna discapacidad, el 6% de la población mayor de 15 años son Analfabetas, 89.4% de la población está afiliada al Seguro Popular, 3.4% Afiliada al IMSS, 6.63 No tiene Seguridad Social. La población ocupada es 1,711 habitantes de los cuales 54.82% trabaja en el sector Primario; 16.6% en el Secundario, 6.95% Comercio y 18.59% Servicios. Se registran 2,658 viviendas de las cuales el 88.25% son propias, 8% de las tienen un cuarto, 65% entre 2 y 3 cuartos; 18% cuatro y 9% más de cinco, 19.67% de los hogares cuenta con drenaje de la red pública, energía eléctrica, Agua entubada dentro de la vivienda.

Dado la situación social y económica de la región San Carlos es un Municipio que aún no ha logrado alcanzar su mayor potencial, por lo que es importante la instrumentación de estrategias que contribuyan a incluir a los procesos de desarrollo al 77.4% de la población excluida; así como generar mecanismos que permitan el ejercicio de los derechos a una vivienda digna para el 81% de los habitantes de San Carlos que no acceden a servicios de energía eléctrica, agua entubada y vivienda.

San Nicolás y San Carlos son zonas de atención prioritaria que por sus características microregionales representan grandes limitantes para que los actuales programas de bienestar social, acerquen servicios básicos, es por ello, que se requieren políticas públicas con innovación disruptiva que permitan elevar los índices de desarrollo humano de la población, lo que conduce el interés de guiar una investigación orientada a determinar las características operativas y económicas que debe de poseer una Planta de Biomasa para la zona de San Carlos Tamaulipas, que sirva para el ejercicio de los derechos de vivir dignamente, así como, represente una oportunidad de integración económica.

### **2.3. La Energía Renovable en México y su incidencia en el combate a la pobreza en la zona de San Carlos Tamaulipas.**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 1º, dispone que “En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado mexicano sea parte...”.

La Constitución Política del Estado de Tamaulipas establece la protección y acceso, respecto de los derechos antes señalados, en términos de lo previsto en el artículo 16 párrafo 5º: “En Tamaulipas se adoptarán las medidas legislativas y ejecutivas necesarias para lograr, progresivamente y mediante la aplicación de los máximos recursos disponibles a la luz de las finanzas públicas, la plena efectividad de los derechos sociales materia de su competencia conforme a los órdenes jurídicos nacional y estatal, particularmente a la alimentación, protección de la salud, educación, trabajo, vivienda digna y decorosa y medio ambiente sano, en aras de la igualdad de oportunidades para toda la población”.

La Ley de Desarrollo Social para el Estado de Tamaulipas, establece como principios rectores de la Política Estatal de Desarrollo Social, entre otras la solidaridad, justicia distributiva, inclusión, respeto a la diversidad y transparencia y señala como una de sus principales vertientes la superación de la pobreza urbana y rural, así mismo dentro de sus objetivos propone propiciar las condiciones que aseguren el disfrute de los derechos sociales, individuales o colectivos, garantizando el acceso a los programas sociales y la igualdad de oportunidades, así como la superación de la marginación y la pobreza, la discriminación y la exclusión social, todo ello en términos de lo dispuesto en los artículos 5, 7, 8, 9, 14, 17 y 18 de la referida Ley de Desarrollo Social.

La Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Tamaulipas en el Artículo 30 Fracción VI atribuye a la Secretaría de Desarrollo Social: “Promover el abastecimiento de productos de consumo básico entre la población de escasos recursos o que ha sido afectada por siniestros o desastres”.

Tamaulipas y el Gobierno Federal poseen un Acuerdo de Coordinación que para la Concurrencia de Acciones Dirigidas a Promover el Ejercicio Pleno de Derechos Social, en el cual se reconoce que la eficacia del combate a la pobreza y de la promoción de desarrollo social requiere de la concurrencia de todas las instancias, para lo cual hay la necesidad de promover sinergias que de manera conjunta y coordinada permitan establecer mecanismos para un andamiaje de concurrencia de acciones, con lo cual se busca atender de forma más focalizada a la población en situación de pobreza. En atención al Convenio se tiene por establecido que las políticas públicas deben priorizar la atención a las personas que se encuentran en situación de pobreza, evaluados e identificados a partir de la información socioeconómica integrada al Sistema de Focalización de Desarrollo (SIFODE), el Programa Mejorando mi Vivienda constituye la respuesta del Ejecutivo Estatal a la justa demanda del segmento de las familias tamaulipecas que no obstante que cuentan con una vivienda, no cuentan con los recursos suficientes para mantenerla en condiciones de habitabilidad. Estas familias han edificado sus viviendas, sin embargo no cuentan con alguno de los servicios básicos que les brinde una vivienda digna y decorosa, en este contexto las acciones del programa están orientadas a dignificar la vivienda de las zonas con menos de 10,000 habitantes con el suministro e instalación de celdas solares a familias de comunidades rurales con menos de 100 habitantes que no dispongan de energía eléctrica, o proporcionar una estufa



ecológica por familia, en comunidades urbanas y rurales, o proporcionar un tinaco de 450 litros y sus herrajes correspondientes por familia, en comunidades urbanas y rurales; y la construcción de baños sanitarios a base de materiales de construcción en localidades semiurbanas que no dispongan con infraestructura de drenaje y tratamiento de las aguas residuales.

Las acciones establecidas en el programa, no contrarrestan la pobreza, la dejan intacta, ya que la población beneficiada satisface necesidades de básicas, pero sus ingresos son similares, y el gasto familiar incrementa por lo que conlleva el uso del bien o servicio, por lo que el programa no origina una resolución al problema de pobreza.

En Tamaulipas el 9.7% de la población no tiene acceso a servicios básicos de vivienda, 3% si acceso al agua, 7.9% sin acceso a drenaje y .3 sin electricidad; En el 2010 en San Carlos el 63.3% de la población no tenía acceso al drenaje y 11.2% a energía eléctrica, para el 2015 el 74% no tenía drenaje, 86% tienen deficiencia en basura y 2.4% sin servicio de electricidad.

La falta de servicios básicos, drenaje, agua y electricidad produce:

- Contaminación del agua.- La contaminación del agua es producto de la falta de un sistema de drenaje adecuado para ser utilizado en las necesidades biológicas de las personas. Por consecuencia el nivel de aguas negras ha incrementado provocando que estas aguas lleguen a ríos, lagos y mares contaminándolos y de este modo afectando el lugar donde viven una gran cantidad de animales y transmitiendo posibles enfermedades a través del agua.
- Contaminación de la tierra.- Al no existir un sistema de drenaje que funcione para que las personas de los municipios mencionados puedan realizar sus necesidades biológicas se utilizan los baños de pozo donde simplemente es una cabaña con un asiento donde las heces fecales humanas caen, y se acumulan contaminando la tierra.
- Insalubridad.- La falta de drenaje adecuado tiene gran impacto negativo en la salud de los habitantes de estos municipios ocasionando enfermedades por malos olores y criadero de mosquitos e insectos.
- Contaminación al medio ambiente: Esto debido a que la población recurre a la utilización de querosenos, gasóleos (diesel), lámparas de gas, baterías y alternadores de automóviles, entre otros aparatos con pilas.
- Altos costos en productos sustitutos: Reiterando el uso de los productos anteriores, estos resultan en energía cara e ineficiente y que se presume para la obtención de este deben trasladarse varios kilómetros que resultaría costoso.
- Inmigración: Ocasiona que en el retorno de inmigrantes los costos para el País sean altos. (Importancia and Electrificación, 2005)
- Delitos e inseguridad: Posible resignación a la comisión de delitos.
- Bajo bienestar social: menor poder de compra.
- Insuficiencia alimentaria: carencia para obtener alimentos.

En el caso de la zona de San Carlos, Tamaulipas, la falta de servicios de drenaje, agua, servicios de tratamiento de basura, se debe a una gestión pública deficiente que carece de infraestructura y de recursos humanos, económicos y materiales para brindar los servicios, esto se debe a que la región cuenta con un gran número de localidades pobladas por pocos ciudadanos que habitan a grandes distancias, que complican el proceso público para brindar los servicios, aunado a que la falta de actividades económicas limitan los ingresos de la región y por ende los ingresos públicos son insuficientes para dar solución a los problemas de fondo.

Para dar respuesta a la problemática se concibe un proyecto público orientado a involucrar a la Iniciativa privada para brindar sistemáticamente servicios de energía eléctrica renovable que abastecerían a San Carlos y San Nicolás, mediante la instauración de baños ecológicos (para resolver el problema de drenaje), que servirían de abastecimiento de la materia prima para la Planta, que a su vez, serviría como una generadora de ingresos, mediante la compra de los desechos a las familias beneficiadas con los baños ecológicos, incrementando el ingreso familiar.

¿Qué características debe tener un sistema de abastecimiento de energía renovable basado en la biomasa, que contribuya al ejercicio de los derechos de la población de San Carlos y propicie el desarrollo regional?

#### **2.4. El emprendimiento Social y la energía renovable**

El emprendimiento social ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones desde la década de los 90's, aunque aún no ha sido completamente definido el termino como lo comentan algunos autores como (Lorca, 2013; Fournier, 2012). Los cambios de factores económicos, demográficos, sociales, políticos y tecnológicos en el entorno globalizado provocan que iniciativas de la sociedad traten de solucionar problemas existentes en la misma sociedad, por lo tanto, el emprendimiento social cada vez tiene mayor relevancia en la actualidad.

El emprendimiento social es un tipo de empresa en la cual su razón social es principalmente satisfacer las necesidades de la sociedad. No es un tipo de empresa privada y tampoco encaja en el paradigma de empresa pública del sector estatal ni el de las organizaciones no gubernamentales. Los emprendimientos sociales se encargan de aplicar estrategias de mercado para alcanzar un objetivo específico social. La diferencia de los emprendimientos sociales y los emprendimientos comerciales es que en los emprendimientos sociales su objetivo social o medioambiental siempre se encuentra en el centro de sus operaciones. En lugar de maximizar participaciones de los accionistas de la empresa, el objetivo de las empresas sociales es generar beneficios que les ayuden a impulsar los objetivos planteados.

Según Roberts y Woods, (2005). El emprendimiento social es la construcción, evaluación y persecución de oportunidades para el cambio social transformativo llevado a cabo por individuos visionarios y dedicados.

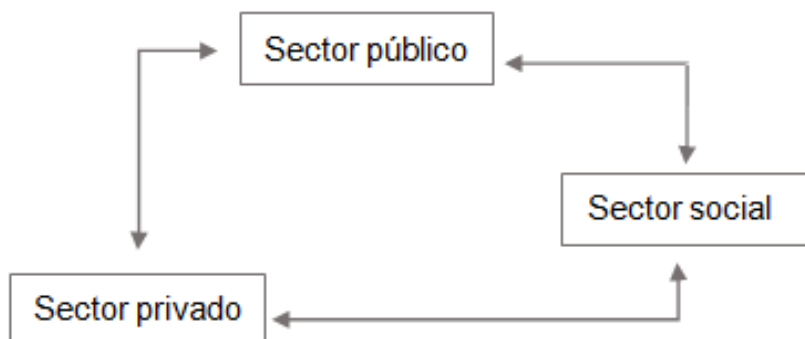
Por otra parte, J. Gregory Dees (2016). Define el emprendimiento social como “la persecución de recursos y oportunidades innovadoras para el intento estratégico de alcanzar una mejora en las condiciones sociales”, el objetivo social es la razón de la acción comercial, si se compara el emprendimiento tradicional, que se centra en una misión económica con las necesidades del mercado (Moreira y Urriolagoitia, 2011).

El emprendimiento social puede llevarse a cabo por entidades lucrativas, no lucrativas y por el sector público donde pueden realizar acciones donde el elemento clave es la acción o el valor social, cabe mencionar que dichas acciones son proyectos realizados por personal con una perspectiva de continuidad y de impacto, no solo de actos bienintencionados, (Sastre, M.A. Peris, M., Danvila del Valle, I., 2014) en su misión se resalta la creación y sostenimiento del valor social, el reconocimiento de

oportunidades, así como del compromiso de innovación, aprendizaje y adaptación al entorno, dando como resultados propuestas de solución a problemas sociales (Huerta, 2013).

La creación de valor para las acciones de emprendimiento social, no solo conjugan los aspectos financieros como lo es la maximización de utilidades sino la sostenibilidad de las entidades y la búsqueda de cómo mejorar las condiciones sociales, esto implica la interacción con agentes del ecosistema del emprendedor, que están integrados principalmente por los sectores público, privado y social, (Figura 1.1.)

Figura 1.1. Sectores del ecosistema del emprendedor social.



Fuente: Elaboración en base al panorama del emprendedor social en México

El sector social se entiende como el conjunto de organizaciones no lucrativas, como asociaciones civiles, cooperativas, entre otras, incluyendo a organizaciones que trabajan para la promoción de la persona y la inserción de colectivos vulnerables, como entidades religiosas, y fundaciones; estas organizaciones son de mucha importancia ya que tratan de dar respuesta a las necesidades sociales (Fernández, 2006).

La empresa social se caracteriza por los elementos siguientes (Villarreal, 2011);

- a) La motivación de emprendedores tiene como fin de impulsar un cambio social el cual se puede lograr a través de la actividad que desarrollen o del impacto que se persiga.
- b) En el modelo de negocios, la empresa debe ser rentable o al menos autosostenible y su capital es gestionado de manera participativa.

El modelo de negocios de las empresas sociales además de interactuar con los agentes del ecosistema del emprendedor social, también toman su papel en la integración en la cadena de valor, así como una estructura de costos y la generación de utilidades, todo esto gracias a la propuesta de valor (Yunus, Moingeon y Lehmann, 2010) así como por el conocimiento de su entorno.

Según Alter (2007). La clasificación de los modelos de negocios de empresas sociales va de acuerdo con su propuesta de valor en:

- a) Modelos de apoyo al emprendedor, se caracterizan por que las empresas sociales ofrecen asesoría de negocios y servicios financieros a su mercado meta con la finalidad de que ese segmento pueda vender sus productos o servicios en un mercado abierto, de tal forma que la empresa social pueda alcanzar la autosuficiencia económica.
- b) Modelo de intermediarios de mercado, es donde la empresa social provee servicios a su segmento con la finalidad de apoyarles a acceder al mercado. Así la empresa alcanza su autosuficiencia a través de la venta de los productos elaborados de su segmento.
- c) Modelo de empleo, se distingue porque la empresa social ofrece oportunidades de empleo y capacitación a la población objetivo.
- d) Modelo de pago de servicios. Este modelo se distingue porque la empresa comercializa sus servicios directamente a la población objetivo, de modo que el ingreso es por el mecanismo de costos de recuperación.
- e) El modelo cooperativo se refiere a proveer los beneficios directos a la población objetivo como miembros de dicha cooperativa de tal forma que puedan acceder a servicios de técnicos, a mercados externos, entre otros.
- f) Modelo de mercado vinculado, se refiere a que la empresa social facilita las relaciones de intercambio entre la población y el mercado.
- g) Modelo de servicios subsidiados, permite que la empresa social venda sus productos y servicios a un mercado externo y así generar sus propios programas para apoyar a su población objetivo.
- h) Modelo de apoyo organizacional, se refiere que la empresa social vende sus productos y servicios a un mercado externo o al público en general, pero las actividades del negocio están separadas de los programas sociales.

Lo anterior permite tener un panorama más amplio de como las empresas sociales operan sus modelos de negocios en base a la naturaleza de su misión.

Para que un emprendimiento social se pueda llevar a cabo es necesario que el ambiente favorezca la interacción entre las empresas sociales, su población objetivo todo con la intención de coadyuvar la misión social definida, es decir de un ecosistema emprendedor.

Según Mason y Brown (2014), un ecosistema emprendedor puede ser definido como un “conjunto de agentes emprendedores, organizaciones y procesos que interactúan con el medio” (p.5). La calidad de vida determina la experiencia de los emprendedores, las regulaciones y receptividad para aceptar la naturaleza de empresa social el capital humano como determinante para lograr la misión, así como el financiamiento, todo esto son aspectos fundamentales para la existencia de un ecosistema favorable (SocEntCity, 2016).

Los principales agentes que apoyan al emprendimiento social son:

- a) Aceleradoras. Tienen como objetivo favorecer el desarrollo y crecimiento empresas de reciente creación, según Roure, San José y Segurado (2016).

- b) Incubadoras de empresas. Son instituciones cuyo objetivo es promover la creación de empresas en su entorno (Valdés, 2015).
- c) Instituciones gubernamentales que apoyan al desarrollo económico y social.
- d) Inversionistas Ángel, quienes proporcionan capital a una nueva empresa o negocio en sus etapas iniciales.
- e) Startups. Es un término que ha cobrado popularidad en los últimos años, debido a que se generan como empresas que crean nuevos productos o servicios bajo condiciones de gran incertidumbre (Entrepreneur, 2017).

Los agentes antes descritos corresponden a aquellos que fungen como promotores y de fomento para los emprendimientos sociales, como vinculadores o como actores de influencia. En cuanto a la relación motivada por el financiamiento, se encuentra en incremento el llamado “Crowdfunding” el cual se caracteriza por recaudar financiamiento en base a donaciones de un colectivo (Asociación de emprendedores de Chile, 2012).

#### *2.4.1 Panorama del emprendimiento social en México*

El emprendimiento en México se ha caracterizado por un crecimiento en los últimos 5 años. Tan sólo en el 2016, de acuerdo con el Índice de Competitividad se ubicó en el puesto 57 de 142 países (IMCO, 2016) avanzando cuatro posiciones en el ranking del Foro Económico Mundial; principalmente motivado por mejoras en los negocios, el impulso a la innovación y la eficiencia de los mercados financieros, sin embargo, aún existe una necesidad de estimular la productividad y de promover el talento emprendedor.

Por otra parte, el Global Entrepreneurship Monitor (GEM, 2015), el estudio más importante a nivel mundial en esta materia desde 1999, indica que México se ha caracterizado por que su economía está basada en la manufactura, al igual que en diversos países de América Latina, lo que quiere decir que a diferencia de otros países está basada en la eficiencia. Esto repercute en que la mayoría de los emprendedores son impulsados por las oportunidades que observan en el contexto más que por necesidad y en consecuencia dejan de lado la oportunidad de innovar.

Sin embargo, del 2011 al 2015, de acuerdo con el GEM se reporta que hubo un incremento de 11.4% en la tasa de actividad emprendedora temprana, es decir de personas que iniciaban proyectos de negocios ya que el 45% de la población adulta observa buenas oportunidades de negocio aun cuando, por las condiciones de incertidumbre e inestabilidad del contexto mundial y nacional, ha disminuido el porcentaje de personas que se sienten capaces de aprovechar las oportunidades de negocios de un 60.6%, en el 2011, a un 45.8% en el 2015.

Del año 2011 al 2015 hubo un incremento en el porcentaje de empresas nacientes de un 5.7% a un 16.2%.

Esto se ve motivado a factores como el apoyo efectivo a las empresas y emprendedores por parte de incubadoras de empresas, así como el incremento de programas que fomentan la creación y el crecimiento de nuevas empresas.

Cabe señalar que de acuerdo con las estadísticas antes presentadas el panorama se considera favorable para el desarrollo de emprendimientos sociales, mismos que tienen su respaldo específico en el Programa de Fomento a la Economía Social 2015-2018 y a la Ley de la Economía Social y Solidaria, la cual tiene por objeto “establecer los mecanismos para fomentar el desarrollo, fortalecimiento y visibilidad de la actividad económica del Sector Social de la Economía...” (SEGOB, 2015), dicho sector

agrupa toda forma de organización orientada a la producción, comercialización y consumo de bienes caracterizada por formas de propiedad social y gestión colectiva con el fin de generar bienestar para las comunidades y para quienes las integran.

De esta manera una con la finalidad de establecer el panorama del emprendimiento social, se muestran iniciativas que dan seguimiento a las aportaciones de las empresas sociales tales como el Mapa de Soluciones de Economía del Sector Social (Socioeco, 2017), la cual integra a organismos y estudios en materia de economía social en México y que contiene a la fecha 16 propuestas y continúa recopilando información.

Así mismo, estadísticas del Observatorio del Sector Social de la Economía (OSSE, 2013), muestran que estados como Guerrero y Oaxaca en el 2013, obtuvieron la mayor cantidad de apoyos para empresas y emprendedores sociales.

Por su parte el GIIMAP (2017), realiza un mapeo no sólo de las organizaciones de Economía del Sector Social, sino que integra a todos los agentes o actores del ecosistema de emprendimiento social en México estableciendo sus relaciones e interacciones desde las áreas de colaboración, por ejemplo, financiamiento, fortalecimiento de emprendedores y negocio, fortalecimiento del entorno e institucional.

En sus datos el GIIMAP muestra que empresas como Promotora Social México, Jardín de Innovación, Ashoka México entre otros, se encuentran entre los 10 actores con más influencia en el ecosistema. Para el año 2014 había identificado aproximadamente 125 organizaciones y para el 2016 cerca de 154 organizaciones clave, entre ellas 119 empresas sociales y ambientales clave.

Y la tendencia es que sigan creciendo los emprendimientos sociales en México, ya que a partir del 2015 las convocatorias de apoyo del INADEM y del INAES también incluyen a emprendedores sociales, así como las que lanzan otras instituciones y actualmente, el esquema de subsidios otorgados por la Secretaría de Economía.

Para llevar a cabo un emprendimiento se requiere el desarrollar un Plan de Negocios.

El plan de negocios proporciona información suficiente para dar respuestas a los accionistas e inversionistas en materia de objeto de la empresa, planeación y dirección, causas y razones del éxito, mecanismos y estrategias para alcanzar metas, cuáles son los recursos que se requieren para llevar a cabo la empresa. Al respecto Varela señala: *“...el plan de empresa es un proceso que busca darle identidad y vida propia a la entidad. Es un procedimiento para enunciar en forma clara y precisa los propósitos, las ideas, los conceptos, las formas operativas, los resultados, y, en resumen, la visión del empresario sobre el proyecto. Es un mecanismo para proyectar la empresa en el futuro, prever dificultades e identificar posibles soluciones ante las coyunturas que pudieran presentarse”*

En el ambiente de proyectos se identifican dos tipos principales: Proyectos Duros y Proyectos Suaves. Los proyectos duros incluyen aquellos que buscan producir resultados tangibles mientras que los Proyectos Suaves son los relativos a algo intangible.

Los proyectos sociales son proyectos suaves para los cuales la CEPAL ha promovido la utilización de la metodología de Marco Lógico para su formulación.

La Cepal manifiesta que el Marco Lógico es una herramienta que facilita el proceso de conceptualización diseño y ejecución de proyectos. Su propósito es brindar estructura al proceso de planificación y de comunicar información esencial relativa al proyecto. Puede utilizarse en todas las etapas de preparación del proyecto: programación, identificación, orientación, análisis, presentación ante

los comités de revisión, ejecución y evaluación ex-post. Debe elaborarse con la participación inicial del equipo del país, y luego evolucionar con la participación del prestatario, de sus consultores, del equipo de proyecto y del ejecutor. Se modifica y mejora repetidas veces tanto durante la preparación como durante la ejecución del proyecto.

El método fue elaborado originalmente como respuesta a tres problemas comunes a proyectos:

1. Planificación de proyectos carente de precisión, con objetivos múltiples que no están claramente relacionados con las actividades del proyecto.
2. Proyectos que no se ejecutan exitosamente, y el alcance de la responsabilidad del gerente no está claramente definida.
3. No hay una imagen clara de cómo luciría el proyecto si tuviese éxito, y los evaluadores no tienen una base objetiva para comparar lo que se planeó con lo que sucedió en la realidad

El marco lógico encara estos problemas, y provee además una cantidad de ventajas sobre enfoques menos estructurados.

- a. Aporta una terminología uniforme que sirve para eliminar ambigüedades.
- b. Aporta un formato para llegar a acuerdos acerca de los objetivos, metas y riesgos del proyecto.
- c. Suministra un temario analítico común que pueden utilizar el prestatario, los consultores y el equipo de proyecto para elaborar tanto el proyecto como el informe de proyecto.
- d. Enfoca el trabajo técnico en los aspectos críticos y puede acortar documentos y perfiles en forma considerable.
- e. Suministra información para elaborar en forma lógica la estructura de la unidad de ejecución del proyecto.
- f. Suministra información para la ejecución, monitoreo y evaluación del proyecto.
- g. Proporciona un formato para expresar toda esta información en un solo cuadro.

La estructura del Marco Lógico brinda información suficiente para resolver en términos de planes de negocio cual es la meta, cual es el fin, que medios y procesos deben desarrollarse, que actividades y cuáles son los alcances de estas, lo equivalente a un plan estratégico de acción con indicadores que monitoreen el cumplimiento de las acciones.

Dentro del contenido de un Plan de negocio adicional a la planeación y organización, existen los apartados que profundizan sobre el mercado potencial, el entorno competitivo, el modelo de negocio en términos del Modelo Canvas propuesto por Alexander, y las expectativas financieras, para la elaboración de cada uno de estos capítulos la metodología arguye a:

- a) Mercado potencial del proyecto. Se debe establecer el segmento y tamaño del mercado, este último se dimensiona en ventas, en su rentabilidad y en la tendencia que se ha identificado en ese mercado. Para proyectos sociales se establece como la demanda latente del producto intangible, la tendencia y el comportamiento, haciendo énfasis a lo que ocurriría de no existir una intervención y al escenario de lo que ocurriría con la demanda de la intervención del emprendimiento.
- b) Entorno competitivo. En esta sección se analizan los atributos y características de emprendimientos similares o sustitutos, la demanda, su posicionamiento en el entorno competitivo. Así mismo se analizan las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.

c) Modelo de negocio. Esto consiste en escribir la forma como se han de obtener los ingresos que permitan la sostenibilidad de un emprendimiento social. Generalmente se ha tenido la idea errada de pensar que una organización sin fin de lucro no debe enfocar sus acciones en generar ingresos y que debe subsistir de la dádiva de los ciudadanos o subsidios públicos, sin embargo la conceptualización de un emprendimiento social constituido con un enfoque empresarial permite en visualizar las necesidades financieras y requerimientos de capital y humanos para la consecución de los objetivos sociales, por lo que este apartado es fundamental para vislumbrar el proceso de gestión financiera para que la organización opere con recursos producidos por la misma empresa de manera estructurada y organizada.

d) Expectativas financieras y de impacto. En este apartado se pronostica y proyecta en función a escenarios de ocurrencia, lo que puede ocurrir si se instrumenta la planeación estratégica, el flujo de efectivo, el impacto social a corto y largo plazo. En términos de Marco lógico el cumplimiento de los indicadores orientados a medir el fin y el propósito.

#### **4.- Metodología de Investigación**

El presente proyecto es una investigación exploratoria documental, en la que mediante fuentes de información primaria y secundaria se recaba información para Identificar las caracterizaciones de un emprendimiento social para implantar una planta de generación de electricidad utilizando biomasa en el municipio de San Carlos, Tamaulipas.

Desde la perspectiva de investigación la caracterización es una fase descriptiva con fines de identificación, entre otros aspectos, de los componentes, acontecimientos (cronología e hitos), actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso (Sánchez Upegui, 2010).

La caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre algo. Para cualificar ese algo previamente se deben identificar y organizar los datos; y a partir de ellos, describir (caracterizar) de una forma estructurada; y posteriormente, establecer su significado (sistematizar de forma crítica) (Bonilla, Hurtado & Jaramillo, 2009). Agrega Sánchez Upegui que la caracterización es una descripción u ordenamiento conceptual (Strauss & Corbin, 2002), que se hace desde la perspectiva de la persona que la realiza. Esta actividad de caracterizar (que puede ser una primera fase en la sistematización de experiencias) parte de un trabajo de indagación documental del pasado y del presente de un fenómeno, y en lo posible está exenta de interpretaciones, pues su fin es esencialmente descriptivo.

El proceso de investigación que se seguirá se define en los términos del cuadro 1.2., donde se establecen las actividades que se realizarán para alcanzar los objetivos específicos. Basados en la metodología de evaluación de proyectos se identifica, cuantifica y valoran los costos y beneficios que genera la instrumentación de una planta de Biomasa con un esquema de desarrollo regional por la participación de la población, a lo largo del horizonte de planeación por 5 años, se identifican costos y beneficios que pueden ser directos, indirectos, externalidades e intangibles, en cuanto a la asignación de beneficios se establece un criterio prudencial en base a un estudio exploratorio que analiza el comportamiento de la atención en servicios de contratación de energías renovables.

Los escenarios se construyen en base a la contratación de la generación de energía en subastas a corto plazo, en el negativo se considera que el 25% de la producción es contratada por subasta y 85% en mercado, en el escenario conservador se considera la contratación de subasta a corto por 6 años de la producción generada y en el escenario positivo la contratación de subasta de la energía generada y la gestión de subvenciones por el valor del costo de inversión social.

La Gestión de subvenciones se estima factible por la dimensión del impacto social del proyecto, que está representado por el ahorro en costos de salud y por la inversión que dejaría de hacer el Gobierno del Estado en Paneles solares como suministro de energía y que se ha convertido en una acción pública recurrente para llevar energía a zonas rurales y la entrega de baños ecológicos.



Es importante destacar que el Gobierno del Estado lanza subastas públicas cortas equivalentes a seis años, por lo que es el tiempo de evaluación del impacto social del proyecto.

Para analizar la conveniencia o impacto del proyecto se utilizan indicadores de rentabilidad que valoran el dinero a través del tiempo como el VPN y la TIR. Para identificar si es rentable socialmente se consideran los ahorros que la atención implica en costos de salud en caso de continuar con el actual plan de generación de electricidad en la región.

Se considera que el proyecto caracterizado genera impacto si su rentabilidad oscila entre el 10 y 15% y su Valor Presente Neto es positivo.

Cuadro 1.2. Proceso metodológico para la caracterización del proyecto.

Objetivo específico	Actividades	Base metodológica	Herramientas
Segmentación y mercado	Revisión documental y proyecciones mediante el crecimiento medio poblacional y consumo de kwh	Wenswell R. Smith (1956)	Determinación de promedios de consumo basados en otras regiones con características similares y datos de la CFE, SENER, Banco Mundial.
Plan Estratégico	Describir el fin, propósitos, componentes y actividades a 5 años	Cepal (1967) Marco lógico	Matriz de FODA Matriz de Marco Lógico
Modelo de Negocio	Definir los factores clave del negocio, sus relaciones, costos e ingresos	Alexander Osterwalder (2010)	Elaboración del Modelo Canvas y su descripción
Análisis técnico	Determinar tamaño del negocio, logística interna y externa	Gerencia de producción	Investigación
Análisis financiero y de impacto	Realizar el análisis financiero del proyecto y su impacto	Baca Urbina Hernández y otros	Valor Presente Neto

Fuente: Elaboración propia

Se considera que el proyecto posee un impacto positivo si los ahorros obtenidos superan la inversión en un 100%.

## **5.- Caracterización de un emprendimiento social para la zona de San Carlos Tamaulipas, que incida en mejorar la calidad de vida y promueva la integración económica: Planta de Biomasa.**

### **5.1. Experiencias Internacionales en la instrumentación de Plantas de Biomasa**

La producción de energía eléctrica a partir de energías renovables ha ido en crecimiento desde 1990 (Grupo Banco Mundial, 2014), las naciones que han destacado por la implementación de esta tecnología son Finlandia, Reino Unido y Estados Unidos quienes poseen las diez plantas más grandes.

La planta de biomasa de Ironbridge: instalada en el 2013 tiene una capacidad de 740 MW, está localizada en Severn Gorge, Reino Unido, es de energía de biomasa pura. es propiedad de la empresa británica E.ON, quien además es la encargada de su operación empleando pellets de madera para generar energía de biomasa.

La planta de Tees Renewable Energy tiene una potencia de 299 MW de energía eléctrica y vapor, se ubica en el Puerto de Teesside, en Middlesbrough (Reino Unido), Abengoa y Toshiba Corporation construye la mayor planta de energía y vapor a partir de biomasa de nueva construcción del mundo, un proyecto que se ubicará en el Reino Unido y que está valorado en 600 millones de euros. El contrato, ha sido licitado por la compañía MGT Teesside, filial del grupo británico MGT Power dedicada al desarrollo de proyectos de energía y vapor a partir de biomasa a escala comercial. Este proyecto proporcionará energía renovable equivalente a, al menos, 600.000 hogares del Reino Unido. Durante la fase de construcción, está previsto que se lleguen a generar hasta 1.100 puestos de trabajo.. Este proyecto empleará como combustible astillas de madera y “chips” de recursos forestales sostenibles certificados procedentes de Estados Unidos y Europa. Además, esta planta ayudará a garantizar el suministro de electricidad a los consumidores del Reino Unido, a la vez que reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero.

Vaasa, Finlandia: La planta de gasificación de biomasa cuenta con una capacidad instalada de 140 MW situada en Vaasa, Finlandia, inició las operaciones por primera vez en marzo de 2013 tras la finalización de su construcción llevada a cabo por Vaskiluodon VoimaOy, con una inversión total de 40 millones de euros. La central, que explota la empresa finlandesa Vaskiluodon Voima, va a utilizar como combustible una biomasa procedente principalmente de desechos de la tala de árboles, pues la industria maderera es una de las principales actividades económicas de Finlandia. Después, la biomasa se gasifica antes de ser mezclada con carbón. Según la empresa, el uso de este gas reducirá entre 25 y 40% las necesidades de carbón de la central. “En vez de comprar carbón en el extranjero y derechos de emisión de gas de efecto invernadero, se van a inyectar unos 15 millones de euros en la economía regional”, dijo a la AFP el presidente de la empresa Mauri Blomberg. Según Vaskiluodon Voima, la central empleará directamente a 100 personas y dará empleo indirecto a cientos más en la región. Y producirá energía y calefacción para los habitantes de Vaasa.

Kaukaan Voima, Finlandia: La planta de biomasa Kaukaan Voima localizada en Lappeenranta, Finlandia, cuenta con una capacidad eléctrica instalada de 125 MW. La central fue inaugurada en mayo de 2010, y es propiedad de KaukaanVoimaOy, una joint venture entre PohjolanVoima, LappeenrannanEnergia y UPM, se invirtieron 240 millones de euros, y para la generación de biomasa se hace uso de madera y turba para la generación de energía y calefacción urbana.

Florida Crystals, Estados Unidos: La planta de biomasa Florida Crystals fue construida por los ingenieros de New Hope Power Partnership (NHPP) en la ciudad de South Bay, en el estado de Florida (Estados Unidos). La central posee una capacidad instalada de 140 MW. La planta

Florida Crystals utiliza la fibra de caña de azúcar (bagazo), así como madera urbana reciclada para la generación de electricidad, proveyendo de la energía necesaria para el procesamiento de la caña de azúcar, así como para el suministro de electricidad para alrededor de 60.000 hogares.

S estima que las energías renovables deberán recibir casi tres cuartas de los US\$10,2 billones que el mundo invertirá en nuevas formas de tecnología de generación hasta 2040. Es lo que prevé la edición

2017 del informe New Energy Outlook (NEO), producido anualmente por Bloomberg New Energy Finance (BNEF) el estudio sugiere que habría que invertir mucho más en tecnologías verdes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera y evitar cambios climáticos peligrosos en el planeta. Una inversión adicional de US\$5,3 billones en acciones de reducción de emisiones sería necesaria para mantener al planeta en la trayectoria segura.

José Luis García, profesor del departamento de Departamento de Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad de Cádiz ha señalado que el material de desecho humano contiene bacterias metanogénicas que sirven de fuentes potenciales de energía, el biogás que se genera a través de la descomposición producida por las bacterias presentes en las heces y el residuo que se obtiene al secar y procesar la materia fecal. El biogás generado de esta forma contiene aproximadamente un 60% de metano, que tiene un alto valor energético, mientras que los lodos fecales procesados pueden llegar a tener un potencial energético similar al carbón, dependiendo de la temperatura a la que se produzca carbonización. Por otro lado INWEH estimó que el biogás disponible en las heces humanas de todo el mundo tendría un valor de mercado 8.700 millones de euros. Para García la viabilidad de utilizar las heces humanas como biogás es viable en regiones pequeñas y rurales.

## *5.2. Caracterización del emprendimiento social*

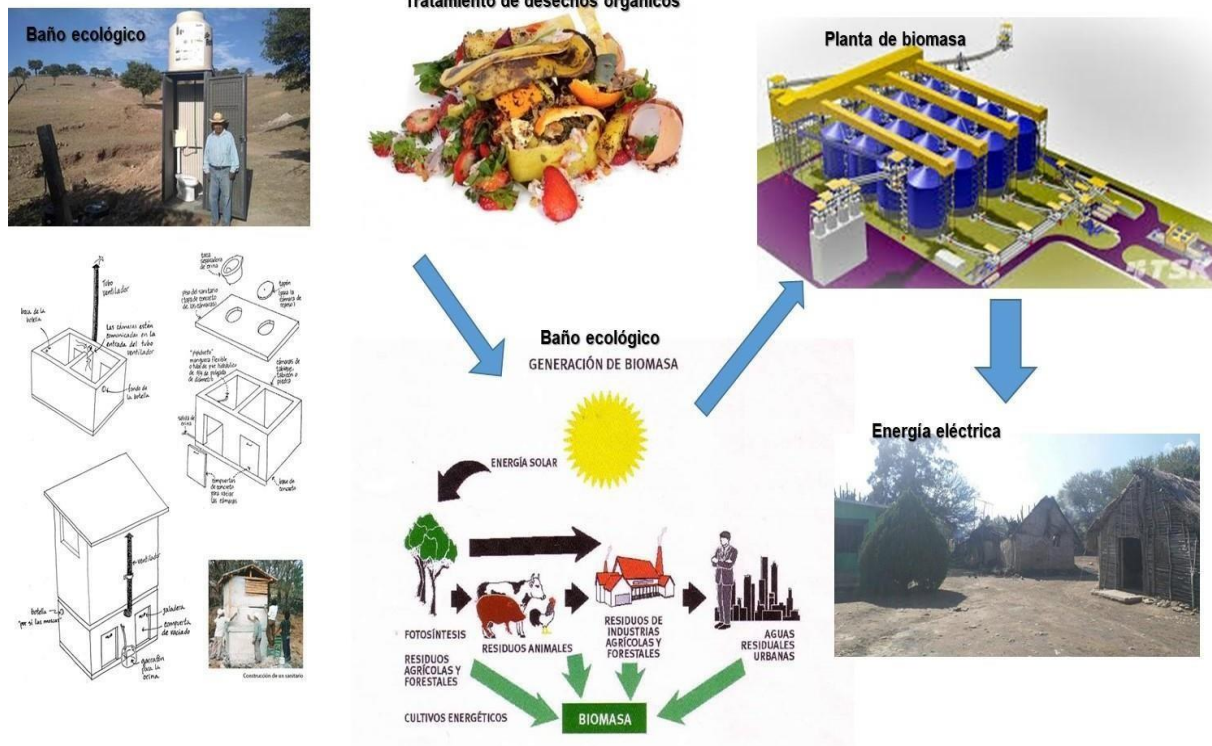
Un sistema de abastecimiento de energía renovable, mediante la instauración de una planta de biomasa y el suministro de baños ecológicos, implica la actuación de tres agentes económicos:

**Gobierno.-** Es de interés y competencia pública generar las condiciones para que los ciudadanos mexicanos vivan en condiciones dignas y ejerciten el derecho a una vivienda digna, es por ello que es obligación del estado instrumentar mecanismos para suministrar servicios de agua potable, drenaje, tratamiento de desechos, energía. San Carlos y San Nicolás son regiones con carencias, y son elegibles en el programa federal de vivienda digna, califican en el abastecimiento de baños ecológicos, y la contratación de energía renovable por biomasa permite una mayor cobertura, que el suministro de celdas solares.

**Iniciativa Privada.-** Las empresas o emprendedores invierten recursos en oportunidades de negocio que sean rentables, la industria de energías renovables es un mercado que tiene tendencia a la alza. Las empresas generan ingresos mediante contratos de prestación de servicios de abastecimiento de la energía con CFE, en el caso del proyecto, el abastecimiento se da para los pobladores de San Carlos y San Nicolás.

**Ciudadanos.-** La participación ciudadana es vital en el éxito del proyecto, ya que son ellos, quienes abastecerán con sus desechos, los depósitos de almacenaje, que sirven como materia prima para la conversión de la energía.

Figura 1.1. Sistema de intervención para el abastecimiento de servicios básicos de drenaje y electricidad en las zonas prioritarias de San Carlos y San Nicolás Tamaulipas.



Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con la figura 1.1. se aprecian distintas necesidades básicas de infraestructura en la región, que son base para el diseño y desarrollo del proyecto.

Se identifican dos poblaciones objetivas, por un lado, la población de San Carlos y San Nicolás que demandan el servicio de drenaje o lugar designado para el desalojo, dicha población se caracteriza por habitar en las localidades de San Carlos y San Nicolás Tamaulipas, tener una vivienda que disponga de una fosa séptica o no tenga el servicio de drenaje o desalojo, detectando que su necesidad no satisfecha el acceso a dicho servicio, además su condición de precariedad y su ingreso es un factor importante para considerarse demanda, ya que el modelo de negocio arguye, que la Planta de biomasa pagara por el desalojo de los desechos en los contenedores previstos para ello, siendo además una fuente de ingreso para la población.

Por otro lado, se identifica la necesidad o la demanda de energía eléctrica, si bien es cierto alrededor del 95% de la población de estas zonas tienen acceso a energía eléctrica, la posibilidad de poder llegar al 5% y de manera adicional suministrar a ambas regiones de energía de fuentes renovables, brindará una mejor calidad de vida a los ciudadanos y una reconciliación con el medio ambiente, por lo que se considera como demanda de energía, la estimación de la cantidad consumida por kilowatts por casa, según número de cuartos.

La demanda para este rubro se conceptualiza por una parte como el total de hogares de la zona de San Carlos y San Nicolás que carecen de servicios básicos de drenaje, electricidad y recolección de basura, para su determinación, se toma como año base el 2015 y el crecimiento poblacional como indicadora de tendencia.

$$d = ((hsd + hafs) * 3.4) * (tce)$$

Donde:

d= total de personas que demandan servicios de drenaje o de desalojo y manejo de desechos

hsd= hogares sin drenaje o lugar de desalojo hafs= hogares con acceso a fosa séptica

3.4= promedio de habitantes por casa u hogar

tce= tasa de crecimiento poblacional estimado (1.25%)

Según Encuesta Intercensal de Tamaulipas (INEGI) en San Carlos existen 2,258 viviendas, 98% de ellas son casas y 261 en San Nicolás de las cuales el 97.56% de ellas casas también, el 73% y 77% tienen de 1 a 3 cuartos, respectivamente. Tanto en San Carlos como en San Nicolás más del 90% de las casas son de cemento y firme; del 69 al 74% tienen paredes de Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto, en San Nicolás el 80% tiene techos de lámina, de palma o paja, en San Carlos es el 66.65% y el 34% tiene techos de concreto. En cuanto al servicio de drenaje el 73.58% y 81.79% de los habitantes de San Carlos y San Nicolás no disponen de un lugar de desalojo y de los que disponen el 80% y el 100% respectivamente disponen de fosa séptica o Tanque séptico. El crecimiento poblacional en Tamaulipas se estima de 1.25%, lo que representa al 2019 una demanda de potencial de lugar de desalojo de 8,736 personas.

De acuerdo con la escala de heces Bristol, se estima que una persona promedio evacua unos 150 gramos de heces, lo que representa 4,5 kg al mes y 54 kg al año, en este sentido, las 8,736 personas en condiciones de precariedad estarían demandando el manejo de 472 toneladas de heces al año.

La Planta de Biomasa trata los desechos orgánicos, que son parte de los desechos o residuos sólidos, son aquéllos que se producen en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (por ejemplo, residuos de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, o residuos orgánicos); los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (DOF, 2003).

Según la Semarnat la generación de residuos en México está relacionada al proceso de urbanización, un mayor incremento del poder adquisitivo de la población que conlleva a estándares de vida con altos niveles de consumo de bienes y servicios, lo que produce un mayor volumen de residuos. Por el contrario, en las comunidades pequeñas o rurales, los habitantes basan principalmente su consumo en productos menos manufacturados que, por lo general, carecen de materiales que terminan como residuos.

La predominancia de residuos orgánicos o inorgánicos se asocia a la condición económica de la población: en los países con menores ingresos dominan los de composición orgánica, mientras que en los países con mayores ingresos los residuos son principalmente inorgánicos, con una cantidad importante de productos manufacturados<sup>22</sup>. México está migrando hacia una composición con una menor predominancia de residuos orgánicos: en la década de los años 50, el porcentaje de residuos orgánicos oscilaba entre 65 y 70% de su volumen, mientras que en 2012 esta cifra se redujo a 52.4%, si consideramos los datos de la Evaluación Regional llevada adelante por el BID, OPS y AIDIS, en la que se estima que los latinoamericanos generan 0.63 kg/hab./día de residuos sólidos domiciliarios (RSD). Si tomamos en cuenta los residuos sólidos municipales (RSM), es decir, los domiciliarios más otros residuos de origen comercial o que surgen de la limpieza de calles, parques y jardines, el número asciende a 0.93 kg/hab./día, y el 52.4% es desecho orgánico, entonces determinamos la generación de 1,554 toneladas al año de residuos orgánicos. Por lo que se estima una demanda de desechos orgánicos y heces a ser tratadas de 2025.7 Toneladas al año, con un crecimiento de 1.25%

El informe del Banco Mundial señala que el consumo per cápita de Kw/h en México es de 2.090,18 kWh, mientras que SENER determina que en el 2016 el consumo por persona era de 2,126.8 kwh y en el 2018 era de 2,228.1 kwh, lo que representa un incremento de 101.3 kwh es decir el 4.76% en dos años, lo que equivale un crecimiento anual de 2.38%

De acuerdo con la población objetivo (8732) se estima un consumo de energía en la región de 19,918,816.5 kwh ( $8732 \times 2228 \times 1.0238$ ). De acuerdo con la LIE, la comercialización –como la generación– es un servicio que se presta en un régimen de libre competencia, lo cual permite la participación de privados en esta actividad. En ese orden de ideas, para prestar el suministro eléctrico o representar a los generadores exentos, se requiere un permiso de la CRE, el cual tendrá una vigencia máxima de 30 años. Dicho permiso no será necesario cuando se lleven a cabo operaciones de compraventa que la ley no prevé como comercialización, tales como:

- La venta de energía eléctrica que haga un usuario final a un tercero, siempre que la energía eléctrica se utilice dentro de las instalaciones del usuario final, y
- La venta de energía eléctrica de un tercero a un usuario final, siempre que la energía eléctrica se genere a partir de generación distribuida dentro de las instalaciones del usuario final.

La LIE en su artículo 116 establece políticas y estrategias específicas para suministrar electricidad a las comunidades rurales y zonas urbanas marginadas al menor costo con la participación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) a fin de instrumentar programas de apoyos focalizados que tengan como objeto coadyuvar con el suministro eléctrico adecuado y oportuno promoviendo el uso de las energías limpias.

De acuerdo con el artículo 123 de la misma ley, los sujetos obligados al cumplimiento de las obligaciones de energías limpias serán los suministradores, los usuarios calificados participantes del mercado y los usuarios finales que se suministren por el abasto aislado, así como los titulares de los contratos de interconexión legados que incluyan centros de carga, sean de carácter público o particular. Los requisitos para adquirir CEL se regulan mediante el artículo 122 y 124 de LIE en el que se establecerán como una proporción del total de la energía eléctrica consumida en los centros de carga y serán por ley, establecidos dentro del primer trimestre de cada año calendario para cumplirse durante los tres años posteriores. Una vez establecidos los requisitos para un año futuro, éstos no se reducirán.

La SENER es la autoridad facultada, conforme la ley para establecer los requisitos de adquisición y criterios de otorgamiento de los CEL; mientras que la CRE es quien tiene la facultad para otorgar los mismos y para verificar el cumplimiento de sus requisitos.

El Fondo de Servicio Universal Eléctrico, es establecido y supervisado por la SENER con el propósito de financiar las acciones de electrificación en las comunidades rurales y zonas urbanas marginadas, así como el suministro de lámparas eficientes y el suministro básico a usuarios finales en condiciones de marginación y se integra por el excedente de ingresos que resulte de la gestión de pérdidas técnicas en el mercado eléctrico mayorista, en los términos de las reglas del mercado, hasta en tanto se cumplan los objetivos nacionales de electrificación. Así mismo, podrá recibir donativos de terceros para cumplir sus objetivos.

Hernández Partida ha señalado que la nueva Administración Pública Federal tiene como mandato presidencial la preponderancia de las Empresas Productivas del Estado (EPE's) ante un constante declive de sus finanzas, organización, producción, entre otros problemas que se enfrentan actualmente....la Tercera Subasta, cuyos costos lograron los records de 20.57 dólares el megawatt hora, volviéndose México un referente internacional en la generación eléctrica mediante energías limpia..

En diciembre del 2019 se decidió cancelar la Cuarta Subasta de Energía Eléctrica de Largo Plazo, para lo cual la Comisión Reguladora de Energía tenía un avance bastante considerable en las bases de licitación y los correspondientes lineamientos, que subsanaban varios errores de la Secretaría de Energía que se cometieron en subastas anteriores (conforme lo mandata el Transitorio Tercero de la Ley de la Industria Eléctrica).

Hernández Partida señala: Al parecer, y con lo dicho en los foros consultivos para el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 realizados en Tabasco, Campeche y Tamaulipas, el Gobierno Federal va a tratar tanto a PEMEX como a CFE como el nuevo eje energético nacional,.....las subastas que se realizaran en el sexenio 2019-2024 serán cortas de 6 años, para actualizar los costos.

De acuerdo al estudio de caracterización el proyecto de Biomasa en San Carlos se describe:

Cuadro 1.3. Matriz de Marco Lógico del Proyecto de Biomasa.

Resumen Narrativo	Indicador	Medio de Verificación	Supuestos
<b>FIN</b>			
Contribuir a mejorar el bienestar de las Familias de Tamaulipas mediante el abastecimiento de energía limpia	Tasa de variación del idh San Carlos y San Nicolás	Inegi	La comunidad asimila el uso de energías limpias y adopta una cultura de cuidado ambiental.
<b>PROPÓSITO</b>			
Los ciudadanos de San Carlos y San Nicolás acceden a un lugar de desalojo de heces y desechos orgánicos y acceden a energía eléctrica.	Tasa de variación de los Hogares y toneladas que accedan a los servicios	Informe Técnico de Impacto Social y Económico	Las condiciones ambientales y la normatividad favorece la producción de energía limpia.
<b>COMPONENTE 3</b>			
Servicios de recolección de desechos son otorgados	Tasa de variación de las toneladas de desecho	Bitácora recolección	Los ciudadanos participan en el proceso de desalojo de desechos
<b>COMPONENTE 2</b>			
Energía Limpia a base de biomasa es generada y transferida para el consumo <b>ACTIVIDADES</b>	Tasa de variación de la producción de KW	Bitácora de producción	No se presentan fallas generales
<b>COMPONENTE 1</b>			
Construcción de Planta de Biomasa	Grado de cumplimiento de etapas de construcción	Reporte de obra	No se presentan contingencias naturales

Fuente: Elaboración propia en base al estudio exploratorio.

La Ley señala la obligatoriedad de las empresas para la realización del estudio del Impacto ambiental y la consulta de participación ciudadana para la instrumentación de proyectos de generación y transmisión de energía.

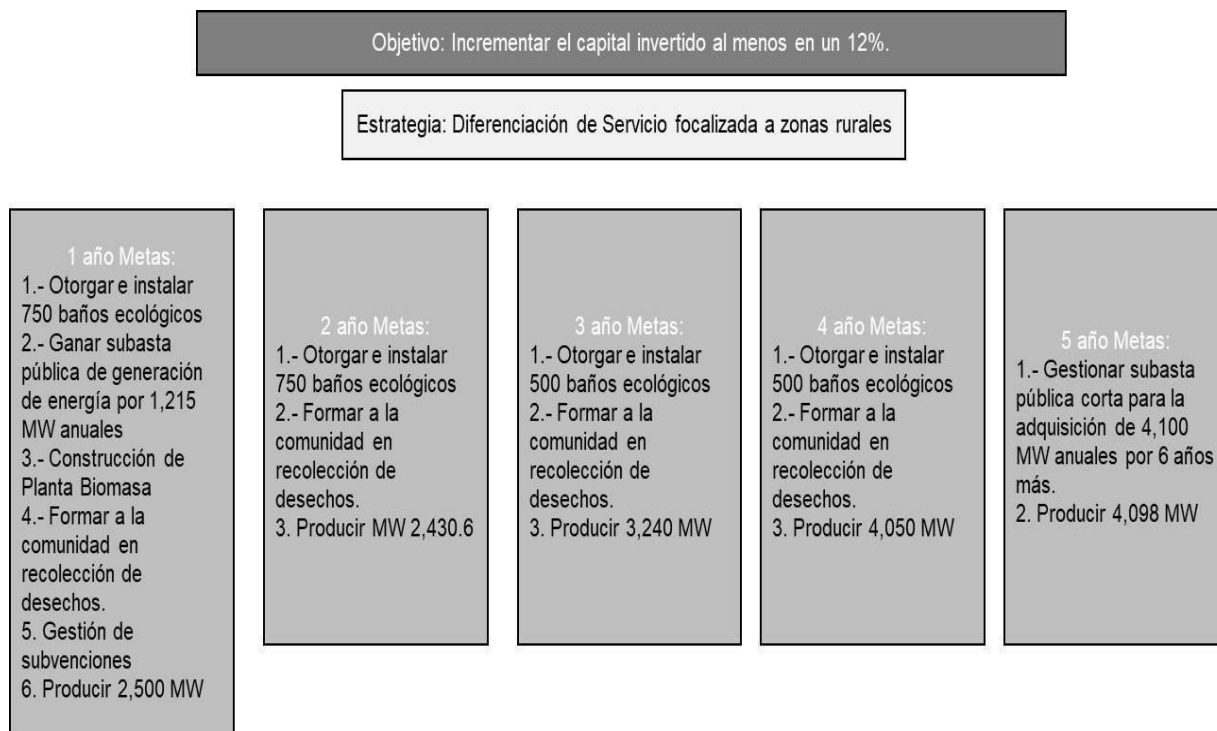
Para ofrecer energía eléctrica renovable, a partir de la biomasa, es necesario que el diseño del modelo de negocio cuente con los siguientes elementos:

**Baño seco** mediante el cual se recolectara la materia prima (excreta) necesaria para llevar a cabo el proceso de transformación de energía eléctrica. El primer paso para la obtención de energía eléctrica es la transformación de la composta en biogás para después ser transportada en tuberías o en pipa (en el caso de San Nicolás, Jiménez y Padilla) para ser llevada a la planta y ser transformada en energía eléctrica. Estos baños no utilizan agua y luz lo que genera una reducción en el uso de estos servicios, pero lo cual no significa que sean antihigiénicos debido a un depósito donde la excreta se acumulará, la orina se almacena en otro recipiente para evitar se mezclen y genere mal olor. De este modo se evita que se continúe contaminando el aire, la tierra y se siga generando aguas negras.

**La planta termoeléctrica** será la principal fuente para la obtención de energía eléctrica mediante el biogás. A través de esta planta se llevan a cabo diferentes procesos desde la extracción del biogás hasta su último proceso el cual pasa por el moto generador y de ahí se dirige al transformador para que una vez convertido el biogás en energía eléctrica sea transportada por la infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Esta planta además de producir energía eléctrica generará muchos trabajos en estas regiones marginadas por el gobierno de Tamaulipas debido al gran gasto que generaría llevar mejores condiciones de vida a estas entidades. En San Carlos se instalará la planta termoeléctrica la cual producirá la energía eléctrica que será distribuida por la infraestructura de la comisión federal de electricidad (CFE) y hacerla llegar a los hogares.

**La promoción** será directamente con el gobierno de Tamaulipas y con la comisión federal de electricidad (CFE) porque este será un proyecto de beneficio social y económico y se necesitara el apoyo de estas dos instituciones para poder llevar a cabo este proyecto que generara beneficio social y económico a las comunidades de San Carlos, San Nicolás, Jiménez y Padilla.

El plan estratégico se establece de la siguiente manera:



La capacidad de producción de una Planta de Biomasa es de 4160 MW, lo que representa que para producir a su capacidad máxima instalada se requerirá la recolección de 6,933.6 toneladas de desechos, por lo que se requiere considerar a los municipios de Padilla y Jiménez, aledaños, para la recolección y el abastecimiento de energía.

La empresa tendrá como principal cliente a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y por medio de su infraestructura se distribuiría la energía. Existen 4016 hogares sin acceso a drenaje por lo que otorgar 2,500 baños para uso de dos hogares, representaría una recolección anual de 891,000 heces y 5,870,650 kg de material orgánico. Lo que equivale a 6,831 toneladas



La propuesta del modelo de negocio, que parte de una innovación disruptiva es utilizar los baños ecológicos como la base para la recolección del desecho, haciendo la planta un proyecto social, que contribuye a mejorar la calidad de vida en las zonas rurales.

Investigadores de la Universidad Ben Gurion del Néguev (UBG), en Israel, han demostrado, por primera vez, una técnica para convertir el excremento humano en hidrochar —un combustible seguro y renovable hecho con biomasa.

La Organización Mundial de la Salud estima que en el mundo existen 892 millones de personas que defecan al aire, lo que la propuesta genera una alternativa de solución al impacto ambiental y a la salud de la comunidad. La revista Mundo Agropecuario, publicó en el mes de abril del 2020, los hallazgos encontrados por el Dr. Gross de la UBG: Los excrementos humanos son considerados nocivos dado su potencial de transmitir enfermedades”.....“Aun cuando son ricos en nutrientes de materia orgánica como nitrógeno, fósforo y potasio, los residuos humanos también contienen microcontaminantes de las farmacéuticas, los cuales pueden llevar a problemas medioambientales si no se desechan o reutilizan apropiadamente”.

La escasez de energía también es un problema en estas regiones: alrededor de 2,000 millones de personas en todo el mundo usan biomásas sólidas —como madera— para convertirlas en carbón vegetal y usarlas después para cocinar o calentarse. Sin embargo, estas prácticas tienen un impacto significativo en el medioambiente, contribuyendo a la contaminación del aire, las emisiones de gases de invernadero, la deforestación y la erosión del suelo. “Al tratar los residuos humanos apropiadamente, podemos paliar ambos problemas al unísono”. En un estudio piloto publicado en Journal of Cleaner Production, los investigadores describieron cómo usaron una técnica conocida como “carbonización hidrotérmica” para calentar residuos humanos sólidos en bruto en una “olla de presión” especial a tres temperaturas diferentes (180, 210 y 240 grados Celsius) por períodos de 30, 60 o 120 minutos. Esto esteriliza los residuos humanos y los seca, creando una sustancia sólida similar al carbón y conocida como hidrochar, la cual se puede usar domésticamente para cocinar y calentarse. Además, se produce un líquido rico en nutrientes que podría usarse como fertilizante. El año pasado, investigadores de la UBG llevaron a cabo una investigación similar usando excremento de aves de corral.

El proceso técnico de operación se describe:

- Asignación y construcción de Baños Secos.
- Capacitación a la comunidad sobre el uso de baños y recolección de residuos
- Instalación de contenedores de recolección
- Comunidad traslada los residuos al contenedor, donde se transforma en biomasa.
- La biomasa llega a la planta donde es separada según su tamaño. En la caldera la biomasa se quema controlando las condiciones de combustión (temperatura, flujo de aire, etc.) para mantener siempre las condiciones de combustión óptimas.
- Ese calor producido por la combustión de la biomasa convierte el agua que pasa por unas tuberías en vapor.
- Ese vapor de agua pasa por unas tuberías que reducen su presión y aumentan su velocidad.
- Ese flujo de vapor mueve una turbina que convierte la energía del vapor en energía mecánica.
- Un generador aprovecha esa energía para producir electricidad.
- La energía eléctrica creada por el generador pasa a un transformador que aumenta el voltaje de la corriente.
- Esta energía pasa a la red eléctrica convencional.

- El vapor se condensa y el agua una vez tratada vuelve a ser utilizada en el proceso.
- Los gases resultantes de la combustión de biomasa son filtrados para evitar en lo posible la contaminación de la atmosfera.

Para realizar el estudio financiero se realizó una investigación exploratoria en la que se detectó que existen instrumentos técnicos elaborados por PRONADEN para orientar a los inversionistas sobre la inversión de planta de biomasa, el manual técnico parte de las recomendaciones realizadas por Renovetec red internacional que realiza estudios de ingeniería eléctrica y de proyecto para asistir en la estimación de costos de instalación y mantenimiento de las plantas de biomasa.

García Garrido señala que Una planta de biomasa tiene un coste de construcción muy variable en función de la tecnología y la potencia de la planta. De un modo muy aproximado, y sin entrar en detalles sobre los equipos que incluye y la configuración exacta, puede estimarse que una central termoeléctrica que produce electricidad y/o vapor a partir de biomasa tiene un coste de unos 2.500.000 € por MEW de potencia bruta instalada, y considerando que la planta se instala en Europa

Una central termoeléctrica de biomasa incluye habitualmente los siguientes equipos y sistemas:

- Parque de biomasa
- Sistema de transporte de la biomasa hasta la caldera
- Caldera de combustión
- Ciclo Agua-Vapor
- Turbina de vapor
- Generador eléctrico
- Sistemas de alta, media y baja tensión
- Sistemas auxiliares

Renovetec señala, que para el 2019 el coste de una planta de biomasa podía variar en función de la tecnología empleada, el tipo de biomasa, la potencia instalada y hasta el lugar de instalación.

En Europa una planta de biomasa equipada con caldera de parrilla de unos 10 MW de potencia puede costar unos 2,5 millones de euros por MW, Los costos incluyen:

- Ingeniería del proyecto
- Permisos y licencias de construcción
- El suministro de todos los equipos

La CONAFOR emitió un Manual de proyectos para la transformación de biomasa a energía, en el 2016 parte de un modelo de negocio de planta de biomasa a base de desechos forestales, determinando:

El costo total del sistema de generación eléctrica lo calculas a partir de los costos de los componentes y los parámetros específicos de construcción. Con base en estas consideraciones, estimando que la inversión para el establecimiento de una central eléctrica con capacidad nominal de 499 kW es de aproximadamente: \$ 35,500,000 pesos (\$2.3 MDD). Para actualizar los precios, se utiliza el índice nacional de precios al consumidor de diciembre del 2016 a diciembre del 2019:  $(inpcdic2019 - inpcdic2016 / inpc2016) * 100 = 15.10\%$  Cabe hacer mención que el proyecto incluirá el costo de 2,500 baños secos, que se distribuirán 1,000 en San Carlos, 200 en San Nicolas, 1,000 Padilla y 300 Jiménez.

#### Cuadro 1.4 Determinación del Costo de la Inversión

Rubro	Costo 2016 (Dólares)	Costo actualizado 2019
Obra de construcción	\$ 121,720.00	\$ 140,099.72
Caldera de Masa	\$ 1,065,053.33	\$ 1,225,876.38
Turbogenerador	\$ 679,933.33	\$ 782,603.26
Área de enfriamiento	\$ 59,573.33	\$ 68,568.90
Instalaciones periféricas al sistema	\$ 288,733.33	\$ 332,332.06
Interconexión a la red	\$ 34,000.00	\$ 39,134.00
Costo de transporte	\$ 113,333.33	\$ 130,446.66
<b>Total</b>	<b>\$ 2,362,346.65</b>	<b>\$ 2,719,060.99</b>

Fuente: Elaboración propia en base a costos PRONADEN

Para los costos de operación anual, se estiman en función a las recomendaciones de PRONADEN y RENOVETEC quienes consideran una pequeña empresa de 17 empleados. Los costos estimados de operación actualizados son de 44,021.15 dólares.

#### Cuadro 1.5 Costos estimados de operación

Rubro	Costo 2016 (Dólares)	Costo actualizado 2019
Mantenimiento/Reparación	\$23,623.46	\$27,190.60
Administración	\$6,846.67	\$7,880.52
Operación de la planta	\$1,870.00	\$2,152.37
Seguro	\$5,905.87	\$6,797.66
<b>TOTAL</b>	<b>\$38,246.00</b>	<b>\$44,021.15</b>

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones PRONADEN Y RENOVETEC

Al costo anterior se le sumará el equivalente al costo que la empresa pagará por la recolección de los desechos, que es el equivalente a \$100 pesos la tonelada.

El costo establecido por el Gobierno Federal por el análisis, evaluación de la solicitud, y en su caso, la expedición del título de permiso de generación de energía eléctrica, con base en la capacidad solicitada:

- Hasta 10 MW: \$103,557.00
- Mayor a 10 y hasta 50 MW: \$135,140.00
- Mayor a 50 y hasta 200 MW: \$199,829.00
- Mayor a 200 MW: \$845,215.00

El costo de la Inversión es determinado en pesos tomando un tipo de cambio de 1 dólar a 20 pesos y es válido a febrero del 2020.

Cuadro 1.6. Determinación del Costo Total de la Inversión

COSTO INICIAL DE INVERSIÓN	
Terreno	\$ 4,500,000.00
Permisos	\$ -
Baños	\$ 24,264,705.00
Canales y conductos	\$ 500,000.00
Captación Agua	\$ 300,000.00
Planta	\$ 54,381,219.88
<b>INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>\$ 83,945,924.88</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 1,020,211.46</b>
<b>INVERSION</b>	
Inversión 2 año	
Baños	\$ 24,264,705.00
Inversión 3 año	
Baños	\$ 16,176,470.00
Inversión 4 año	
Baños	\$ 16,176,470.00
<b>COSTO DE LA INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>\$ 141,583,781.34</b>
<b>Costo de apertura de deuda bancaria</b>	<b>\$ 1,200,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia en base a estudio financiero.

Un estudio de 2017 de HSBC muestra que el 68% de los inversores globales quiere invertir en energías bajas en carbono para acelerar la transición hacia una economía de energías limpias. En Europa el interés sube hasta el 97%.

El costo de compra e instalación de los baños secos es de \$32,352.94 presupuesto por Natura Planet considerando 2,500 unidades, 750 estarán operando el 1 año, 1,500 el segundo año, 2,000 el tercer año y al inicio del cuarto año las 2,500 estarán en operación, los deben realizarse 50% al inicio del paquete anual y 50% al entregarlo. La instalación de los baños permitirá la conexión para facilitar la recolección de desechos orgánicos y de las heces. Los ingresos se estiman bajo las siguientes consideraciones, estableciendo que las subastas a largo plazo en México no se realizaran, y se optara por las subastas a corto plazo que establece un precio promedio de 20.64 Dólares equivalentes a \$4 por kilovatio producido, por otro lado, se estima el costo comercial de la producción de energía, considerando un consumo de 400 kilowatt por hora en los hogares y en función a las tarifas de electricidad por consumo de hogares domésticos al 2019.

El IMCO señala que “Un informe de la Comisión Reguladora de Energía determinó que “En virtud de que los costos eficientes no serían alcanzables de manera inmediata se requiere diseñar un mecanismo de ajuste para trasladar a los usuarios, vía tarifas, las mejoras graduales en eficiencia y adaptación que alcance la CFE”. En 2012, el economista Roberto Newell escribió: “Una de las principales distorsiones de la economía mexicana son las tarifas eléctricas, las que en promedio son mucho más altas que en otros países. Los niveles actuales de las tarifas derivan de la ineficiencia de la

Comisión Federal de Electricidad y del hecho de que el gobierno aprovecha la condición monopólica del sector cobrando tarifas elevadas que exceden, por mucho, los precios que cobraría una empresa eficiente en competencia. Esto se debe a que (...) la CFE (...) emplea mucho más personal de lo que requiere para mantener sus niveles de producción; tiene un margen de reserva de generación eléctrica significativamente más alto de lo normal, y sufre pérdidas de electricidad debido a que un gran número de consumidores se cuelgan de la red sin pagar los costos correspondientes”.

El informe 2016 de la CFE revela que en el 2015 los ingresos aumentaron un 15.5%, los costos se redujeron en 30.8%, los gastos operativos se redujeron en 13.4%, y los gastos en servicios personales se redujeron en 3%. IMCO señala que en el 2015, el promedio en dólares por kilowatt-hora (KW/h) era de 20 centavos de dólar en México, 21 en Francia e Inglaterra, 33 en Alemania y 37 en Brasil. Del otro lado del espectro, la electricidad en 2015 costaba 11 centavos de dólar en China y 12 en India. Hoy en México, la tarifa residencial de alto consumo (de las más altas) puede llegar hasta cuatro pesos por KW/h, pero los valores máximos, mínimo y promedio de todas las tarifas en la zona de carga “Valle de México Centro” de la CFE son 1.59 pesos el máximo, 0.71 pesos el mínimo, y 1.32 el promedio.

En el 2019 las tarifas de CFE fueron de .70 centavos para el consumo de los primeros 75kw; .90 de 76 a 140 kilowatts y \$2.60 para los subsecuentes, por lo que el precio ponderado es de \$1.967

Para determinar la participación de mercado a fin de estimar el margen de contribución ponderado se considera que en una subasta a corto plazo la producción de 1,215,000 kwh serán adquiridos a un costo de \$4.00 (cuatro pesos); a partir del segundo año el excedente podrá venderse a la Comisión de acuerdo a las tarifas de mercado doméstico siendo un precio ponderado de \$1.96 (un peso con noventa y seis centavos).

La participación en ventas según ingresos en el producto subasta tiende de 100 a 46 por ciento mientras que en unidades producidas va de 100 a 30%, considerando dichas tendencias, el Punto de equilibrio se determina bajo una mezcla de 40% Subasta y 60% Mercado libre, esto en el entendido que la sumatoria del total de kilowatts vendidos en los 5 años de estudio representan esas participaciones en venta, el costo variable calculado por producción de kwh es de \$.18 lo que representa Margen de Contribución Ponderado de:  $2.78 - .180 = \$2.60$ .

La compañía debe vender 2,039,508 Kwh, es decir el 49.7% de su capacidad de producción para cubrir los gastos operativos. El apalancamiento operacional (DOL) al 5 año es de  $DOL = 2a(4098600 - 2039508) = 1.99$

En el 5 período la compañía alcanzará un apalancamiento de 1.99, esto quiere decir que una disminución del 10% de los ingresos impactara en una pérdida de la utilidad operacional del 11.99%. El Valor de Mercado de la Compañía se considera en función a su capacidad de generar Flujos Netos de Efectivo dado una tasa global de capitalización y la plusvalía de la infraestructura.

Bajo el escenario presentado, el proyecto si recupera la inversión ya que el valor presente neto es positivo y representa el 27% más de la inversión, pero la tasa interna de retorno es baja en función al riesgo adquirido, dicha inversión generaría mayor rendimiento en instrumentos de deuda fija o libres de riesgo. Considerando un escenario conservador, y no negativo como el analizado, se partirá para su modelación del costo de la generación de energía. Si calculamos el costo de generación de energía considerando un horizonte de planeación de 20 años y aplicando la fórmula, entonces el costo sería de \$1.94, sin embargo, el proyecto está considerando la parte social que es el bienestar de la comunidad elevando su calidad de vida, lo que produce un costo diferente. El costo de la generación de energía para el proyecto con un impacto social es de \$2.14, por lo que es necesario para que la compañía genere una mayor rentabilidad buscar una propuesta de subasta de toda la energía producida bajo el esquema del impacto social que la propuesta genera, logrando que el gobierno disminuya sus gastos de salud y de infraestructura básica para dichas zonas.

El análisis de Impacto muestra que el proyecto genera una Tasa de Retorno del 83% y genera un Valor Presente de 346% o sea 3.46 veces más que la inversión. La Inversión se recupera socialmente a partir del segundo año. Por lo anterior el Sistema genera un impacto positivo, es rentable económicamente y viable operacionalmente por lo que se recomienda su aplicación bajo los términos señalados en este documento

## Reflexiones

El estudio exploratorio representa un análisis de las experiencias adquiridas en otros países en relación a la instrumentación de plantas de biomasa, en este caso, se analizan las experiencias, el marco regulatorio y la caracterización del emprendimiento en zonas prioritarias de Tamaulipas siguiendo las tendencias de otros países y los objetivos de Desarrollo Sustentable escritos por la Organización de las Naciones Unidas en la Agenda 2030, donde el país participa comprometiéndose a desarrollar proyectos que den cumplimiento a dichos objetivos; como es el garantizar el acceso a un energía, agua potable, servicios drenajes o tratamiento de residuos sólidos.

El estudio de caracterización del emprendimiento social identifica como participantes activos al Gobierno del Estado, iniciativa privada y comunidad, interactuando para un fin común, el estado como entidad que resuelve las fallas de mercado, colabora en desarrollar condiciones para facilitar a inversión extranjera y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía mediante bienes y servicios públicos que dignifique a los ciudadanos, la iniciativa privada como proveedor de recursos necesarios para la dignificación generador de empleos e impulsor de economías de escala, los ciudadanos como actores de su propio desarrollo, quienes colaboran en los procesos para mejorar sus condiciones y se auto emplean como recolectores de desechos sólidos para la elaboración de la biomasa.

El modelo de emprendimiento tiende resolver los beneficios de energía, salud e ingreso adicional, al impulso de la esperanza mediante un acto de justicia social en el que se reescribe bajo un ambiente de dejación y vulneración de derechos la nueva conformación de emprendimientos sociales que impacten a la comunidad logrando rendimientos sociales y económicos.

El emprendimiento social de una Planta de Biomasa requiere la cooperación del gobierno en la reestructuración de programas públicos que se articulen y se conciban como componentes de integración económica, en este caso el subsidio no monetario en la construcción y suministro de baños ecológicos y la capacitación de la empresa para la recolección de los desechos humanos y residuos para la generación de biomasa, mejora las condiciones, brinda un ingreso familiar a los ciudadanos y acceden a energía renovable.

El costo del proyecto genera retornos del 83% considerando la venta de la energía a un precio de 4.1 y se estima que San Carlos logre ser una región sostenible en materia energética, disminúyala vulnerabilidad y exclusión de la población.

## Bibliografía

Aldomá, Peña, Gerardo (2018) Diseño de una central de biomasa de 1MV escalable a 2mv. Universidad Rviri, Virgilia. <http://deeea.urv.cat/public/PROPOSTES/pub/pdf/1531pub.pdf>

Alter, A. L., Oppenheimer, D. M., Epley, N., & Eyre, R. N. (2007). Overcoming intuition: metacognitive difficulty activates analytic reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(4), 569.

Bonilla, E. HURTADO & JARAMILLO, C.(2009). La investigación.

Castillo, S., & MA, P. O. M., y Danvila del Valle, I.(2014). *What is different about the profile of the social entrepreneur*.

CECS (2001) Fundación de Encuentro. Informe España 2001, Una Interpretación de su realidad social.Madrid.2001

Centro de Estudios de Finanzas Públicas (2018) Medición de la pobreza multidimensional

[http://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%2020102012\\_Documentos/Informe%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%202012\\_Tamaulipas.pdf](http://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%2020102012_Documentos/Informe%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%202012_Tamaulipas.pdf) y Gasto en Ramo 33 Indicadores a nivel municipal, 2010 y 2015

Cepal (2013) Manual de Marco Lógico.

[https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/MARCO\\_LOGICO\\_Y\\_EV\\_PROYECTOS.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/MARCO_LOGICO_Y_EV_PROYECTOS.pdf)

Consejo Nacional de Evaluación de las Políticas de Desarrollo Social (2012) disponible en:

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?buscar=1&tipo=nombre&campo=mun&valor=&varent=28>

Consejo Nacional de Evaluación de las Políticas de Desarrollo Social (2014) Informe de Pobreza del Estado de Tamaulipas 2012.

[https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%202010\\_2012\\_Documentos/Informe%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%202012\\_Tamaulipas.pdf](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%202010_2012_Documentos/Informe%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%202012_Tamaulipas.pdf)

Consejo Nacional de Evaluación de las Políticas de Desarrollo Social (2012) Pobreza Urbana. Disponible en:

[http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Evolucion\\_determinantes\\_de\\_la\\_pobreza\\_urbana.pdf](http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Evolucion_determinantes_de_la_pobreza_urbana.pdf)

Conant, Jeff., Fadem Pam (2011) Guía Comunitaria para la Salud Ambiental. Estados Unidos Hesperian.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917) disponible en:

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_080520.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_080520.pdf)

Corbin, J., & Strauss, A. (2002). Bases de la investigación cualitativa. *Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Dees, J. G. (2016). THE-MEANING 22. *Business in Ethical Focus: An Anthology*, 162.

Elba, P. A., & Silvia, A. V. Panorama del emprendimiento social en México.

Fernández, F. X. A. (2006). Tercer sector: análisis, desafíos y competencias desde el trabajo social. *Acciones e investigaciones sociales*, (1 Ext), 439-439.

Fournier, G., Hinderer, H., Schmid, D., Seign, R., & Baumann, M. (2012). The new mobility paradigm: Transformation of value chain and business models. *Enterprise and work innovation studies*, 8, 9-40.

Grabowski, Z. J., Matsler, A. M., Thiel, C., McPhillips, L., Hum, R., Bradshaw, A., ... & Redman, C. (2017). Infrastructures as socio-eco-technical systems: Five considerations for interdisciplinary dialogue. *Journal of Infrastructure Systems*, 23(4), 02517002.

Gobierno del Estado de Tamaulipas (2016) Reglas de Operación Mejorando la vivienda, Periódico Oficial 20, enero 2016.

IMCO (2017) Informe de Industria Eléctrica <http://deeea.urv.cat/public/PROPOSTES/pub/pdf/1531pub.pdf> (página 236-237)

<https://imco.org.mx/indices/memorandum-para-el-presidente-2018-2024/capitulos/tecnologia-para-un-gobierno-eficiente/electricidad-como-el-mercado-y-la-tecnologia-pueden-volvernos-mas-eficientes>

Secretaría de Energía (2018) Informe\_Industria\_Electrica\_2017.pdf

Hernández, Partida, Alfonso (2019) Subastas energéticas ¿qué sigue? <https://www.energiaadebate.com/energia-limpia/subastas-electricas-que-sigue/>

Hernández, R. y H. Soto (2012), "Metodología estadística para la medición multidimensional de la pobreza en México", en M. Mora (coord.), *Medición multidimensional de la pobreza en México*, México, El Colegio de México/Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], pp. 499-650

Huerta, M. M. (2013). *Políticas públicas: ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos*. Centro de Investigación y Docencia Económicas.

Ley de la Industria Eléctrica (2014) disponible en:

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_110814.pdf)

Ley de Desarrollo para el Estado de Tamaulipas (2018) disponible en: [http://po.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2018/06/Ley\\_Desarrollo\\_Social.pdf](http://po.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2018/06/Ley_Desarrollo_Social.pdf)

- Lorca, J. (2013). *Construyendo la Innovación Social... Desde Abajo: Emancipación Y Renacimiento 2. 0*. Palibrio.
- Mason, C., & Brown, R. (2014). Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship. *Final report to OECD, Paris*, 30(1), 77-102.
- Medrano, Anaheyle, Smith, Heide (2017) Inversión estatal en programas sociales a tres décadas de la descentralización y la reforma social en México. México. Gestión y política pública vol.26 .
- Moreira, P., & Urriolagoitia, L. (2011). El emprendimiento social. *Revista española del tercer sector*, (17), 17-40.
- Peña, I., Guerrero, M., González-Pernía, J. L., Turró, A., Urbano, D., de Pablo, I., ... & Sánchez, M. J. T. (2016). *Global Entrepreneurship Monitor. Informe GEM España 2015* (Vol. 22). Ed. Universidad de Cantabria.
- RENOVEC (2017) Disponible en; abril 2029) [http://energia.renovetec.com/centrales-de-ciclo-combinado/300-presupuesto-de-planta-de-biomasa\\_consulta\\_4](http://energia.renovetec.com/centrales-de-ciclo-combinado/300-presupuesto-de-planta-de-biomasa_consulta_4)
- Roure, J., de San Jose, A., & Segurado, J. L. (2016). Aceleradoras para emprendimiento social. *IESE Business School—FOMIN Inter-American Development Bank. Washington, DC*.
- Roberts, D., & Woods, C. (2005). Changing the world on a shoestring: The concept of social entrepreneurship. *University of Auckland business review*, 7(1), 45-51.
- Upegui, A. A. S. (2010). El artículo sistematización de experiencias: construcción de sentido desde una perspectiva crítica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(29), 1-7.
- Secretaría de Desarrollo Social (2019), Determinación de Zonas de Atención Prioritaria. Disponible en:[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435254/Zonas\\_de\\_Atenci\\_n\\_Prioritaria\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435254/Zonas_de_Atenci_n_Prioritaria_2019.pdf)
- Subirats I Humet (dir.), Ricard Gomà Carmona y Joaquim Brugué Torruella (coords.) Análisis de los Factores de Exclusión, Fundación BBV, Generalitat de Catalunya, 2005.
- <https://mundoagropecuario.net/cientificos-convierten-las-heces-humanas-en-biocombustible-renovable/>
- Torres-Valdés, R. M. (2015). Estímulo a la creatividad y emprendimiento joven para la innovación social en un contexto global. Varela Rodrigo (2018); *Innovación Empresarial Arte y Ciencia en la Creación de Empresas*, Tercera Edición 2008
- Villarreal, O. (2011). Estudios Temáticos de Casos Innobasque "La Cooperación en la Internacionalización". *Zamudio Innobasque*.
- Yunus, M., Moingeon, B., & Lehmann-Ortega, L. (2010). Building social business models: Lessons from the Grameen experience. *Long range planning*, 43(2-3), 308-325.