



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

---

# FACULTAD DE QUÍMICA

**“MODELO SOSTENIBLE (NAMA’S) PARA OBTENER BONOS DE CARBONO, ENTRE COMUNIDADES URBANAS, SUBURBANAS Y RURALES”**

**TRABAJO TERMINAL DE GRADO**

**Que para obtener el grado de  
Maestro en Calidad Ambiental**

**PRESENTA:**

L.A.E. ARMANDO JAVIER ENRÍQUEZ ROMO

DIRIGIDO POR:

DRA. MARTHA DÍAZ FLORES  
DRA. MARÍA ESTHER AURORA CONTRERAS LARA VEGA  
DRA. EDITH ERIELIA GUTIÉRREZ SEGURA



TOLUCA, MÉXICO

JUNIO, 2018

## **Agradecimientos**

Gracias a mis tutores Dra. Martha Díaz Flores, Dra. María Esther Aurora Contreras Lara Vega, Dra. Edith Erielia Gutiérrez Segura, a los docentes y administrativos del Programa de la Maestría en Calidad Ambiental de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México por su paciencia, dedicación, motivación; quienes facilitaron la materialización de esta utopía. De modo especial al Mtro. Victor Francisco Pacheco Salazar y al Dr. Juan Carlos Sánchez Meza.

Gracias a la Facultad de Lenguas por su apoyo incondicional, y que, junto con los vecinos de la Colonia Universidad, hicieron posible realizar el trabajo.

Gracias al MVZ. Alejandro Carbajal Ezeta, al Dr. Omar Massera Cerutti, al Dr. Victor Manuel Berrueta Soriano, a Utsil Naj y MICROSOL por el apoyo brindado para materializar la utopía de los bonos de carbono mediante estufas eficientes de leña.

Gracias al Mtro. Ítalo Díaz Díaz y a la comunidad de la Secundaria Oficial 1016 Sentimientos de la Nación, de San José Guadalupe Huichochitlan, que ha demostrado que la educación, es la base para la calidad ambiental.

Gracias al Dr. Manuel Antonio Pérez Chávez y a la Dra. Francisca Áviles Novoa, por su apoyo.

Gracias a Alicia Valdovinos Septien, al equipo de Cinco Panes y Dos Peces, y a los servidores públicos que apoyaron todas las comunidades Mazateca, Tlahuica, Otomís, Mazahua, Purépecha, y rurales; por brindarme la oportunidad de servir.

Gracias a los asociados Samuel Marín Solís, Ildefonso Zamora Baldomero de Vasco de Quirogra: Presencia en el Siglo XXI AC.

Gracias a Gloria, María José, Rodrigo, Armando Salvador por su apoyo y amor.

## **Dedicatorias**

Este trabajo, se dedica a quienes, desde su ámbito, se esfuerzan a diario por mejorar la relación de la humanidad con la naturaleza, ya sea sembrando un árbol, segregando y confinando residuos en la fuente para reducir la contaminación en la casa o en los espacios de trabajo y públicos.

Se dedica también, a quien en el laboratorio investiga tecnologías que generen riqueza, restablezcan el equilibrio con la naturaleza, respetando los saberes, los gustos, los usos y las costumbres.

Se dedica al servidor público ya electo o designado, que se esfuerza por diseñar e implementan políticas públicas que mejoren la sostenibilidad

Se dedica a quien educa ya sea de modo formal o informal para crear la cultura que oriente el consumo responsable de bienes y servicios, que genere los mayores impactos positivos en los social y económico, con los menores daños a la biodiversidad.

Se dedica a quienes por convicción defienden los intereses colectivos por un ambiente sano.

Se dedica a quienes promueven acciones de mitigación de los daños ocasionados por los modelos insostenibles de producción económica.

Se dedica a quienes han contribuido al logro de los objetivos del presente trabajo.

De modo especial, un homenaje póstumo a Margario Segundo Primero, mazahua incasable en la promoción de la Comunidad de los Cedros.

Jovita Ortiz y Ángel Gerardo Segura Carmono, por apoyo

Se dedica a Oliva y a Salvador; a Gloria Cristina y a José Ignacio

Se dedica a la honrra de la memoria de Don Vasco de Quiroga, que junto con las civilizaciones originarias mesoamericanas, materializaron la utopía de los pueblos hospital.

## Contenido

Introducción.....	9
1 Antecedentes .....	17
1.1 Marco histórico.....	17
1.1.1 Línea de tiempo del modelo sostenible .....	17
1.2 Marco teórico.....	21
1.2.1 Pensamiento holístico.....	21
1.2.2 Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente y Ley de la Entropía y el Proceso Económico. ....	21
1.3 Diálogos México 2030. Dimensión Política.....	29
1.4 Estufas ahorradoras de leña. Ecotecnia.....	29
1.5 Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) .....	29
1.6 Definición y conceptos de modelo y sostenibilidad. Los Cambios en el modelo de desarrollo y de protección del medio ambiente.....	29
1.7 Diferencias entre el concepto de sostenibilidad y sustentabilidad para la transformación de las estructuras. ....	31
1.7.1 Críticas a los adjetivos de sostenibilidad, sujetos a manipulación que tienen potencial de transformación.....	31
1.7.2 El concepto de Desarrollo sostenible (DS) resulta un oxímoron. ....	31
1.7.3 La sostenibilidad, término que tiende a ser dominante en el mundo académico. ....	31
1.7.4 Manipulación del concepto modelo de desarrollo sostenible.....	32
1.8 El modelo del cuidado de la casa común (Laudatu Si), un tipo de progreso más sano, más humano, más social, más integral. ....	32
1.8.1 El clima como bien común.....	32
1.8.2 Modelo que pretende legitimar el derecho de una minoría a consumir desproporcionado. ....	33
1.8.3 El emergente paradigma de sostenibilidad.....	33
1.9 El modelo sostenible puesto en práctica en el Siglo XVI e integrado a tradiciones de comunidades.....	34
1.9.1 ‘Las ordenanzas para el gobierno de los Hospitales,’ Modelo de sostenimiento en el Siglo XVI. ....	34
1.10 Transformaciones epistemológicas y en economía aplicada que provoca la adopción de los principios de economía sostenible. ....	35
1.10.1 El sistema económico como un subsistema dentro de un sistema más general que es la biosfera. ....	35
1.11 Vigilancia tecnológica, bursátil, legal y normativa de los bonos de carbono.....	38

1.11.1 Sistema de alertas sobre los cambios legislativos de bonos de carbono de estufas mejoradas. ....	39
1.12 Definición de NAMA´s (Nationally Appropriate Mitigation Action) .....	39
1.12.1 Las NAMA´s en México .....	39
1.13 Definición de bonos de carbono o créditos de carbono, y el certificado Gold Standard .....	41
1.13.1 Certificado Gold Standard (GS) del proyecto de estufas eficientes de leña. ....	42
1.13.2 La certificación de proyectos de recuperación ambiental que considere la desigualdad económica y social.....	43
1.13.3 MICROSOL y Utsil Naj (Casa Amigable).....	43
1.14 Mercado Voluntario de bonos de carbono .....	43
1.15 Estufas Eficientes de leña y los bonos de carbono.....	44
1.15.1 La Evolución de las estufas eficientes de leña.....	44
1.16 Marco Legal del modelo.....	45
1.17 Impacto regulatorio del Código para la Biodiversidad del Estado de México y el Libro sobre la Responsabilidad Civil por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad y la Regulación de Intereses Difusos.....	45
Definición del problema .....	45
Objetivos de la regulación.....	48
Identificación y definición de alternativas. ....	48
Identificación y cuantificación de los impactos.....	49
Cumplimiento de la regulación. ....	49
1.18 Impacto regulatorio de Los Pueblos Hospital y la dendroenergía como proyecto (NAMA) de recuperación ambiental. ....	50
Impacto regulatorio .....	50
Objetivos de la regulación.....	51
Identificación y definición de alternativas, .....	51
Cumplimiento de la regulación .....	52
1.19 Manifestación de impacto regulatorio del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente. ....	53
1.20 Manifestación de impacto regulatorio: PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017 .....	55
Definición del problema .....	55
Objetivo y campo de aplicación.....	55
Cumplimiento de la regulación .....	55
2 Planteamiento, justificación y objetivos .....	56
2.1 Los Cedros, Villa Victoria Estado de México .....	57
2.1.1 Población participante.....	57
2.1.2 Calidad de las viviendas y su entorno.....	58

2.2	Importancia del sistema Cutzamala parte de la infraestructura hidráulica Nacional al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias o de Operación (NAMO).....	59
2.3	Diagnóstico y análisis de la vulnerabilidad socio-ambiental ante el cambio climático de la presa Villa Victoria.....	59
2.3.1	El aire en “Los Cedros”.....	59
2.3.2	El Agua de “Los Cedros”.....	59
2.4	Impactos negativos del cambio climático en el turismo de Valle de Bravo.....	61
2.4.1	La vulnerabilidad del recurso suelo de “Los Cedros”.....	62
2.4.2	Tecnologías de la cocina tradicional mexicana. Impactos de los aspectos ambientales significativos.....	62
2.5	Omisión en la generación del Indicador genérico de degradación ambiental del Municipio de Villa Victoria.....	65
2.6	Falta de financiamiento para monitoreo, modificación y abandono de estufas.....	66
2.7	Falta de seguridad en el entorno de hogares.....	68
2.8	División y manipulación de la organización comunitaria por partidos políticos.....	68
2.9	El bajo precio de los bonos de carbono en MEXICO <sup>2</sup> : La Bolsa Mexicana de Valores lanza plataforma para comercializar bonos de carbono.....	68
2.10	Horizontes de planeación de las usuarias de estufas rurales.....	70
2.11	Desinterés académico y la manipulación de los “políticos” de los conceptos DS y ODS.....	70
2.12	Pregunta de investigación:.....	71
2.13	Objetivo General.....	71
2.14	Objetivos específicos.....	71
2.14.1	Diseñar y construir el prototipo de hogar con impacto positivo en la matriz de acciones sostenibles para obtener bonos de carbono que permitan su mantenimiento futuro.....	71
2.14.2	Formular la estrategia en educación comunitaria para mejorar la calidad ambiental en comunidades urbanas, suburbanas y rurales;.....	71
2.14.3	Desarrollar la Red Ciudadana para el monitoreo y la verificación de las reducciones GEI en el Estado de México, generados para estufas de biocombustibles;.....	71
2.14.4	Elaborar el modelo de estufa adecuada que incrementar al menos en un 30% la eficiencia de los programas de estufas tipo Patsari® (2014).....	71
3	Metodología.....	72
3.1	Metodología de la investigación.....	73
3.2	Formulario con enfoque holístico.....	73
3.3	La población participante.....	74
3.4	Calidad de vivienda y estufa.....	74
3.5	Tecnologías utilizadas para las tareas básicas de la cocina rural de Los Cedros.....	74
3.6	Metodología para el registro de estufas en el programa de bonos de carbono.....	75

3.7	Diseño del hogar sustentable .....	75
3.8	Diseño de la NAMA´s Vivienda sostenible que permita obtener bonos de carbono.....	76
3.9	Seguimiento del hogar sostenible de San Juan Tuxtepec, Chapa de Mota. ....	78
3.10	Beneficios del hogar sostenible en la producción de la mila.....	79
3.11	Evaluación de la estufa tipo Patsari® Vasco de Quiroga .....	80
3.12	Prueba de seguridad. ....	80
3.13	Prueba de ebullición de agua.....	81
3.14	Prueba de cocinado controlado para 3kg de masa de tortillas. ....	82
3.15	Certificación Gold Standard de estufas mejoradas para obtener bonos de carbono .....	83
3.16	Metodología para el registro de estufas en el programa de bonos de carbono .....	84
3.17	Enfoque holístico de los proyectos para la recuperación ambiental por medio del mercado de derechos de uso del medio ambiente. ....	85
4	Resultados y discusión.....	88
4.1	Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI AC .....	88
4.2	Proyectos de recuperación ambiental (PRA) del modelo.....	89
4.2.1	Red Ciudadana para reducir gases efecto invernadero para obtener bonos de carbono	89
4.2.2	NAMA´s de vivienda sostenible .....	89
4.2.3	Centro de Recuperación Ambiental.....	89
	• Venta de energía eléctrica a partir de la incineración de residuos sólidos orgánicos municipales.....	89
	• Producción de humus de lombriz a residuos sólidos orgánicos municipales. ....	89
4.2.4	Pueblo Hospital Siglo XXI S.C. de R.L.....	89
4.3	La evaluación de la estufa tipo Patsari® Vasco de Quiroga .....	90
4.4	Información de la infraestructura social comunitaria .....	91
4.4.1	Actividades Económicas.....	92
4.4.2	Tratamientos de residuos sólidos que generan en la vivienda.....	92
4.4.3	Daños en la salud de las cocineras.....	93
4.4.4	Proyecto integral de hogares sostenibles .....	93
4.5	Consulta Pública Local y Exposición de los Resultados de la Consulta Pública Local Estufas Mejoradas Valoración en el Mercado del Carbono: VASCO DE QUIROGA / PRESENCIA EN EL SIGLO XXI A.C.– MEXICO. ....	93
4.6	Indicadores para estufas mejoradas .....	94
4.7	Aspectos ambientales significativos de las tareas básicas de la cocina rural mexicana. ....	100
4.8	Aspectos ambientales significativos del nixtamal y calentar agua en comunidades rurales	101
4.9	Priorización de aspectos medioambientales.....	103
4.10	Método de prueba para la determinación de medición de monóxido de carbono y dióxido de carbono .....	104

4.11 Estufa eficiente de leña para realizar las cuatro tareas básicas de la cocina rural mexicana.	105
4.12 Prueba en campo de eficiencia de la estufa para realizar las cuatro tareas básicas de la cocina tradicional mexicana. ....	106
4.13 Impacto de NAMA´s vivienda sustentable en México 2016 y 2017.....	107
4.14 Análisis comparativo de bonos de carbono entre estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable.	108
4.15 Costo beneficio de bonos de carbono producidos por programa de estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable (SEDATU) .....	109
4.16 Análisis costo beneficio entre el programa de bonos de carbono de Utsil Naj y las NAMA´s de Vivienda Sustentable de la SEDATU. ....	110
4.17 Beneficios comparativos entre el proyecto Utsil Naj y el Modelo Sostenible (NAMA´s) para obtener bonos de carbono entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales, que aporte a la NAMA´s de Vivienda Sustentable de la SEDATU. ....	111
Conclusiones.....	112
Ilustraciones .....	114
Indice de Tablas.....	115
Bibliografía.....	116

## **Introducción.**

El trabajo terminal de grado que a continuación se presenta, surge a partir de nuevos hallazgos producto de la investigación con enfoque holístico de tipo exploratorio que se realizó en 2014, para conocer la forma en que una comunidad; diseña y construye hogares sustentables; permite proponer el modelo sostenible (NAMA´s) para obtener bonos de carbono, entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales. En el Capítulo 1 se presentan los antecedentes y el marco teórico, el que se aborda desde el pensamiento holístico. Para facilitar al lector la comprensión de la evolución de los conceptos y la serie de cambios acelerados que se han sucedido entre los siglos XVI y XXI, se presenta la línea de tiempo en la que se analiza la evolución de propuestas humanistas, económicas y legales; desde Tomás Moro, hasta las NAMA´s (acciones nacionales apropiadas de mitigación). En este capítulo se revisa el título original del trabajo: “Modelo de Desarrollo Sustentable (NAMA´s) para obtener bonos de carbono, entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales”, sometiendo al análisis crítico las definiciones y conceptos de modelo y de sostenibilidad. Se estudian los cambios que ha sufrido el modelo de desarrollo y de protección del medio ambiente, y las diferencias entre los conceptos de sostenibilidad y sustentabilidad; en las que se critican a los adjetivos de sostenibilidad, según las cuales el concepto de Desarrollo Sostenible (DS) resulta un oxímoron. Basándose en lo anterior, en el trabajo se usa “sostenibilidad”, ya que es el término que tiende a ser dominante en el mundo académico, y se deja de usar el de desarrollo.

Se presentan trabajos de diferentes autores que señalan que el concepto de desarrollo sostenible se ha manipulado de acuerdo con los intereses del paradigma dominante (PD), vaciándolo de su contenido original; ya que gobiernos y organismos internacionales, vinculan el desarrollo sostenible (DS) a la dinámica económica y social, olvidándose del medio ambiente, como es el caso de la “cultura del descarte”, criticada por el Papa Francisco en su Carta Encíclica “Laudato Si”, quien señala: *“la obligación de los modelos es respetar a la naturaleza eliminando*

*las causas estructurales económicas globales, y corregir los modelos que parecen incapaces de garantizar el medio ambiente". (Francisco, I, 2015, pág. 6)*

En la línea del tiempo los eventos que se relacionan con el modelo en el Siglo XVI, el surgimiento del humanismo; en el Siglo XVIII, la teoría económica de Adam Smitt, en el Siglo XIX, las leyes de la termodinámicas y los principios de Economía Políticas, y en el Siglo XX, la Ley de la Entropía y el Proceso económico de Nicholas Georgescu-Roegen, sobre la segunda ley de la termodinámica, en la que se presenta el concepto de degradación ambiental, que puede ser natural y generada por la actividad humana, y por la invención de la máquina de vapor, con la que los procesos económicos pueden transformar la naturaleza, produciendo degradación de los recursos naturales, como suelo, agua, aire y biodiversidad. Dado el alcance de la investigación sólo se enuncia el trabajo de Georgescu-Roegen, para establecer la referencia teórica del modelo, por medio de la creación del mercado de derechos de uso del medio ambiente, el que modifica la propuesta de Adam Smitt al imponer un costo a cada recurso utilizado, en función del indicador de degradación ambiental territorial; de este modo se hace visible la mano en el mercado de cuotas de uso de los recursos naturales.

Se buscan modelos sostenibles, como el basado en la Carta Encíclica Laudatu Si, en el que se estudia el modelo del cuidado de la casa común, un tipo de progreso más sano, más humano, más social, más integral; en el que “el clima como bien común”, urge el desarrollo de modelos de producción y de consumo que reduzcan drásticamente la emisión de anhídrido carbonico y otros gases contaminantes, frente a modelos que pretenden legitimar el derecho de una minoría a consumir desproporcionadamente (Francisco, I, 2015).

El emergente paradigma de sostenibilidad se estudia en la obra de Vasco de Quiroga del Siglo XVI, (DÍAZ, 1927) quien coincide con las Ordenanzas para el gobierno de los Pueblos Hospital y la Laudatu Si; (...) “Por ello urge la sustitución del paradigma actual por otro al servicio de la sostenibilidad basado en el conocimiento científico, lo que da paso a las transformaciones epistemológicas y en

economía aplicada, que provoquen la adopción de la economía sostenible, en la que la biología, representa el paradigma más apropiado; haciéndose necesario un nuevo índice de desarrollo sostenible o un conjunto de ellos como el indicador genérico de degradación ambiental del Decreto 156 de la LV Legislatura del Estado de México; en cuyos motivos destaca que “la demora en la atención a los problemas ambientales, ha cobrado una factura elevada para los mexicanos. La responsabilidad de la degradación recae en un par de generaciones de mexicanos. La nuestra es una de ellas” (Gaceta, 2005, pág. Decreto LV 156).

El marco legal y normativo del modelo propuesto, se realiza con base en la manifestación del impacto regulatorio solamente de leyes y normas ambientales mexiquenses; por enfocarse el caso que se estudia a una comunidad del Estado de México. Se presenta igualmente la esencia teórico metodológica basándose en la Ley Georgescu-Reogen del modelo del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente (MDUMA), que permite identificar a los municipios que degradan en exceso y a los que no hacen excesivo uso de sus recursos naturales, para fijar topes de uso del medio ambiente, y que al rebasarlo se hace acreedor a sanciones administrativas, cuyas penalizaciones son más altas que la posibilidad de comprar cuotas; siendo el incentivo por tratar de reducir las tasas de crecimiento de degradación ambiental; creandose así el mercado de cuotas de uso del medio ambiente, en el que los recursos que se generen se canalizarán al financiamiento de proyectos, siendo la Secretaría de Ecología y o Medio Ambiente del Estado de México, el organismo responsable de la gestión del indicador, que no ha creado el IGECM, lo que resulta en omisión ejecutiva que es “*una violación a los derechos de los ciudadanos a un ambiente sano de tracto sucesivo*” (Rodriguez, 2018), al no crear los incentivos positivos y negativos que se deriven del uso del mercado de derechos y/o cuotas, para reducir la degradación ambiental y de la biodiversidad..

Dentro del sistema de vigilancia normativa, se estudia el dictámen del Decreto 183 de la LV Legislatura del Estado de México: “...las cuestiones sustantivas como la de mercado de cuotas de uso del medio ambiente han quedado incorporadas en el Código para la Biodiversidad del Estado de México, el cual constituye el

ordenamiento sustantivo de la materia, mismo que fue aprobado por esta Legislatura el pasado 8 de julio del presente año (2005)". Lo anterior vincula al Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente, a la situación jurídica del Código para la Biodiversidad del Estado de México, el cual presenta vicios graves al ser decretado mutilando dos de sus ocho libros, el del agua y de la Responsabilidad Civil por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad, y la Regulación de Intereses Difusos. Lo anterior demuestra la forma en la que se ha manipulado no sólo el concepto de sostenibilidad, sino las leyes y políticas ambientales en el Estado de México.

En cuanto a la normatividad vigente, en el 2017 se publica en el Diario Oficial de la Federación el proyecto de norma mexicana PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017 Estufas que Funcionan con Leña - Evaluación de Funcionalidad, Seguridad, Eficiencia Térmica y Nivel de Emisiones- Especificaciones y Métodos de Prueba (NORMEX, 2017), con lo que se establecen los estándares, que permiten al programa de estufas iniciado en 2004, la certificación con base en tales parámetros. Adicional al proyecto de norma mexicana, se muestra lo que la SEDATU presentó en la COP 23 de Bonn Alemania, como NAMA´s de vivienda sustentable (CONAVI, 2017) y se analiza el costo beneficio de esta estrategia gubernamental para la obtención de bonos de carbono, frente a los que se obtienen con el programa de Utsil Naj (Casa Amigable).

"Mueren 25 mil al año por males ligados a contaminación. - OMS Alertan por calidad de aire en México, OMS (Sotomayor, 2018). En el Capítulo 2 se plantea la problemática que enfrenta el modelo propuesto desde el 2005 a la fecha, y por la forma en la que se ejecutaron las políticas ambientales; obliga a explorar otras estrategias para que el modelo sostenible (NAMA´s) permita obtener bonos de carbono entre las comunidades urbanas, suburbanas y rurales.

(Garcés, 2015), presenta el trabajo: Análisis del Estado del Medio Ambiente de la Cuenca Villa Victoria-San José del Rincón basado en la metodología ECCO: (perspectivas del medio ambiente y cambio climático)"; describe la problemática de

la región a la que pertenece la comunidad mazahua de “Los Cedros” del municipio de Villa Victoria. En el estudio si bien el diagnóstico cubre la situación en la que se encuentran los recursos, aire, agua, suelo, biodiversidad y la relación con el índice de marginación; para lo cual utiliza la información que publica la Comisión de Cuenca de Villa Victoria-San José del Rincón, no existe información con la que se pueda construir el indicador genérico de degradación ambiental; que permita gestionar recursos para fomentar el desarrollo de proyectos de recuperación ambiental, y o NAMA´s que consideren la desigualdad económica y contaminante entre los municipios.

En el mismo Capítulo 2 se expone la problemática de la comunidad Mazahua de Los Cedros, Villa Victoria, Estado de México, que pertenece a la Cuenca Villa Victoria-San José del Rincón, del sistema Cutzamala. Se presenta el índice de marginación de la población participante, la calidad de las viviendas y su entorno, la importancia que tiene dentro del Sistema Cutzamala, el diagnóstico de la vulnerabilidad ante el cambio climático de los recursos naturales como agua, aire, suelo y la biodiversidad. Además, se presenta el análisis del impacto directo tanto negativo como positivo, que tiene el cambio climático en la actividad turística de Valle de Bravo, y el efecto en cadena, en las dinámicas social, económica y política. La investigación permite identificar el tipo de tecnologías de la cocina tradicional mazahua, así como los aspectos ambientales significativos que generan el tipo de combustibles y de estufas de cada una de las cuatro tareas básicas como cocer nixtamal, calentar agua, cocinar alimentos y tortillas.

A los problemas anteriores, se suman el desinterés, apatía y falta de apoyo de académicos y políticos; para promover el Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente, para la gestión en la obtención de bonos de carbono; que permitan financiar el monitoreo y verificación de las estufas eficientes de leña. Basado en los problemas expuestos se llega al planteamiento de la pregunta de investigación, y a fijar el objetivo general y específicos de la investigación.

En el Capítulo 3 se describe la metodología del modelo, que consiste en aplicar a distancia mediante el servicio público de ciberinternet o por teléfono móvil, el cuestionario utilizando formularios de tecnología de libre acceso, para identificar aspectos ambientales significativos negativos del uso del fogón de tres piedras, para realizar las tareas básicas de la cocina tradicional, e identificar y cuantificar a las que mayor contaminación y deterioro ambiental generan, así como el impacto en la calidad de la vivienda y en el entorno. Se presenta la evaluación de la estufa por el Laboratorio de Innovación y Evaluación en Estufas de Biomasa (LINEB, 2014); de la cual se obtiene los métodos y parámetros del prototipo de estufas del 2014, y que sirve para preparar tanto a la estufa, como el programa de certificación de competencias laborales que aseguren que la construcción en sitio cumpla con los criterios del proyecto de norma mexicana para estufas (NORMEX, 2017), que a partir del segundo semestre del 2018 entrará en vigor, a la publicación de declaratoria de vigencia.

Dado los alcances del trabajo, se presenta de manera general, la metodología para el registro de estufas en el programa de bonos de carbono, desde la firma del convenio, la consideración previa, verificación de documentación y física de las estufas, la evaluación cualitativa y cuantitativa, la consulta pública local y la validación de los auditores certificados.

En el diseño del formulario se considera *“la vulnerabilidad y el riesgo de la vivienda para la salud humana desde una perspectiva holística, una revisión necesaria para la gestión de la vivienda saludable”* (ROJAS, 2004). La información que se obtiene es útil para el diseño integral del modelo de vivienda adecuada, que contemple acciones apropiadas de mitigación del cambio climático, (NAMA´s) de vivienda sostenible, que son la base para los proyectos de recuperación ambiental.

Los resultados y discusiones de la investigación se presentan en el Capítulo 4, como la evaluación de la estufa tipo Patsari® Vasco de Quiroga, realizada por el Laboratorio de Innovación y Evaluación en Estufas de Biomasa (LINEB), que permite alcanzar uno de los objetivos específicos planteados en la investigación. El

formulario con enfoque holístico permite obtener información de la infraestructura social comunitaria, de sus actividades económicas, del tratamiento de residuos sólidos y los daños a la salud.

El proyecto de los pueblos hospital, integra el conjunto de hogares sostenibles, con tecnologías ambientales como estufas eficientes, sistemas de captación de agua, reciclaje de residuos, diseño arquitectónico bioclimático, con el que se aprovecha la energía generada por las tareas básicas de la cocina rural de la comunidad. La certificación Gold Standard, y la obtención de bonos de carbono, en el 2017, confirma la hipótesis, que acciones apropiadas de mitigación, como los bonos de carbono, permiten obtener financiamiento para el monitoreo y seguimiento; sin embargo, el desinterés de gobiernos nacionales, estatales y municipales, representan un obstáculo para que proyectos de recuperación ambiental, obtengan estímulos e incentivos suficientes del mercado de derechos y/o cuotas municipales, definidos desde el 2005 en la legislación ambiental del Estado de México.

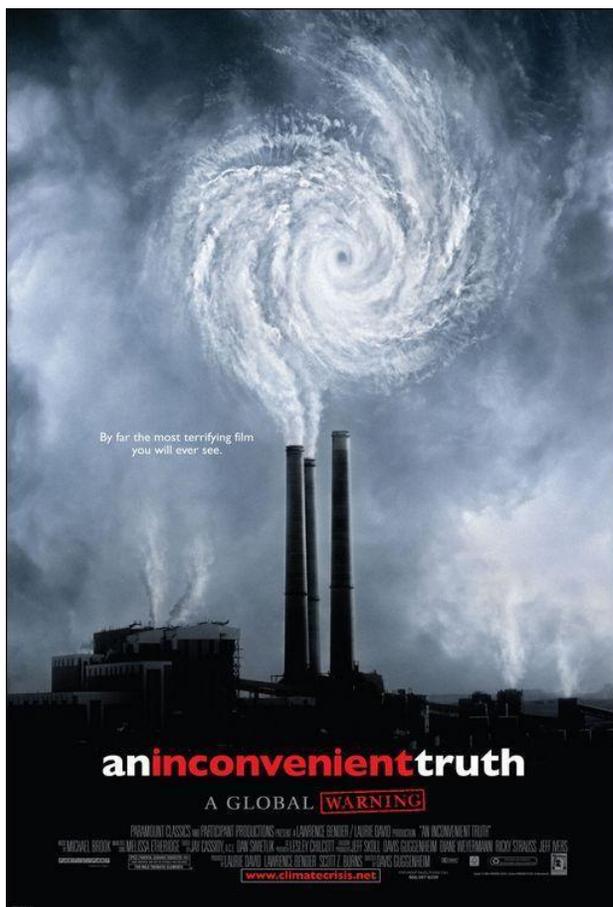
El resultado básico de la investigación; es el proceso de certificación para obtener los bonos de carbono. Se presenta la consulta pública local y la exposición de los resultados: Estufas Mejoradas Valoración en el Mercado del Carbono de Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI A.C., que permiten evaluar el impacto positivo en la matriz de Indicadores de acciones sostenibles para estufas mejoradas; en las dimensiones social, ambiental y económica. Además, se identifican los aspectos ambientales significativos de las tareas básicas de la cocina rural mexicana; siguiendo los pasos para el establecimiento de objetivos y metas de mejora ambiental, asociando a sus aspectos significativos, las tareas que mayor degradación ambiental generan, que son el nixtamal y calentar agua en comunidades rurales, lo que permite priorizar e identificar; el método de prueba para la determinación de medición de monóxido de carbono y dióxido de carbono, en el proyecto de norma mexicana: PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017 Estufas que Funcionan con Leña - Evaluación de Funcionalidad, Seguridad, Eficiencia Térmica y Nivel de Emisiones- Especificaciones y Métodos de Prueba.

El trabajo incluye la prueba en campo de la estufa eficiente del modelo propuesto para realizar las cuatro tareas básicas de la cocina tradicional mexicana. Nuevos hallazgos de la investigación que surgen a finales del 2017 permiten evaluar el impacto en la Estrategia Nacional de Cambio Climático de las NAMA's vivienda sustentable de la SEDATU en México, en los años 2016 y 2017. Se realiza el análisis comparativo de bonos de carbono entre estufas y las acciones apropiadas de mitigación de viviendas sustentables. A través de ilustraciones se presenta el análisis costo-beneficio de bonos de carbono producidos por programas de estufas y las viviendas sustentables subsidiadas por la SEDATU; y entre el programa de bonos de carbono de Utsil Naj y las NAMA's de la SEDATU. Por último, se muestran los beneficios comparativos entre el programa de viviendas de la SEDATU, el proyecto Utsil Naj y el Modelo Sostenible (NAMA's) para obtener bonos de carbono entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales; que aporta a la NAMA's de Vivienda Sustentable de la SEDATU, un significativo incremento de bonos de carbono.

## 1 Antecedentes

### 1.1 Marco histórico

#### 1.1.1 Línea de tiempo del modelo sostenible



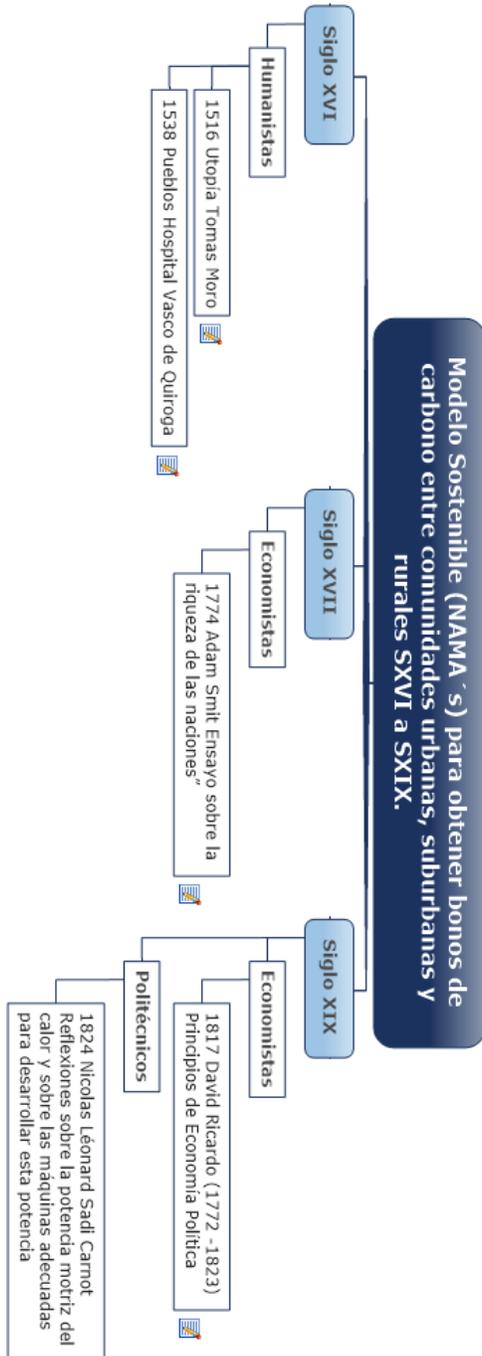
<sup>1</sup>La línea de tiempo permite ordenar la secuencia de los eventos o hitos del modelo sostenible de tal forma que se visualice con claridad la relación temporal entre ellos; en la Línea 1 de Tiempo Siglos XVI, XVIII y XIX, se muestran las fechas iniciales del humanismo, de las teorías económicas y de las leyes de la termodinámica. En la Ilustración 2 Línea de tiempo del Siglo XX Desarrollo Sostenible y Ley de la Entropía y el Proceso Económico, Los Límites del Crecimiento, el Informe Brundtland (IB), Los bonos de carbono y el Protocolo de Kioto. En el último diagrama Ilustración 3 Línea de Tiempo Siglo XXI, se muestran, la fecha en la que se constituye la organización civil, la

aprobación del marco legal ambiental del Estado de México, los Diálogos México 2030, la COP 13 de Bali, relacionada con las NAMA's; las etapas de organización comunitaria, el desarrollo y evaluación de tecnologías ambientales, como estufas y vivienda. Se incluyen eventos como el Foro Latinoamericano y del Caribe de Vivienda Adecuada, el Primer Encuentro Nacional de Cocineras Tradicionales, así como las etapas de la certificación y venta de los bonos de carbono.

---

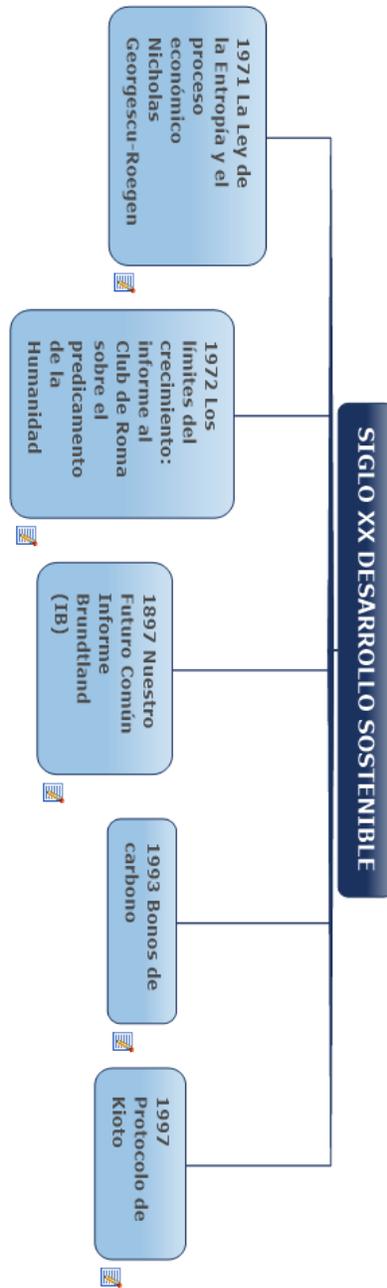
<sup>1</sup> El cineasta Davis Guggenheim sigue a Al Gore en una serie de conferencias en donde el ex candidato presidencial advierte al público sobre los peligros del Calentamiento Global y urge a tomar una acción inmediata que contrarreste los destructivos efectos ambientales

Ilustración 1 Línea de tiempo Siglos XVI, XVIII y SXIX



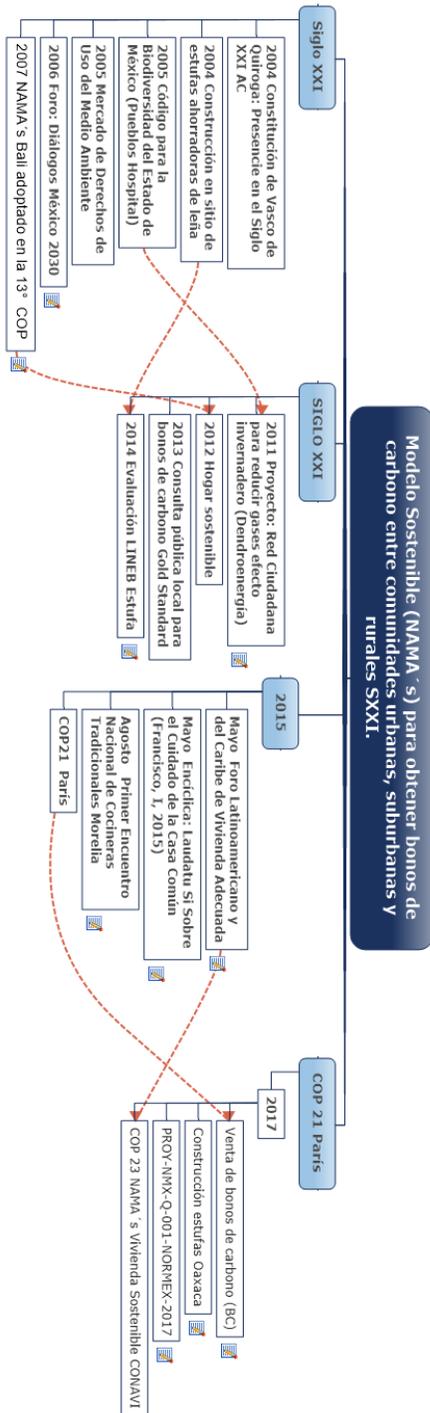
Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 2 Siglo XX, Desarrollo sostenible**



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 3 Línea de Tiempo Siglo XXI



Fuente: Elaboración propia

## **1.2 Marco teórico.**

### **1.2.1 Pensamiento holístico**

Dada la naturaleza compleja del modelo sostenible propuesto, se aborda desde el *“pensamiento holístico, que es una forma de percepción y análisis de la realidad de un modo global o integral. En ocasiones se utilizan términos relacionados como pensamiento sistémico o pensamiento complejo. Desde algunas concepciones teóricas, se opone a un tipo de pensamiento analítico en el que se analiza un sistema a través de sus partes y su funcionamiento. El pensamiento holístico es un modo de pensar natural y propio del ser humano, capaz de abstraer ideas, realizar conexiones y obtener una visión de conjunto de un sistema complejo”* (Significados.com, 2017). Los componentes del modelo que, de modo complejo, impactan sistémicamente en las dimensiones social, ambiental y económica, enfrenta el primer reto, el de evaluar la sostenibilidad, para ello se empieza por el sistema económico basado en el trabajo de Georgescu-Roegen.

### **1.2.2 Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente y Ley de la Entropía y el Proceso Económico.**

La línea de tiempo relaciona el trabajo de Georgescu-Roegen con el Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente, creado por la LV Legislatura del Estado de México en julio del 2005, que en la exposición de motivos se establece: *“El tema del medio ambiente ha sido tratado en forma marginal y no central en la economía mexicana. Los modelos tradicionales de crecimiento económico han valorado el entorno natural como elemento constante y exógeno. Los sistemas económicos consideran su funcionamiento a través de trabajo, capital e insumos. Estos últimos con capacidad de sustitubilidad, es decir, se considera una realidad el agotamiento de los insumos, pero no al nivel de una catástrofe, en virtud de que siempre hay algo más que se puede hacer.”* (Gaceta, 2005, pág. 26)

*“La visión opuesta considera el proceso económico cimentado en una base natural sujeta a restricciones insalvables. La imposibilidad de un crecimiento exponencial*

*de la economía y la limitación al grado de sustitubilidad de los recursos naturales por el capital o la mano de obra, constituyen la clave del pensamiento seminal del rumano Georgescu-Roegen, pionero en la construcción de la economía ambiental.”* (Gaceta, 2005, pág. 26).

A continuación, se presentan elementos importantes de la Propuesta del Decreto LV:

**Contexto.**

*La problemática central estiba en tratar de incorporar el entorno natural (medio ambiente) al marco de análisis del modelo económico prevaleciente. El medio ambiente es considerado como conjunto de bienes y servicios valorados por los individuos dentro de la sociedad humana. Sin embargo, la valoración económica de estos bienes y servicios en el entorno económico suele ser insignificante o despreciable. Como los beneficios de los bienes de la naturaleza suelen estar disponibles libremente, el precio económico de estos bienes es contabilizado en cero.*

*La consecuencia de ello es el uso excesivo, degradación y agotamiento de estos recursos. Este proceso suele identificarse en economía con el nombre de externalidad negativa.*

**Objetivo del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente:**

*Crear un mecanismo dentro del Estado de México que permita internalizar el uso y recuperación del entorno natural dentro del proceso económico.* Ilustración 4  
Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente

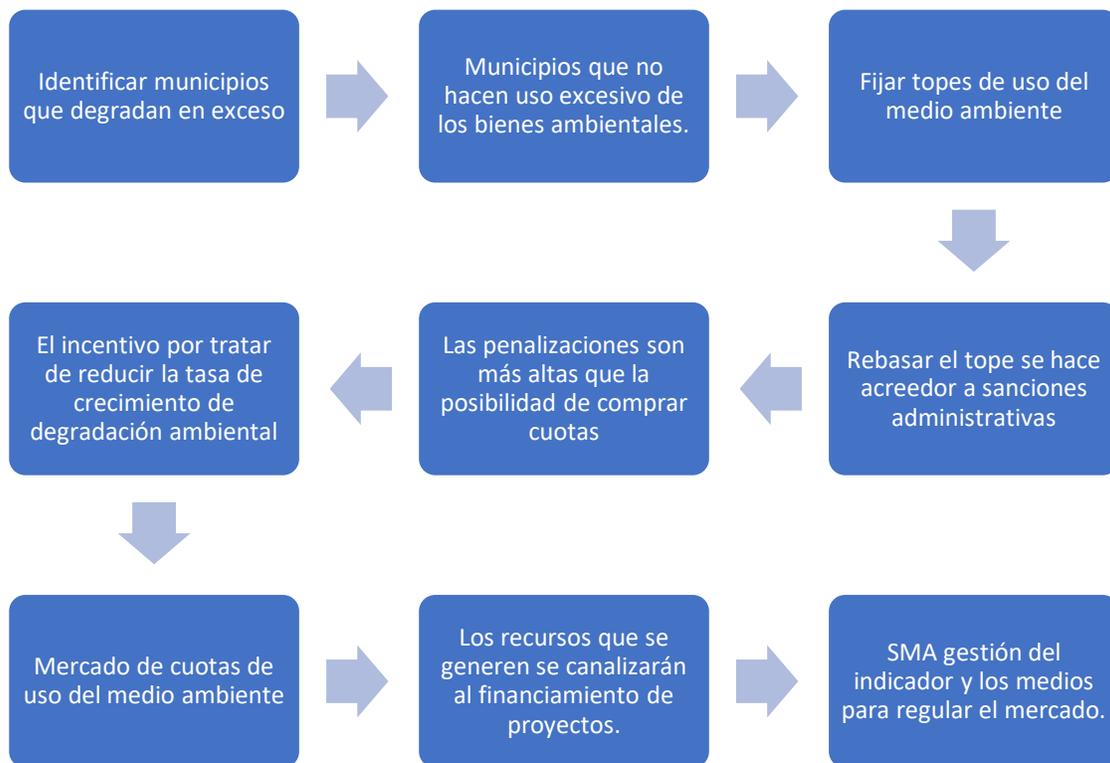
*El objetivo específico es crear un mecanismo de mercado entre las entidades subestatales (municipios) que regulen la degradación ambiental, fomenten el desarrollo de proyectos de recuperación ambiental y considere la desigualdad económica y contaminante entre los municipios.*

Adicionalmente, se estima reducir la degradación ambiental en el Estado de México, a través de la creación de incentivos positivos y negativos que se deriven del uso del mercado de derechos y/o cuotas.

### **Propuesta**

A través de la creación de un indicador genérico de degradación ambiental del Estado de México, y de cada uno de los municipios, es posible crear un mercado de derechos de uso del medio ambiente.

*Ilustración 4 Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente*

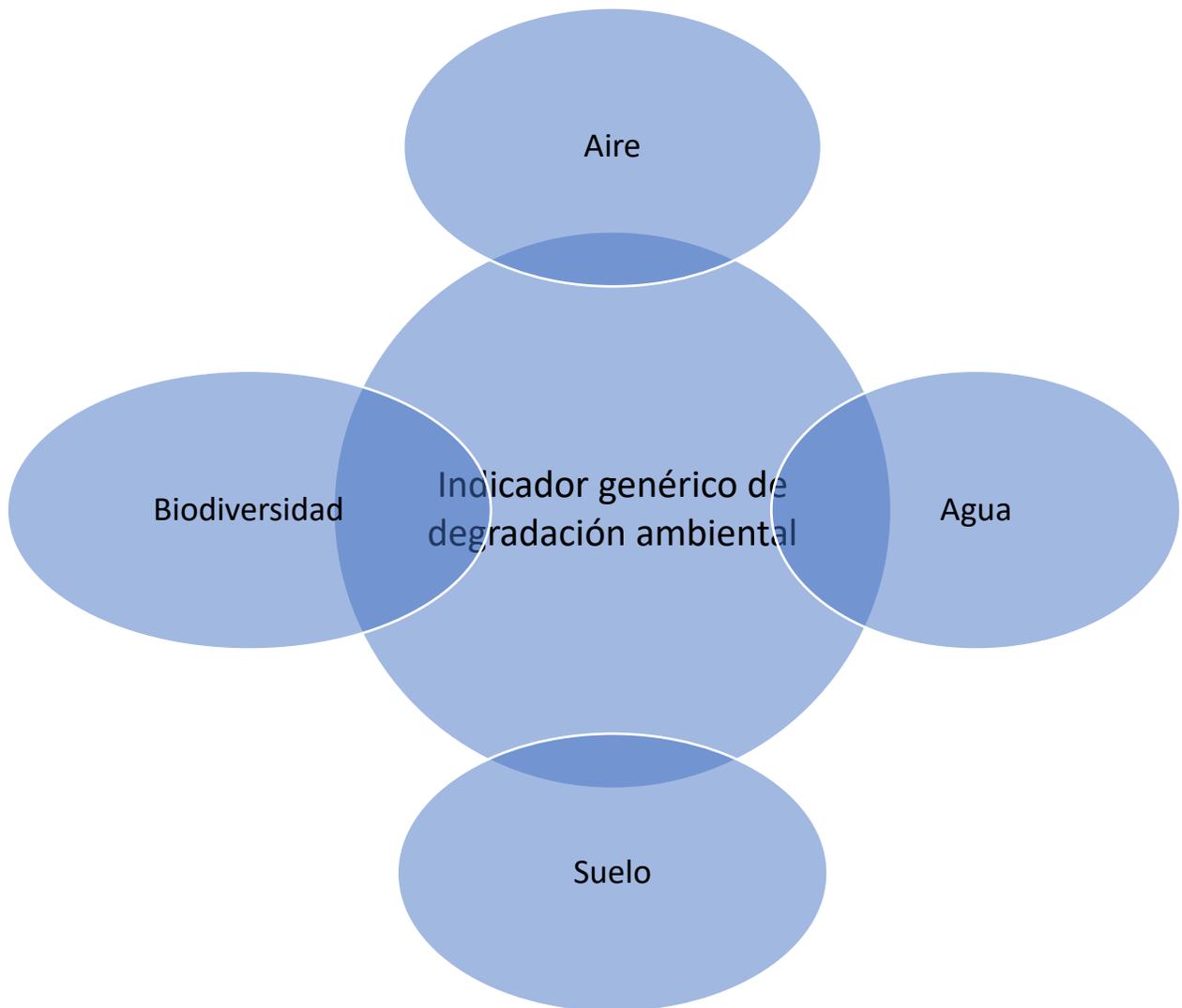


Fuente: Elaboración propia con base en información del Decreto 156 LV Legislatura del Estado de México.

- Identificar municipios que degradan en exceso y municipios que no hacen uso excesivo de los bienes ambientales.

El indicador genérico de degradación ambiental permitirá identificar aquellos municipios que degradan en exceso el ambiente y también revelaría información de los municipios que por su actividad económica no hacen uso excesivo de los bienes ambientales. Esta desproporción abre la posibilidad de intercambios benéficos entre municipios.

*Ilustración 5 Indicador genérico de degradación ambiental*

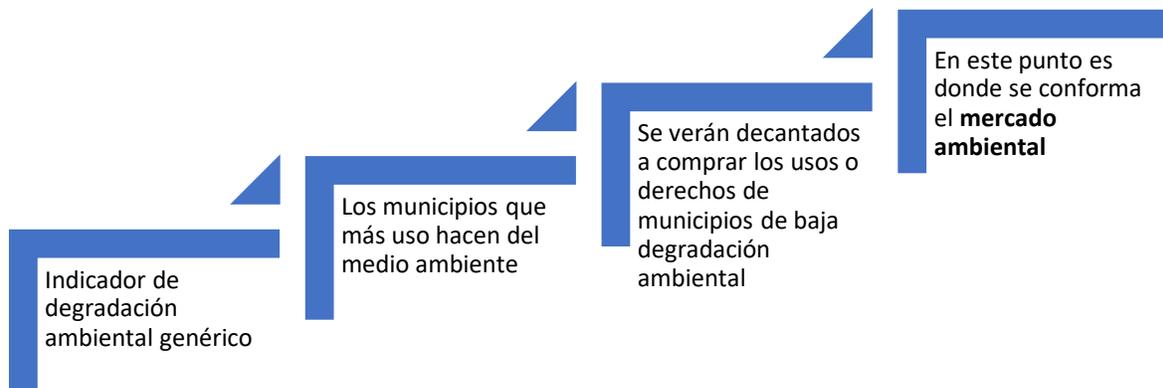


Fuente: Elaboración propia con base en información del Decreto 156 LV Legislatura del Estado de México.

- **Fijar topes de uso del medio ambiente**

El primer paso sería fijar topes de uso del medio ambiente a través del indicador de degradación ambiental genérico. Los municipios que más uso hacen del medio ambiente y continúen haciéndolo, se verán decantados a comprar los usos o derechos de municipios de baja degradación ambiental. En este punto es donde se conforma el **mercado ambiental**. El diferencial de uso del medio ambiente entre los municipios es lo que crea la posibilidad de transacciones; los municipios que tengan la necesidad de hacer un mayor uso del medio ambiente del que se las ha dotado, incurrirán en la necesidad de comprar cuotas o derechos de aquellos municipios que, por el momento, no estén haciendo uso de ellos.

Ilustración 6 Fijar topes de uso del medio ambiente



Fuente: Elaboración propia con información del Decreto 156 LV Legislatura del Estado de México.

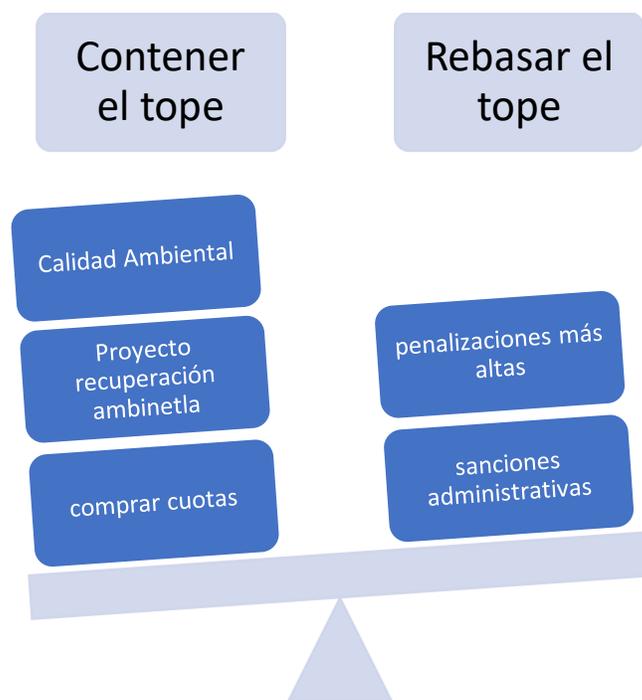
- **Rebasar el tope se hace acreedor a sanciones administrativas**
- **Las penalizaciones son más altas que la posibilidad de comprar cuotas**

Primero, las penalizaciones son más altas que la posibilidad de comprar cuotas a otros municipios. Las autoridades municipales deberán por lo tanto entrar al mercado antes de desear pagar penalizaciones

- El incentivo por tratar de reducir la tasa de crecimiento de degradación ambiental,

Segundo, el incentivo genera esfuerzos de las autoridades municipales por tratar de reducir año con año la tasa de crecimiento de degradación ambiental, pues no es rentable estar comprando derechos cada año

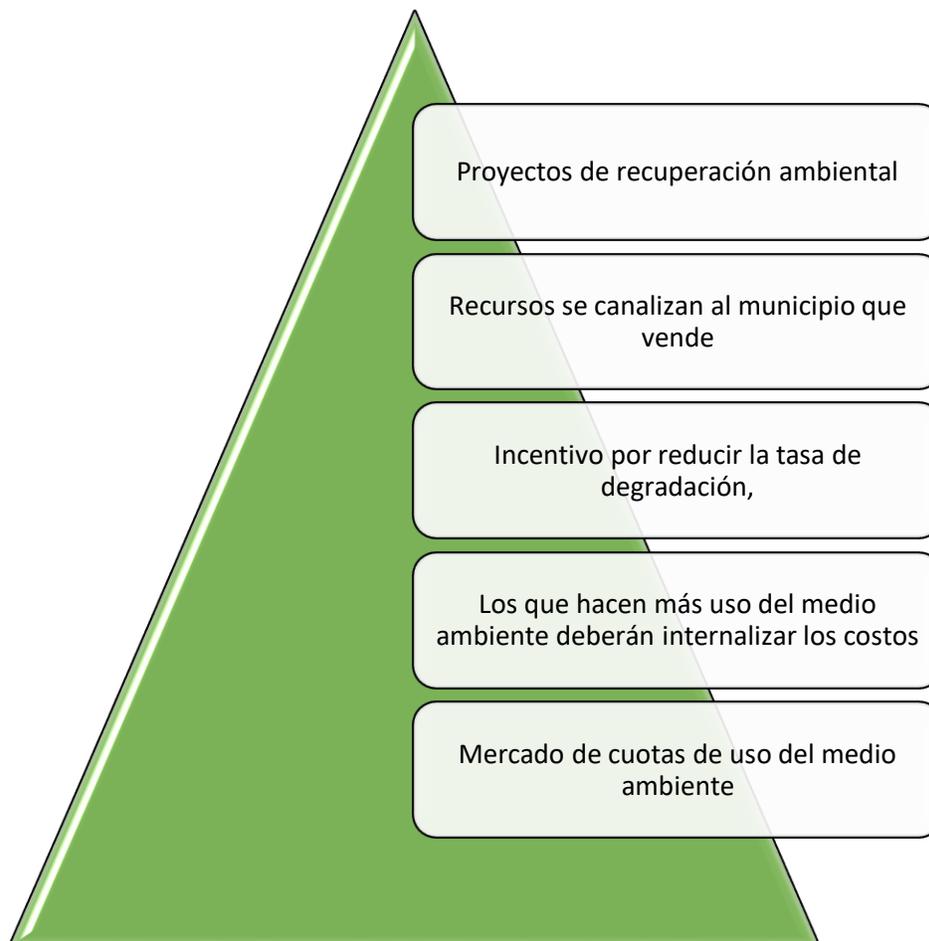
Ilustración 7 Mercado de Cuotas



Fuente: Elaboración propia con información del Decreto 156 LV Legislatura del Estado de México

El funcionamiento del mercado de cuotas de uso del medio ambiente se describe la ilustración 8, en el que se presentan los proyectos de recuperación certificados, para canalizar los recursos al municipio que los vende, como incentivo por reducir la tasa de degradación, y los que hacen un mayor uso del medio ambiente deberán internalizar los costos que son la base del mercado de cuotas de uso del medio ambiente.

*Ilustración 8 Funcionamiento del Mercado de cuotas de uso del medio ambiente*



Fuente: Elaboración propia con información del Decreto 156 LV Legislatura del Estado de México.

- Mercado de cuotas de uso del medio ambiente

La propuesta que se presenta es un sistema cerrado y eficiente. Se crea un mercado de cuotas de uso del medio ambiente. Se generan incentivos para contaminar menos en el ámbito municipal y estatal. Se castiga económicamente a quien contamina más y se premia a quien está contaminando menos. El mercado no se limita a las entidades públicas pues los municipios podrán hacer uso de los mecanismos fiscales a su alcance para internalizar los costos a los contaminantes finales.

- Los recursos que se generen se canalizarán al financiamiento de proyectos.

Cabe aclarar que los recursos que se generen por penalizaciones se canalizarán al financiamiento de proyectos de envergadura estatal o intermunicipal que tengan un impacto benévolo con el medio ambiente.

- La Secretaría de Ecología del Estado es el organismo responsable de la gestión del indicador y aclarar los medios institucionales para regular el mercado.

De la exposición anterior, resalta la idea de contar con un organismo que cree, genere y publique el indicador, así como la necesidad de aclarar los medios institucionales para regular el mercado de derechos y/o cuotas; las penalizaciones y los traslados de cuotas intermunicipales. Por la naturaleza del proyecto, la entidad estatal idónea es la Secretaría de Ecología del Estado.

- La generación del indicador genérico de degradación ambiental corresponderá al IGCEM, por ser de circunscripción estatal.

### **1.3 Diálogos México 2030. Dimensión Política.**

El 1 de noviembre del 2006 en Metepec, se realiza el Cuarto Foro: “Diálogos. México 2030, que reunió a seis gobernadores, presidentes municipales, legisladores, organizaciones no gubernamentales, líderes comunitarios, los que participaron en mesas, para fijar la visión de México en el año 2030. En este ejercicio, se fijan las bases del modelo de intervención, la misión y la visión de Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI AC., para coadyuvar en la solución de los problemas que enfrenta México, y lograr el verdadero desarrollo sostenible.

### **1.4 Estufas ahorradoras de leña. Ecotecnias**

En 2004, con base en el diagnóstico del Instituto de Salud del Estado de México, y a instancias del gobierno federal CONAFOR, se inicia en la zona Mazahua de la mariposa monarca el programa de construcción de estufas ahorradoras de leña, con la asistencia técnica de GIRA. A.C., y que a la fecha la asociación civil Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI A.C. ha construido en sitio más de 15,000 estufas.

### **1.5 Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)**

El 14 de diciembre del 2017, en el Patio Central de Palacio Municipal de Toluca, inician los foros municipales, al igual que la consulta del plan sexenal de gobierno 2017-2023, se basan en los objetivos y metas del “desarrollo sostenible “

### **1.6 Definición y conceptos de modelo y sostenibilidad. Los Cambios en el modelo de desarrollo y de protección del medio ambiente.**

Roberto Bermejo en su trabajo publicado en 2014 “Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis”; señala que La civilización

industrial se enfrenta al colapso, debido al paradigma dominante; marca que “no estamos ante una amenaza que afectará sólo a las generaciones venideras, la generación actual está empezando a sufrir las consecuencias. Por ello son frecuentes los llamamientos a actuar rápidamente.

El Informe Brundtland (IB) afirma en su “Llamamiento para la acción”: “Somos unánimes en la convicción de que la seguridad, el bienestar y la misma supervivencia del planeta depende de estos cambios ya” (cambios en el modelo de desarrollo y de protección del medio ambiente) (WCED, 1987:108-109) y que reitera literalmente en el último capítulo 12. K. Boulding, E. Laszlo, F. Capra, L. R. Brown, V. Havel y otros muchos científicos corroboran ese peligro y la urgencia de crear una economía sostenible.

El “Aviso a la Humanidad de la Comunidad Científica” declara que “no quedan más que una o muy pocas décadas antes de perder la oportunidad de eliminar la amenaza que encaramos ahora y de que la humanidad se encuentre con una perspectiva inconmensurablemente disminuida” (UCS, 1992). El principio 35 de la Declaración de Río+10 afirma: “Nos comprometemos a actuar juntos y unidos en la determinación común de salvar nuestro planeta”. The Stockholm Memorandum (3rd NLSOGS, 2011), firmado por 20 Premios Nobel, denuncia el enorme proceso de destrucción que estamos produciendo en la Tierra. Y, por ello, proponen sustituir el nombre de Holoceno<sup>2</sup> de la actual era geológica por el de Antropoceno<sup>3</sup>, como es habitual en la literatura académica. (Bermejo, 2014, pág. 11)

---

<sup>2</sup> El Holoceno, Flandriense o periodo posglacial, es una división de la escala temporal geológica, la última y actual época del período Cuaternario. Comenzó hacia el 10000 a. C. cuando termina el episodio frío conocido como Dryas Reciente, perteneciente a la última glaciación.

<sup>3</sup> El Antropoceno es la época geológica propuesta por parte de la comunidad científica para suceder al Holoceno, la época actual del período Cuaternario en la historia terrestre, debido al significativo impacto global que las actividades humanas han tenido sobre los ecosistemas terrestres. No hay una fecha precisa sobre su comienzo, pero algunos lo consideran junto con el inicio de la Revolución Industrial, mientras otros investigadores remontan su inicio al comienzo de la agricultura. Sin embargo, el Holoceno, término usado desde 1867 al que pretende suceder, sí tiene su inicio definido formalmente por la Unión Internacional de Ciencias Geológicas desde 2008, y está fijado con una sección y punto de estratotipo de límite global datada en 11 700 ± 99 años antes del presente

## **1.7 Diferencias entre el concepto de sostenibilidad y sustentabilidad para la transformación de las estructuras.**

1.7.1 Críticas a los adjetivos de sostenibilidad, sujetos a manipulación que tienen potencial de transformación.

(Bermejo, 2014) critica los adjetivos, como *“ecológico, verde, e incluso azul (en relación con la imagen de planeta azul)”*, algunos como ecológico o verde, *han ganado respaldo por parte de instituciones internacionales. Esos términos, además de ser manipulados (como lo son todos los que tienen potencial de transformación), no se prestan bien a defender su sentido transformador.*

1.7.2 El concepto de Desarrollo sostenible (DS) resulta un oxímoron.

En el trabajo referido, *“Desde el punto de vista conceptual, la crítica más frecuente es que el concepto de DS resulta un oximoron, porque “desarrollo es interpretado como crecimiento ilimitado, lo que no es sostenible”. J.R. Ehrenfeld afirma que “el término ‘desarrollo sostenible’ se ha convertido en un oximoron, por lo que “destruye las raíces de la sostenibilidad” (2005:24). Johnston et al afirman que el concepto de “desarrollo sostenible es ahora crecientemente considerado bien como intrínsecamente contradictorio (...) o, en el mejor de los casos, plagado con definiciones ambiguas o distorsionadas” (2007:60). (Bermejo, 2014, pág. 16)*

1.7.3 La sostenibilidad, término que tiende a ser dominante en el mundo académico.

El mismo autor, y otros autores por él referido; dicen que: *“Por el contrario, el de sostenibilidad (que es un término que tiende a ser dominante en el mundo académico) tiene un sentido último que resulta meridiano. En primer lugar, todos utilizamos el término en la vida diaria y normalmente en un sentido negativo: hablamos de situaciones o dinámicas que son insoportables, insostenibles. La definición de diccionario, sostenibilidad significa que una determinada actividad o acción es capaz de ser mantenida indefinidamente” (Johnston et al (2007:61). Kajikawa declara que “sostenibilidad significa literalmente la habilidad para sostener, o un estado que puede ser mantenido a un cierto nivel” (2008:218). El*

*High Level Panel on Global Sustainability (HLPGS) llega a la misma conclusión desde un enfoque negativo: “Por definición, cualquier tendencia que no es sostenible, no puede durar (2012:20)”. (Bermejo, 2014, pág. 31)*

#### **1.7.4 Manipulación del concepto modelo de desarrollo sostenible**

*“Las instituciones de gobierno han vaciado de contenido transformador la visión del IB, directamente y a través de las Conferencias mundiales. El DS deja de ser un concepto y se convierte en un término de referencia, en un ícono. Declaran reiteradamente que van a promocionar políticas interesantes (eliminación de subsidios perversos, internalización de las externalidades, desarrollo de las tecnologías verdes y su difusión a escala planetaria, la cooperación y solidaridad internacional, disminuir la pobreza y la desigualdad, etc.). Ello supone otro modelo (como dice la UE), el de la economía verde, que “ofrece un camino efectivo de promoción del desarrollo sostenible, erradicando la pobreza y afrontando los desafíos emergentes” (COM, 2011-363 final). En esencia, el libre comercio (que ahora pasa a ser “justo y equitativo”) (HLPEP, 2013:10) y la aplicación de políticas verdes resolverán todos los problemas, porque van a impulsar un “crecimiento rápido (...) sostenido a largo plazo e incluyente” (2013:8). Pero la UE viene fracasando en la aplicación de tales políticas.” (Bermejo, 2014, pág. 25).*

### **1.8 El modelo del cuidado de la casa común (Laudatu Si), un tipo de progreso más sano, más humano, más social, más integral.**

#### **1.8.1 El clima como bien común.**

Se hace urgente, “el desarrollo de modelos de producción y de consumo; y políticas para que en los próximos años la emisión de anhídrido carbónico y de otros gases altamente contaminantes sea reducida drásticamente, por ejemplo, reemplazando la utilización de combustibles fósiles y desarrollando fuentes de energía renovable”. ya que (...) “aquellos que tienen más recursos y poder económico o político parecen concentrarse sobre todo en enmascarar los problemas o en ocultar los síntomas, tratando sólo de reducir algunos impactos negativos del cambio climático.

“Los efectos de la degradación ambiental, del actual modelo de desarrollo y de la cultura del descarte en la vida de las personas, ocasiona el “deterioro de la calidad de la vida humana y degradación social”.

1.8.2 Modelo que pretende legitimar el derecho de una minoría a consumir desproporcionado.

Al igual que los anteriores autores, la Encíclica, señala qué: *“Se pretende legitimar así el modelo distributivo actual, donde una minoría se cree con el derecho de consumir en una proporción que sería imposible generalizar, porque el planeta no podría ni siquiera contener los residuos de semejante consumo”*; ya que *“Las regiones y los países más pobres tienen menos posibilidades de adoptar nuevos modelos en orden a reducir el impacto ambiental”*. (Francisco, I, 2015)

*Modelos para tipo de progreso más sano, más humano, más social, más integral”*.

1.8.3 El emergente paradigma de sostenibilidad

Coincide (Bermejo, 2014, pág. 25). con las Ordenanzas para el gobierno de los Hospitales y la Laudatu Si; de que: *“El paradigma ampliamente dominante es acientífico, arrogante y suicida (...) propio de seres poco desarrollados, y contrario a la sabiduría tradicional de las comunidades primitivas y a la visión de la gran mayoría de las religiones y filosofías en relación con la esencia de la especie humana y su relación con el resto de la naturaleza.”* (...) *“Por ello urge la sustitución del paradigma actual por otro al servicio de la sostenibilidad basado en el conocimiento científico.”*

Los trabajos arriba expuestos, coinciden en que el “conocimiento muestra que el resto de las especies son la causa del despliegue y mantenimiento de la vida en el planeta”; “es un imperativo vital (...) que la humanidad acepte su responsabilidad en la restauración de la salud e integridad del sistema Tierra” (A/67/317:3)”. Bromley llama a “construir una regencia ambiental” (1998:237). En la ley estadounidense sobre Política Ambiental Nacional la Nación “debe garantizar que cada generación

cumpla sus responsabilidades como tutora del ambiente para las generaciones futuras” (Scott, 1999:141); coincide con Don Vasco de Quiroga, “deseoso de la conservación de su obra, prohíbe en las “Ordenanzas para el gobierno de los Hospitales,” que puedan ser enajenados los bienes afectos a su sostenimiento”.

### **1.9 El modelo sostenible puesto en práctica en el Siglo XVI e integrado a tradiciones de comunidades**

El modelo sostenible puesto en práctica en el Siglo XVI antes descrito presenta similitud con “*El concepto de sostenibilidad integrado a tradiciones de comunidades primitivas Gayanashagowa (o la Gran Ley de la Paz) de la Conferencia Iroquesa que determina que los jefes deben evaluar el impacto de sus decisiones sobre las siguientes siete generaciones.*” En Europa aparece en 1713 por primera vez en el libro *Sylvicultura Oeconomica*, del científico y forestalista alemán H.C. von Carlowitz. Posteriormente los forestalistas franceses y alemanes adoptan la práctica de plantar árboles como un camino hacia una práctica de producción sostenible (Heinberg, 2010:1). (Bermejo, 2014, pág. 31)

Por lo anterior, se advierte la necesidad de que emerja un paradigma de sostenibilidad, que impacte positivamente en las dimensiones social, ambiental y económica.

1.9.1 ‘Las ordenanzas para el gobierno de los Hospitales,’ Modelo de sostenimiento en el Siglo XVI.

En el periódico El Universal, del 15 de febrero de 1927, se publica el artículo *LA OBRA DE VASCO DE QUIROGA*. Además de que, en “*El ensayo social, que propone hay dos reformas: la educativa, encaminada a transformar la mentalidad y la reforma social propiamente dicha*, aporta elementos para sostener los hospitales... “*Para no equivocarnos por razón del nombre de hospitales, dado por el señor Quiroga a sus fundaciones de Santa Fe y de Michoacán, debemos fijarnos en que, como acertadamente hace notar el general Riva Palacio, esos establecimientos estaban destinados, “no sólo a recibir enfermos y peregrinos*

*desvalidos, sino también a todos los pobres que quisiesen venir a morar allí para trabajar en comunidad, distribuyéndose las ganancias proporcionalmente al número de personas de la familia.” (“México a Través de los Siglos,” tomo 2º, pág. 223).* Don Vasco de Quiroga, *“deseoso de la conservación de su obra, prohíbe en las “Ordenanzas para el gobierno de los Hospitales,” que puedan ser enajenados los bienes afectos a su sostenimiento”; ....“porque si de otra manera fuese ----nos dice él---- se perdería esta buena obra y limosna de indios pobres, y huérfanos, y pupilos, y viudas, y miserables personas, fácilmente, y no se podría por largo tiempo sustentar ni conservar esta hospitalidad y remedio de ellos, y de innumerables personas, apropiándolo cada uno para sí lo que pudiese, y sin cuidado de sus prójimos, como es cosa verosímil que sería y se suele hacer, por nuestros pecados y por falta de semejante policia y concierto de republica, que es procurar lo propio y menospreciar lo comun que es de los pobres.”*

*“Estos nobles y altísimos propósitos no quedaron reducidos a simples teorías, sino que se tradujeron en la práctica “de todo género de hospitalidad”, como decía el mismo Quiroga; pues no sólo se atendía allí a toda clase de enfermos, tullidos, ciegos, viudas y ancianos, si no que existía, además, una institución especial en la que, recogiendo a los expósitos y a los huérfanos desde recién nacidos, “se les criaba y alimentaba por amas destinadas para esto, y asalariados; se les daba de vestir por todo el tiempo que era necesario, hasta que llegaban a edad, se aplicaba a los ejércitos” (DÍAZ, 1927, pág. 180).*

## **1.10 Transformaciones epistemológicas y en economía aplicada que provoca la adopción de los principios de economía sostenible.**

1.10.1 El sistema económico como un subsistema dentro de un sistema más general que es la biosfera.

El modelo propuesto en el presente trabajo terminal de grado, requiere un marco teórico que le permita demostrar objetivamente que las acciones de mitigación apropiadas impactan positivamente en las tres principales dimensiones de la sostenibilidad, la social, la ambiental y la económica, para ello, de nuevo se acude al mismo autor (Bermejo, 2014), quien cita a: “Georgescu-Roegen, Boulding, Daly,

Naredo, etc., que han puesto las bases de la economía sostenible, “interpretan el sistema económico, como un subsistema concreto dentro de un sistema más general que es la biosfera y por tanto la percepción teórica de que los procesos de producción y consumo y sus límites no pueden estar al margen de las leyes que gobiernan el funcionamiento de la propia biosfera” citado por (Carpintero, 2006:213). Ello obliga a que la economía neoclásica (que constituye el mayor referente del paradigma dominante) sufra una revolución epistemológica.”

*La biología representa el paradigma más apropiado para la economía*

Para el autor, la biología representa el paradigma más apropiado para la economía y junto con las ciencias ambientales y, en especial, la ecología”, ayuden “a remover a la economía dominante del “espléndido aislamiento en que se encuentra”.

*“Es necesario cambiar el “pensamiento económico neoclásico”, y sustituirlo por el nuevo “sistema económico centrado en la Tierra” que “incluya los avances científicos de los últimos cien años”; para satisfacer las dos premisas: la del bienestar de los seres humanos y de la Tierra misma”. (A/67/317:44, 67)”. (Bermejo, 2014, pág. 34)*

Las premisas de la economía sostenible.

... “definir científicamente los límites planetarios, “los umbrales ambientales” y los “puntos de no retorno y satisfacer las necesidades esenciales.

### **La primera premisa: definir científicamente los límites planetarios.**

Consiste en “definir científicamente los límites planetarios, “los umbrales ambientales” y los “puntos de no retorno”. “la gran tarea futura, será transformar la gobernanza subjetiva de las sociedades, en otra que esté en armonía con el criterio objetivo que da la naturaleza” (...) “determinado por los flujos de materiales y energía”, para “vivir dentro de los límites biofísicos, obliga a la economía a utilizar el cálculo físico, además del monetario, que es imprescindible en el caso de sociedades complejas”. Para el diseño de “una economía sostenible, hay que partir

del conocimiento de las dotaciones y ritmos de consumo (y por tanto de agotamiento) de materiales (abióticos y bióticos) y energía (tanto de las dotaciones de los combustibles fósiles como de los potenciales de energía renovable)". Para ello se requieren las aportaciones de las ciencias naturales como "la biología, la geología, la física, la química, etc.", Necesarios para estudiar "el metabolismo" económico "de nuestras sociedades, mediante la contabilidad de flujo de los materiales (energéticos y no energéticos), como medio de definir estrategias para cerrar los flujos de los materiales y vivir de la energía solar".

Cambiar el "pensamiento económico neoclásico".

### **La segunda premisa:** satisfacer las necesidades esenciales

"La elección de las necesidades es un derecho, siempre y cuando su satisfacción determine un consumo sostenible".

*"Para satisfacer las necesidades esenciales se apoya en las ciencias sociales como antropología, sociología, sicología, pedagogía, neurociencias, etc, con un "Enfoque radicalmente distinto al del paradigma dominante, en el que se utilizan estos conocimientos para alterar mediante la publicidad, los comportamientos humanos en su propio beneficio, y en sentido contrario a la satisfacción que determine un consumo sostenible. Los trabajos antes citados coinciden en que la economía debe ser vista como una parte del sistema tierra Y una relación armónica con la naturaleza pasa por el reconocimiento de la jerarquía natural, como parte integrada en el conjunto, no como una entidad separada" (A/67/317:37)". (Bermejo, 2014).*

Nuevo índice de desarrollo sostenible o un conjunto de ellos como el indicador genérico de degradación ambiental (Decreto 156 LV Estado de México 2005)

Para el autor mencionado es necesario sustituir el PIB por otro indicador que refleje todas las riquezas que determinan un auténtico bienestar. En realidad, hay un clamor en este sentido. Y este no proviene sólo del campo de la economía sostenible, sino también desde las instituciones de gobierno. El HLPGS propone

que “la comunidad internacional debería medir el desarrollo más allá del PIB (...) y desarrollar un nuevo índice de desarrollo sostenible o un conjunto de ellos” (2012:14); pero los poderes económicos lo rechazan” (Bermejo, 2014).

### **1.11 Vigilancia tecnológica, bursátil, legal y normativa de los bonos de carbono.**

La vigilancia legislativa es una herramienta de gestión que permite a los desarrolladores de este tipo de proyectos de bonos de carbono; reducir el riesgo en la toma de decisiones. Se basa en la captación, análisis, síntesis y utilización de la información pública existente.

El objetivo de la vigilancia legislativa es el de señalar el camino para que el desarrollador del proyecto pueda alcanzar los objetivos trazados por su estrategia. Es fundamental que el gestor reconozca la importancia de la vigilancia y conozca los pasos para sistematizarla y convertirla en un sistema eficaz de apoyo a la toma de decisiones y a la estrategia empresarial, en definitiva, fuente de generación de ventajas competitivas (ibídem).

El modelo de intervención de nuestra organización para obtener bonos de carbono, supone dos componentes básicos, el de las estufas mejoradas y el de la vivienda adecuada; por lo que se es parte de dos sistemas de alertas sobre cambios legislativos; el de las estufas mejoradas y el de las viviendas adecuadas. En este punto se utiliza la parte de la vigilancia de la legislación y normatividad de los bonos de carbono; con la intención de evitar reveses o que se llegue al fracaso por no estar al tanto de un determinado cambio legislativo; o por situaciones en las que la contravención de un determinado componente por aspectos medioambientales tome por sorpresa el proyecto y sin margen de sustituirlo a tiempo.

1.11.1 Sistema de alertas sobre los cambios legislativos de bonos de carbono de estufas mejoradas.

Desde el año 2012; Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI AC, estableció junto con Microsol y la Red Patsari®; el sistema de alertas sobre los cambios legislativos que se publican. Este sistema hizo posible obtener oportunamente información sobre el resultado de la COP21 que afecta a los proyectos tanto de estufas mejoradas como de vivienda sustentable; los que de manera general aquí se mencionan.

## **1.12 Definición de NAMA´s (Nationally Appropriate Mitigation Action)**

Las acciones de mitigación apropiadas a cada país (NAMAs, por sus siglas en inglés) fueron formalizadas como una opción de mitigación para los países en desarrollo en el contexto de la negociación sobre acción cooperativa a largo plazo en el marco de la Convención, bajo el Plan de Acción de Bali adoptado en la 13ª sesión de la COP celebrada en Bali, Indonesia en el año 2007 (COP, 13, 2007).

Existe una gama muy amplia de NAMA´s, como la agropecuaria, la de movilidad, etc., sin embargo, para los efectos del presente trabajo se presenta la del sector residencial o vivienda, yendo directamente a las NAMA´s que México ha presentado en foros internacionales en el 2017.

### 1.12.1 Las NAMA´s en México

A continuación, se presenta información oficial como boletines y referencias a documentos oficiales sobre las NAMA´s en México, y en particular de la NAMA de vivienda sustentable, ya que las acciones de mitigación del modelo propuesto se relacionan con la vivienda.

Las NAMA´s de México en la COP23: Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático de 2017

*La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) en su Boletín 34. a través de la Comisión Nacional de Vivienda, presentó los logros de la*

*implementación de las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA, por sus siglas en inglés) de Vivienda Sustentable, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 23), que tiene lugar en la ciudad de Bonn, Alemania (CONAVI, 2017), siendo sus principales logros los siguientes:*

- *Tres de cada 10 viviendas entregadas con subsidio en México, tienen el componente de las NAMA*
- *Aumentan a 92 mil 472 las viviendas construidas bajo los criterios de las NAMA durante la actual administración.*
- *Desde 2013, se han invertido más de mil millones de euros en la implementación de la NAMA de Vivienda Sustentable en México.*
- *Las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA) son parte de la Estrategia Nacional de Vivienda Sustentable.*

*Componentes del Programa de Vivienda Sustentable en México La NAMA como parte de la transformación del sector vivienda. (CONAVI, 2017)*

*La Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano.*

*“De la Política Nacional de Vivienda es un modelo enfocado a promover el desarrollo ordenado y sustentable del sector, a mejorar y regularizar la vivienda urbana; así como construir y mejorar la vivienda rural”, en los tres pilares:*

- *Ambiental. El avance en el diseño eficiente y calidad de la vivienda y del conjunto sustentables.*
- *Económico. El aumento de la eficiencia energética de las viviendas.*
- *Social. Mejora de la calidad de vida, al contar con vivienda mas confortable y el desarrollo de la vivienda sustentable en México.”*

*La Justificación del Programa de NAMA´s de Vivenda Sustentable*

*¿Por qué implementar una política de Vivienda Sustentable?*

- *En México hay 31.6 millones de hogares, de los cuales, 8.9 millones se encuentran en rezago habitacional. En el 2030 se espera que haya 40.8 millones.*
- *La Política Nacional de Vivienda actual tiene como objetivo atender el rezago habitacional, mejorando la calidad de la vivienda, la ubicación y el entorno en donde se encuentra.*
- *México se ha comprometido, internacionalmente, a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>e al 50% por debajo de 2002 para el año 2050.*
- *El sector residencial es responsable del 16.2% del consumo de energía en México y alrededor de 4.9% de las emisiones de CO<sub>2</sub>. En 2030, el consumo de energía de todas las viviendas incrementará en un 37%.*

### **1.13 Definición de bonos de carbono o créditos de carbono, y el certificado Gold Standard**

Los bonos de carbono ayudan a definir científicamente los límites, umbrales y puntos de no retorno, transformar la subjetividad en criterios objetivos de la naturaleza.

También llamados “Créditos de Carbono”, son un mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente. Es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero. Inicialmente fue una propuesta lanzada por la economista argentina Graciela Chichilnisky en 1993 y finalmente fue incluida dentro de los mecanismos del Protocolo de Kioto en 1997. (Chichilnisky, 1993) .

A lo largo del trabajo señalan diferentes autores la urgente necesidad de sustituir *el “paradigma económico actual por otro al servicio de la sostenibilidad y basado en el conocimiento científico”*, los bonos de carbono y el proceso de certificación para obtenerlos, son un ejemplo que permite *“definir científicamente los límites, “los umbrales ambientales” y los “puntos de no retorno”* (Bermejo, 2014, pág. 25). No

obstante, surgen críticas a la estrategia de compraventa de bonos de carbono, ya que puede dar lugar a una nueva forma de especulación, y no servir para reducir la emisión global de gases contaminantes. Este sistema parece ser una solución rápida y fácil, con la apariencia de cierto compromiso con el medio ambiente, pero que de ninguna manera implica un cambio radical a la altura de las circunstancias. Más bien puede convertirse en un recurso diversivo, que permita sostener el sobreconsumo de algunos países y sectores” (Francisco, I, 2015, pág. 127).

#### 1.13.1 Certificado Gold Standard (GS) del proyecto de estufas eficientes de leña.

Sin embargo, existe la estrategia de Certificado Gold Standard (GS) que a continuación se define y como el proyecto de recuperación ambiental de estufas eficientes de leña. Es una fundación sin fines de lucro financiada por 60 ONGs que opera un esquema de certificación para garantizar la calidad de los créditos de carbono. Esta fundación registra proyectos que reducen emisiones de gases de efecto invernadero y certifica la efectiva reducción mediante la expedición de créditos llamados “GS VERs” (*Gold Standard Voluntary Emission Reductions*). Estos créditos pueden luego venderse tanto en el mercado voluntario como en los mercados de cumplimiento. (Finanzas, Carbono, 2009)

El registro de proyectos se realiza en el *Gold Standard Registry*, un sistema que permite realizar el seguimiento de todos los proyectos certificados y comercializar los créditos GS VER en el mundo. Sólo dos categorías de proyectos son elegibles para el registro en el GS: los proyectos de energías renovables y los de mejora de eficiencia energética (por ejemplo, digestores de biogas, hornos eficientes, tecnologías de tratamiento de agua, combustible de biomasa, iluminación eficiente, biodiesel en base a aceite o grasa de desecho.).

Todos los proyectos presentados para certificación deben ser consistentes con las reglas de la CMNUCC para el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) o el Mecanismo de Implementación Conjunta (IC). En particular, para ser registrados los proyectos deben utilizar ya sea una metodología aprobada por la Junta Ejecutiva del MDL o bien una metodología GS VER.

1.13.2 La certificación de proyectos de recuperación ambiental que considere la desigualdad económica y social.

Ante la necesidad que plantea el mercado de derechos de uso del medio ambiente del Estado de México, de crear un mecanismo de mercado entre las entidades subestatales (municipios) que regulen la degradación ambiental, fomenten el desarrollo de proyectos de recuperación ambiental y considere la desigualdad económica, social y contaminante entre los municipios. Se hace necesaria la certificación de las emisiones reducidas de gases efecto invernadero, lo que desde el 2015 ya es posible en el Estado de México.

1.13.3 MICROSOL y Utsil Naj (Casa Amigable)

En 2017 se realiza la primera venta en México, de bonos de carbono GS VERs” (*Gold Standard Voluntary Emission Reductions*) por 50,800 toneladas generadas por 20,000 estufas eficientes de leña, con un promedio de 2.54 tonelada por estufa.

## **1.14 Mercado Voluntario de bonos de carbono**

Los cuatro estándares con las cantidades de bonos transados más altos son el Verified Carbon Standard (VCS), Climate Action Reserve (CAR), Chicago Climate Exchange (CCX) y Gold Standard (GS).

*La gran mayoría de los bonos en los mercados voluntarios se venden en transacciones negociadas bilateralmente (Over the Counter, OTC). Los compradores en estas transacciones son o “compradores voluntarios puros,” que usan los bonos para sus propias necesidades de compensación, o “compradores pre-cumplimiento”, quienes compran bonos para cubrirse frente al riesgo de imposición de futuras regulaciones o bien como inversión.*

*El Verified Carbon Standard (VCS), es el estándar voluntario que cuenta con el nivel más alto de bonos transados en los mercados voluntarios, y permite proyectos*

*basados en tres diferentes tipos de metodologías: MDL, Climate Action Reserve (CAR) y metodologías propias del VCS. Todas las metodologías tienen que pasar por un proceso de doble aprobación.*

*El cambio climático representa uno de los principales retos que enfrentamos como sociedad en el Siglo XXI. No sólo por la severidad de los múltiples impactos sobre los ecosistemas (muchas veces irreversibles) sino también por los efectos económicos y sociales que representa particularmente para los países en vías de desarrollo, en donde este fenómeno amenaza con socavar los esfuerzos que se han venido realizando para lograr un desarrollo sostenible.*

*De acuerdo con el Informe Stern sobre la Economía del Cambio Climático (Stern Review on the Economics of Climate Change), invertir un monto equivalente al 1% del Producto Interno Bruto (PIB) anual a nivel global en acciones encaminadas a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) podría evitar los impactos más severos del cambio climático. Por el contrario, el no tomar acción global para disminuir nuestras emisiones de GEI podría ocasionar que el cambio climático produzca un impacto negativo en la economía equivalente al 20% del PIB global al final del siglo XXI.*

*A nivel regional, de acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en su informe “La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe”, el no tomar acciones para mitigar el cambio climático a nivel internacional podría significar un impacto económico en la región equivalente al 137% del PIB regional al final de este siglo bajo un escenario de altas emisiones (A2) (Finanzas, Carbono, 2009).*

## **1.15 Estufas Eficientes de leña y los bonos de carbono**

### **1.15.1 La Evolución de las estufas eficientes de leña**

Dada la importancia que tiene el componente de la estufa en el modelo de desarrollos sustentable propuesto para obtener bonos de carbono; a continuación se comenta brevemente el Cuaderno Temático: “Estufas de Leña” redactado por el

Rodolfo Díaz, Víctor Berrueta y por Omar Massera en 2010, en el que se presenta el panorama internacional, la experiencia con programas de estufas de leña, las tecnologías para la cocción de alimentos con leña; el panorama en México, las estufas de leña en México, los proyectos de organizaciones civiles, los proyectos de organizaciones de base y gubernamentales. Los impactos de los proyectos de estufas eficientes GIRA, A.C. y el Proyecto PATSARI HELPS international, A.C., y la estufa ONIL®; los elementos para la implementación de programas integrales de estufas, las conclusiones y los retos para México (Massera, 2010)

### **1.16 Marco Legal del modelo.**

La investigación del marco legal requiere aplicar la MIR para el Código para la Biodiversidad del Estado de México, Los Pueblos Hospital, el Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente, y el. Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017 Estufas que Funcionan con Leña - evaluación de Funcionalidad, Seguridad, Eficiencia Termica y Nivel de Emisiones- Especificaciones y Metodos de Prueba.

### **1.17 Impacto regulatorio del Código para la Biodiversidad del Estado de México y el Libro sobre la Responsabilidad Civil por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad y la Regulación de Intereses Difusos.**

Definición del problema

A lo largo del trabajo de investigación se identificó que la regulación del Estado de México en materia ambiental cuenta con el Código para la Biodiversidad del Estado de México, el que presenta graves irregularidades por omisiones del ejecutivo al no publicar el Libro relativo a la Responsabilidad Civil por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad y la Regulación de los Intereses Difusos. A continuación, en la Tabla 1 Análisis de irregularidades en el proceso legislativo de expedición del decreto número 183 mediante el cual se expide el Código. Se presentan los siguientes

análisis, las fechas del proceso legislativo, los datos y hechos a destacar, y el contenido del Código.

*Tabla 1 Análisis de irregularidades en el proceso legislativo de expedición del decreto número 183 mediante el cual se expide el Código.*

Expedición	Fechas	
Presentación de Proyecto de Iniciativa	13 de mayo de 2005	
Envío a la Comisión de Protección Ambiental	19 de mayo de 2005	
Aprobación de la LV Legislatura	8 de julio de 2005	
Promulgación	3 de mayo de 2006	
Publicación	3 de mayo de 2006	
Vigencia a partir de	180 días hábiles siguientes al de su publicación	
<b>Datos y Hechos a Destacar</b>		
En el Diario de Debates la aprobación del Decreto aparece el 27 de junio de 2005, en lugar de aparecer el 8 de julio de 2005		
La Promulgación y la Publicación del decreto se realiza 9 meses y 25 días después de su aprobación.		
<b>Contenido Código</b>		
Que aparece en el Proyecto de Iniciativa es el siguiente:	Parte General	Que aparece en la Iniciativa aprobada el 8 de julio de 2005 en el siguiente:
Libro Primero:	Parte General	Parte General.
Libro Segundo	Del Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente y Fomento al Desarrollo Sostenible.	Del Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente y fomento al Desarrollo Sostenible.

Libro Tercero	Del Agua.	Del Fomento para el Desarrollo Forestal Sostenible.
Libro Cuarto	Del Fomento para el Desarrollo Forestal Sostenible.	De la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
Libro Quinto	De la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	De la Preservación y Fomento para el Aprovechamiento - Sostenible de la Vida Silvestre
Libro Sexto	De la Preservación y Fomento para el Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre.	De la Protección y Bienestar Animal.
Libro Séptimo	De la Protección a los Animales.	De la Responsabilidad Civil por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad y la Regulación de los Intereses Difusos
Libro Octavo	De la Responsabilidad Civil por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad y la Regulación de los Intereses Difusos.	

Fuente: Elaboración propia con la colaboración (Contreras, 2018) y con datos del (GACETA, 2006)

## **Objetivos de la regulación**

*“En la formulación del Código para la Biodiversidad del Estado de México, que se presenta, toma en cuenta ocho aspectos de suma importancia para que este cuerpo legal interpretador tenga éxito en su desempeño; a saber: El presente Libro de la Responsabilidad Civil por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad y la Regulación de los Intereses Difusos tiene por objeto regular el régimen de responsabilidad ambiental por conductas o comportamientos que deterioran, menoscaban o lesionan la biodiversidad y el medio ambiente, por hechos o actos jurídicos lícitos, voluntarios o involuntarios, dolosos o culposos que por acción u omisión causen daño ambiental con afectación individual o colectiva negativa”. (GACETA, 2006)*

## **Identificación y definición de alternativas.**

Se consideran varias alternativas como el juicio de amparo por omisión legislativa y la iniciativa ciudadana. *“La omisión legislativa, no puede oponerse como excusa para el incumplimiento de un precepto constitucional”.* (Gaceta del Semanario Judicial de la Federación., 2013, págs. Libro 1, 1198)- Omisiones legislativas. Sus tipos. *“En atención al principio de división funcional de poderes, los órganos legislativos del Estado cuentan con facultades o competencias de ejercicio potestativo y de ejercicio obligatorio, y en su desarrollo pueden incurrir en diversos tipos de omisiones. Puede presentarse una omisión relativa cuando al haber ejercido su competencia, lo hacen de manera parcial o simplemente no la realizan integralmente, impidiendo el correcto desarrollo y eficacia de su función creadora de leyes. Ahora bien, combinando ambos tipos de competencias o facultades -de ejercicio obligatorio y de ejercicio potestativo-, y de omisiones -absolutas y relativas, pueden presentarse las siguientes omisiones legislativas: b) Relativas en competencias de ejercicio obligatorio, cuando el órgano legislativo emite una ley teniendo una obligación o un mandato para hacerlo, pero lo realiza de manera incompleta o deficiente; ...y, d) Relativas en competencias de ejercicio potestativo, en las que el órgano legislativo decide hacer uso de su competencia potestativa para legislar, pero al emitir la ley lo hace de manera incompleta o deficiente.*

*Controversia constitucional 14/2005. Municipio de Centro del Estado de Tabasco. 3 de octubre de 2005. Unanimidad de diez votos. El Tribunal Pleno, el tres de enero en curso, aprobó, con el número 11/2006, la tesis jurisprudencial que antecede. México, Distrito Federal, a tres de enero de dos mil seis” (Gaceta del Semanario Judicial de la Federación., 2013).*

El trabajo de Garcés que se refiere a la Cuenca Villa Victoria- San José del Rincón, a la que pertenece la comunidad de Los Cedros, objeto de la investigación, sirve como ejemplo para evaluar integralmente los impactos en la calidad ambiental del Decreto 183 de la LV Legislatura del Estado de México, Publicado el 6 de mayo de 2006. Se ha identificado y definido como alternativa, la legislación federal ambiental la que se puede consultar en el Cuadro 11. Políticas e instrumentos a nivel federal (Garcés, 2015, págs. 67-69). El cuadro, aunque presenta el Código para la Biodiversidad, no considera la omisión legislativa del Libro del Agua y del Libro sobre el *Libro de la Responsabilidad Civil por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad y la Regulación de los Intereses Difusos*; por lo que no se da cumplimiento de la regulación.

### **Identificación y cuantificación de los impactos**

Para identificar y cuantificar los impactos de las omisiones legislativas del Código para la Biodiversidad del Estado de México, en la comunidad de Los Cedros Villa Victoria, se utiliza el trabajo de (Garcés, 2015, págs. 88-90) en el Cuadro 6 presenta las preguntas: ¿En los últimos años ha notado cambios en la cantidad y/o calidad de los recursos naturales del Municipio de Villa Victoria? ¿Qué tipos de cambios? Sus respuestas permiten identificar el tipo de impacto que en la biodiversidad ha tenido la aplicación de la legislación estatal siendo esta negativa (Garcés, 2015, págs. 88-90).

Cumplimiento de la regulación.

El cumplimiento del Código para la Biodiversidad del Estado de México es parcial, toda vez que por omisión legislativa no se puede reparar civilmente el daño y

deterioro a la biodiversidad; así como el interés difuso: “*El derecho que se configura como una dimensión social que solidariamente abraza intereses ajenos, aunque similares para reclamar la reparación de daños a la salud y menoscabo al medio ambiente. Este derecho le asiste a un individuo o a un grupo que están amenazados por igual con la violación del derecho a la dignidad de la vida, la salud y el peligro de los daños que afectan simultáneamente a muchos miembros de la sociedad.* (LV, 2005)

### **1.18 Impacto regulatorio de Los Pueblos Hospital y la dendroenergía como proyecto (NAMA) de recuperación ambiental.**

El modelo sostenible propuesto requiere el estudio de la legislación ambiental local para analizar la emisión de la regulación de la figura jurídica del Los Pueblos Hospital, para evaluar si se aplica de manera correcta, y se obtengan los beneficios para las políticas públicas del Estado de México y municipios, toda vez que permite diseñar regulaciones de calidad. Con la MIR se desarrolla un análisis sistemático de los impactos potenciales de las regulaciones para la toma de decisiones de los gobiernos locales, fomentando que éstas impulsen la transparencia y eficiencia en el actuar del gobierno e incidan positivamente en los sectores productivos (CFMR, 2018).

*Tabla 2 Impacto regulatorio de Los Pueblos Hospital y la dendroenergía como proyecto (NAMA) de recuperación ambiental*

Impacto regulatorio de Los Pueblos Hospital y la dendroenergía como proyecto (NAMA) de recuperación ambiental	
Impacto regulatorio	La legislación ambiental en el Decreto 183 de la LV Legislatura del Estado de México, crea la figura jurídica de los pueblos hospital, en el Libro Tercero para el Desarrollo Forestal Sostenible
Definición del problema	La falta de apoyo a la silvicultura comunitaria para la protección, conservación, restauración, producción, orden,

Impacto regulatorio de Los Pueblos Hospital y la dendroenergía como proyecto (NAMA) de recuperación ambiental	
	cultivo, manejo y aprovechamiento sostenibles de los ecosistemas forestales del Estado de México y sus municipios, producen pérdida de bosques por cambio de uso de suelo de forestal a agropecuario. La deforestación ocasionada, libera CO <sub>2</sub> ya que la falta de vegetación, no lo capta ni lo almacena; otro grave problema, es la disminución en la captación del agua, además de la erosión de los suelos y el daño a la biodiversidad. Las malas prácticas agropecuarias como el uso irracional de productos químicos en actividades agrícolas deterioran la tierra, la salinización y pérdida de nutrientes, así como el uso irracional de leña como combustible
Objetivos de la regulación.	<b>Artículo 3.80.</b> Se crea la figura jurídica cuyo nombre genérico es pueblos hospital en superficies con áreas forestales permanentes y bajo programa de manejo forestal sujeto de desarrollo sostenible social, económico y ambiental.
Identificación y definición de alternativas,	Dentro de las innumerables violaciones del mencionado Decreto 183 LV, se encuentra la eliminación de la definición de los Pueblos Hospital, y que, como parte de la consulta realizada en 2017, del Código para la Biodiversidad del Estado de México, se presentó nuevamente la definición.
Artículo 3.6.	Además de las definiciones contenidas en el artículo 7 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para los efectos de este Libro se entenderá por:  VIII. Pueblo Hospital. Lugar amigable y protector de las personas y la naturaleza, en las que se desarrollan organizaciones sociales, públicas o privadas; creadas para la enseñanza, la vida en común; gobernadas por normas que abarcan todo tipo de régimen de propiedad, el trabajo, las relaciones familiares, la organización cívica, además de los

Impacto regulatorio de Los Pueblos Hospital y la dendroenergía como proyecto (NAMA) de recuperación ambiental	
	servicios asistenciales de seguridad social para personas con capacidades diferentes, enfermos, ancianos: Por todo ello, cada una de estas fundaciones; es prácticamente un pueblo creado <i>ex profeso</i> para implantar en él una organización específica que promueva el desarrollo forestal sostenible, con el propósito de superar la pobreza y recuperar la biodiversidad.
Identificación y definición de alternativas	Los Pueblos Hospital, como proyecto (NAMA agropecuaria) de recuperación ambiental.  Los pueblos hospital dentro del marco legal del decreto 156 LV, son una alternativa para la producción de energía renovable mediante plantaciones comerciales dendroenergéticas, principalmente de encinos, y un modelo de aprovechamiento sostenible del recurso bosque, en armonía con los proyectos agropecuarios mediante la agroforestería, o los proyectos agro-silvo-pastoril.
Identificación y cuantificación de los impactos	El impacto de los pueblos hospital en el Estado de México, es prácticamente nulo, por la omisión de los gobiernos estatales

Fuente: Elaboración propia

### Cumplimiento de la regulación

De la publicación del Decreto 156 LV, a la fecha, los gobiernos del Estado de México no han cumplido la regulación señalada en los siguientes artículos.

**Artículo 3.81.** Los pueblos hospital podrán ser beneficiarios de estímulos fiscales en los términos que se establezcan en el presente Libro y su reglamento, y de incentivos otorgados por los entes públicos mediante la atención preferente en lo que respecta a los programas sociales de los diferentes órdenes de gobierno.

**Artículo 3.90.** El Consejo Forestal Estatal en el marco previsto por la legislación efectuará la coordinación con los diferentes órdenes de gobierno y será el encargado de promover los pueblos hospital y hacer llegar a las comunidades las políticas, acciones y programas

que promuevan la generación de empleos, su fortalecimiento económico, el fomento a la conservación y el mejoramiento de la calidad de la biodiversidad y de los recursos naturales susceptibles de ser utilizados mediante su aprovechamiento sostenible.

**1.19 Manifestación de impacto regulatorio del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente.**

Dada la importancia que tiene el componente económico dentro del modelo, se analizar en la Tabla 3 Manifestacion de Impacto Regulatorio del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente

Tabla 3 Manifestacion de Impacto Regulatorio del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente
Decreto 156 del la LV Legislatura del Estado de México (Anexo 1), publicado el 23 de agosto de 2005; por el que se construye del Indicador Genérico de Degradación Ambiental Municipal y que es la base del Mercado de Derechos de uso del Medio Ambiente. (SMA.EDOMEX, 2018)
<b>Definición del problema</b>
Hemos sido consecuentes con el desarrollo económico sin considrar los costos de la degradación ambiental. Si no se actúa de inmediato, México enfrentará crisis sin precedentes en los sistemas naturales, cuyos efectos se exparcirán a las esferas sociales, políticas y económicas; y lógicamente, a cada uno de nosotros sin excepción. La dilación en las respuestas apropiadas parece sustentarse en la insuficiencia de voluntad política, social e individual. (Gaceta, 2005) El Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM) no ha construido desde el 2005 el Indicador Genérico de Degradación Ambiental Municipal y que es la base del Mercado de Derechos de uso del Medio Ambiente. (SMA.EDOMEX, 2018), <i>“por lo que esta omisión ejecutiva es una violación a los derechos de los ciudadanos a un ambiente sano de tracto sucesivo”</i> (Rodriguez, 2018) al no crear los incentivos positivos y negativos que se deriven del uso del mercado de derechos y/o cuotas, para reducir la degradación ambiental en el Estado de México.
<b>Objetivos de la regulación.</b>

<p>Tabla 3 Manifestacion de Impacto Regulatorio del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente</p>
<p>Crear un mecanismo dentro del Estado de México que permita internalizar el uso y recuperación del entorno natural dentro del proceso económico.</p> <p>El objetivo específico es crear un mecanismo de mercado entre las entidades subestatales (municipios) que regulen la degradación ambiental, fomenten el desarrollo de proyectos de recuperación ambiental y considere la desigualdad económica y contaminante entre los municipios.</p> <p>Adicionalmente, se estima reducir la degradación ambiental en el Estado de México, a través de la creación de incentivos positivos y negativos que se deriven del uso del mercado de derechos y/o cuotas.</p>
<p><b>Identificación y cuantificación de los impactos</b></p>
<p>Derivado de la omisión del mencionado decreto por los gobiernos estatales y municipales los impactos son nulos.</p>
<p><b>Cumplimiento de la regulación</b></p>
<p>No se registra cumplimiento de la regulación en los programas de gobierno del Estado de México, tanto estatal como municipal.</p> <p>La construcción del indicador genérico de degradación ambiental municipal como se establece en el dictamen; se hace con base en las cuotas de uso que se determinan por el Código para la Biodiversidad del Estado de México en cada uno de sus libros. Sin embargo, en el trabajo de revisión y vigilancia normativa, en el Decreto 183 de mayo del 2006, se abrogan dos libros al no publicarse, violando la Constitución del Estado de México, uno es el que tiene que ver con el recurso agua, y el otro el Libro Octavo de La Responsabilidad por el Daño y Deterioro de la Biodiversidad y la Regulación de Intereses Difusos. No obstante, el anterior problema para la construcción del indicador, se presenta el trabajo de (Garcés, 2015), y aunque no se considera el indicador genérico de degradación ambiental, se hace un ejercicio que aporta elementos con base en otros ordenamientos tanto de leyes federales como normas oficiales, para cada recurso ambiental</p>

Fuente: Elaboración propia

## 1.20 Manifiestación de impacto regulatorio: PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017

Estufas que Funcionan con Leña - evaluacion de Funcionalidad, Seguridad, Eficiencia Termica y Nivel de Emisiones- Especificaciones y Metodos de Prueba. En la revisión del trabajo de investigación realizado por (Garcés, 2015, pág. 70), presenta el Cuadro de Normas Oficiales Mexicanas organizado por recursos: agua, aire, suelo, biodiversidad, protección de la flora y fauna, impacto ambiental y residuos sólidos; a este cuadro se le agrega el PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017 Estufas que Funcionan con Leña - Evaluacion de Funcionalidad, Seguridad, Eficiencia Termica y Nivel de Emisiones- Especificaciones y Metodos de Prueba.

Tabla 4 Manifestación de Impacto Regulatorio del Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017

<b>Definición del problema</b>	Las estufas que funcionan con leña que se comercializan en México carecen de métodos de prueba para evaluar la funcionalidad, seguridad, eficiencia termica y nivel de emisiones, especificaciones y metodos de prueba.
<b>Objetivo y campo de aplicación</b>	Este Proyecto de Norma Mexicana establece los métodos de prueba para determinar la eficiencia térmica, las características de funcionalidad, nivel de emisiones, seguridad y durabilidad de las estufas que funcionan con leña que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos y establece los requerimientos necesarios.
<b>Cumplimiento de la regulación</b>	En el segundo semestre del 2018 se espera se haga la publicación de declaratoria de vigencia.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenido de (NORMEX, 2017)

## 2 Planteamiento, justificación y objetivos

El concepto de desarrollo sostenible se ha manipulado de acuerdo con los intereses del paradigma dominante (PD), vaciándolo de su contenido original; ya que gobiernos y organismos internacionales, vinculan el desarrollo sostenible (DS) a la dinámica económica y social, olvidándose del medio ambiente, como es el caso de la “cultura del descarte”. Junto con otros (Francisco, I, 2015, pág. 6), pone el acento en que *“la obligación de los modelos; es respetar a la naturaleza eliminando las causas estructurales económicas globales, y corregir los modelos que parecen incapaces de garantizar el medio ambiente”*.

La dinámica del modelo resultante del (PD) ha provocado que “Mueran en México, 25 mil personas al año por males ligados a polución, esto de acuerdo con la alerta de la Organización Mundial de la Salud (OMS), por la calidad de aire en México. Marcelo Korc asesor regional de las Américas sobre Calidad del Aire de la OMS/OPS dijo en su reporte que aumentaron las ciudades mexicanas contaminadas”, que sobrepasan las directrices del organismo de la ONU sobre calidad del aire, que recomienda no superar el umbral de los 10 micrómetros de partículas PM2.5 por metro cúbico, promedio anual. Las partículas finas PM2.5, cuya composición es más tóxica, incluyen sulfatos, nitratos y carbono negro que son los que suponen el mayor riesgo para la salud del ser humano.”

*“Los datos del informe que abarcan hasta 2016 fueron proporcionados a la OMS por Semarnat y otras fuentes oficiales, como la Secretaría del Medio Ambiente, por lo que el experto de la OMS advirtió que en general la información que envía la mayoría de los países es “precaria”. De acuerdo con el informe, varias urbes mexicanas no han actualizado información desde 2011 a pesar de que todas ellas mostraban niveles de polución preocupantes que hasta triplicaban los lineamientos de la OMS sobre concentraciones de partículas finas PM2.5, como Toluca (33), La Ciudad de México registró 22 PM2.5 en 2016, más del doble de lo que se requiere para tener niveles aceptables de contaminación del medio ambiente” (Sotomayor, 2018, pág. 2).*

La problemática de las PM2.5. no es exclusiva de las grandes ciudades, sino que también se presenta en las cocinas rurales mexicanas. La OMS advierte que especialmente las partículas PM2.5 pueden llegar a instalarse en los pulmones e incluso penetrar en el torrente sanguíneo causando enfermedades cerebrovasculares, enfermedades del corazón, cáncer de pulmón, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, asma o infecciones respiratorias, como la neumonía. Por otra parte, a nivel global, la OMS advierte que 9 de cada 10 personas respiran aire contaminado en todo el mundo, siendo los países con bajos recursos los más afectados. (Sotomayor, 2018)

## **2.1 Los Cedros, Villa Victoria Estado de México**

El modelo sostenible propuesto, estudia la problemática particular de la comunidad mazahua de Los Cedros en el municipio de Villa Victoria Estado de México; la que forma parte de la cuenca hidrológica Cutzamala, de la que se extraen 24 m<sup>3</sup> de agua por segundo para abastecer a los valles de Toluca y Ciudad de México; el trabajo, ha detectado que la comunidad se encuentra de acuerdo a (SEDESOL 2010), con el índice de marginación del 0.37610, clasificado como alto; cuenta con una población rural de 1010 habitantes; donde destaca que el 19.34% de población es analfabeta; de las viviendas particulares habitadas el 44.50% sin excusado; el 12.63% carente de energía eléctrica, el 31.75% falta agua entubada, el 13.16% con piso de tierra; y el 87.96% no disponen de refrigerador.

La principal tecnología de las cocinas rurales es el tleocuil o fogón de tres piedras, las estufas eficientes de leña y la estufa de gas.

### **2.1.1 Población participante.**

Mujeres de entre 19 y 77 años; pertenecientes a la comunidad de los Cedros, Villa Victoria; deciden gestionar el 18 de septiembre de 2014, mejoras integrales de las condiciones de sus viviendas en las que viven 589 personas, en la Tabla 5 Características de la población participante, se observa con base en la muestra, que

el 33% son mujeres entre 14 y 60 años, el 29% hombres, el 19% niñas, el 15% niños, el 3% mujeres mayores de 60 y el 1% hombres.

Tabla 5 Características de la población participante

Mujeres 14-60 años	Hombres 14-60 años	Niñas	Niños	Mujeres Mayores De 60 Años	Hombres Mayores De 60 Años	Total
69	61	39	31	6	3	209
33%	29%	19%	15%	3%	1%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos mediante la aplicación de 3.2

### **Formulario**

#### **2.1.2 Calidad de las viviendas y su entorno**

La aplicación del formulario permite el diagnóstico integral e identificar las necesidades y condiciones de sus viviendas y entorno, en los que se detectan que la calidad y espacios de las viviendas son inadecuados ya que el 80% de las familias, viven en hacinamiento; el 45.7% de las viviendas no cuenta con sistema de agua entubada en el entorno o sin captador de agua. El 27.8% carece de acceso al servicio eléctrico convencional o no convencional. Carecen de acceso al drenaje el 74.3%, y sin baño el 67.6%. El 66% de las familias requieren reparar los muros; el 82% los techos, ya que los materiales (teja de barro y láminas de metal y cartón) son inapropiados para proteger a sus habitantes de granizadas, vientos, de variaciones de temperatura, ya que en invierno enfrían y en verano calientan, además presentan goteras y filtraciones, lo que se ha agravado en los últimos años, por los cambios extremos en el clima, ya que ha aumentado la cantidad de lluvia, calor, granizo, vientos y el frío, haciéndoles más vulnerables a los impactos del cambio climático.

Se detectó que el 10% de las familias en situación de pobreza extrema; requieren albergarse de manera temporal en viviendas dignas, en lo que desarrollan por si mismas; la soluciones a sus problemas más urgentes.

## **2.2 Importancia del sistema Cutzamala parte de la infraestructura hidráulica Nacional al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias o de Operación (NAMO)**

El sistema Cutzamala abastece el 17% de agua al Valle de México con un suministro de 497hm<sup>3</sup>, la Presa de Villa Victoria, por su capacidad de almacenamiento ocupa el número 61 de las 180 grandes preses que almacenen el 80% a nivel nacional, con una capacidad de 185,72 hm<sup>3</sup> (NAMO) Por su características el acueducto del Sistema Cutzamala IV Balsas y XIII Aguas del Valle de México, ocupa el tercer lugar en importancia, con una longitud de 162km y caudal de 19,000l/s para abastecer a la Zona Metropolitana del Valle de México con agua de las presas Valle de Bravo, Villa Victoria y El Bosque, entre otras. (Conagua, 2015)

## **2.3 Diagnóstico y análisis de la vulnerabilidad socio-ambiental ante el cambio climático de la presa Villa Victoria**

### **2.3.1 El aire en “Los Cedros”**

El modelo económico según Garcés genera impactos ambientales significativos negativos que contaminan la atmosfera pese a que desde el 2005 existe en el Estado de México la legislación que previene y la controla.

*El autor mencionado, refiere que para la (CONANP 2014) cada vez que hay deforestaciones se libera CO<sub>2</sub> en gran medida ya que la vegetación lo capta y lo almacena, ocasionando que este gas llegue a la atmosfera aumentando la concentración de gases de efecto invernadero y por consecuencia el incremento del cambio climático” (Garcés, 2015, pág. 56)”*

### **2.3.2 El Agua de “Los Cedros”**

#### *Vulnerabilidad del recurso agua*

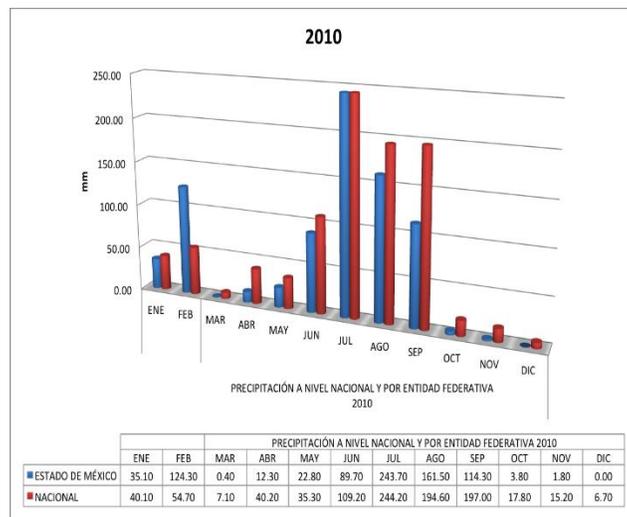
*Con respecto al recurso agua y según la CONAGUA, 2014 este recurso será de los más afectados por las variaciones de las precipitaciones y temperaturas. Dentro de la cuenca ya se han notado cambios en este recurso ya que la temporada de lluvias se ha retrasado dos meses provocando descontrol principalmente en los cultivos*

ocasionando que se deje de practicar la agricultura de temporal y utilizando la de riego, aunado a esto las precipitaciones cada vez son de mayor intensidad provocando que los caudales de los ríos aumenten así como también se tenga un mayor arrastre de sedimentos con pesticidas, fertilizantes y por su puesto basura, ocasionando que la presa se contamine en mayor medida y con los aumentos de temperatura que también ya están alterados se tiene una mayor evaporación del agua generando que también los pesticidas y fertilizantes se evaporen, aumentando la concentración de los gases efecto invernadero en la atmosfera, y por ende contribuyendo al aumento del cambio climático. (cuestionarios aplicados en campo, (Garcés, 2015))

### **Daños naturales hidrometeorológicos causados por el aumento del cambio climático.**

Los efectos del aumento del cambio climático en la CVVSJR se observan en la Ilustración 9 Alteraciones del patron de lluvias del año 2010 en el Estado de México, en el mes de febrero se registran 124mm, 227% más que el promedio nacional, lo que ocasiono daños naturales hidrometeorológicos como deslaves que afectaron gravemente a poblaciones e infraestructura de la región.

*Ilustración 9 Alteraciones del patron de lluvias del año 2010 en el Estado de México.*

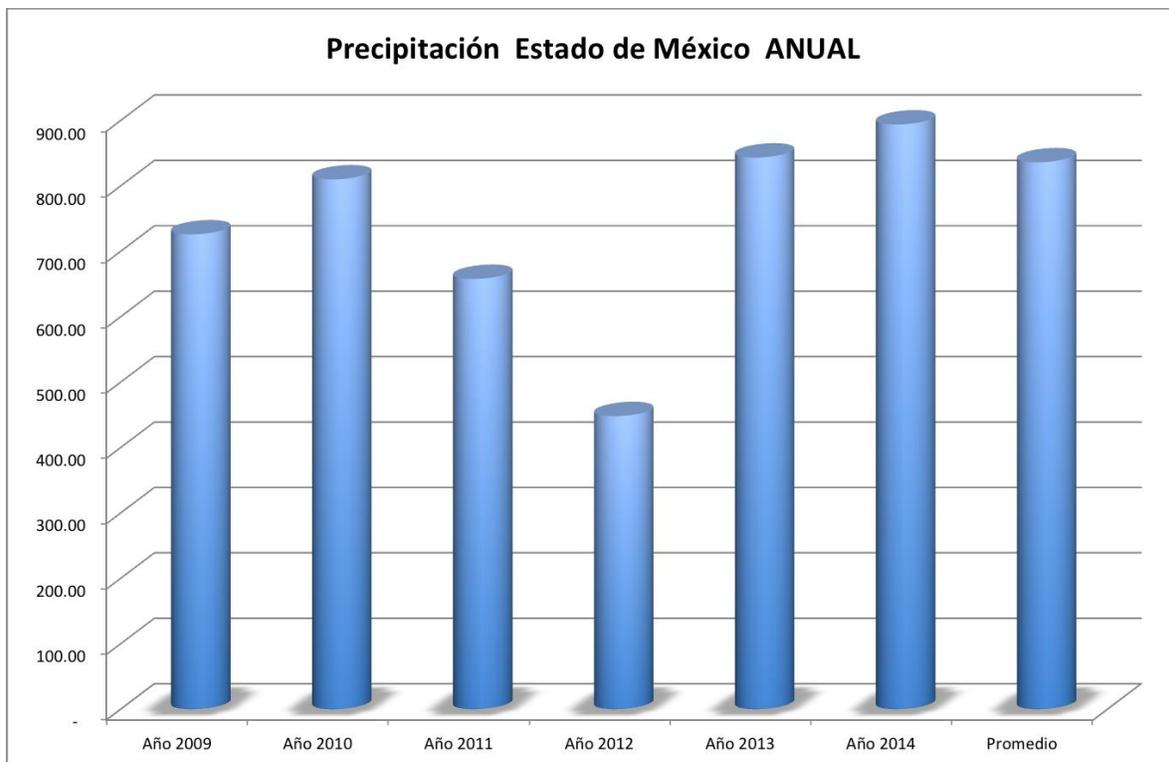


*Fuente: Elaboración propia con datos del SMN CONAGUA*

## 2.4 Impactos negativos del cambio climático en el turismo de Valle de Bravo

En la Ilustración 10 Precipitación anual del Estado de México.2009 a 2014, se observa que en 2012, la precipitación de lluvia, fue del 50% menor que el promedio anual, lo que ocasionó la suspensión de las actividades turísticas en Valle de Bravo, derivado del aumento de la temperatura del agua, lo que impide su tratamiento por la Planta Potabilizadora de los Berros.

*Ilustración 10 Precipitación anual del Estado de México.2009 a 2014*



Fuente: Elaboración propia con datos de SMN 2015

Las ilustraciones anteriores, ejemplifican el nivel de vulnerabilidad de la región a la que pertenece la comunidad de “Los Cedros”, lo que demanda urgentes acciones apropiadas de mitigación del cambio climático, ya que del recurso agua, no sólo depende la población participante, sino que afecta al principal destino turístico de la región (Valle de Bravo) que es parte importante de la CVVSJR. La situación se agrava ya que la omisión en la instrumentación del Decreto 153 LV, ha impedido

desde su creación, el desarrollo de proyectos de recuperación ambiental del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente, lo que le permite al municipio la venta de los derechos o cuotas de agua que no utiliza.

#### **2.4.1 La vulnerabilidad del recurso suelo de “Los Cedros”**

Una de las acciones apropiadas de mitigación del cambio climático, del modelo sostenible propuesto, es el proyecto de recuperación ambiental de las estufas eficientes de leña, y que en el diagnóstico integral aplicado a la comunidad en 2014, permite identificar los aspectos ambientales significativos que impactan tanto de manera positiva, o negativa en el recurso suelo, y que como en los recursos anteriores (aire y agua), ya se sienten los efectos negativos del cambio climático, que se agravan por la velocidad de la tasa de deforestación debido a la tala clandestina de tipo hormiga, que favorece la erosión y la pérdida de biodiversidad. En el presente apartado se estudia el impacto en lo recurso del medio ambiente, que tienen las distintas tecnologías que utiliza la comunidad para las cuatro tareas básicas de la cocina.

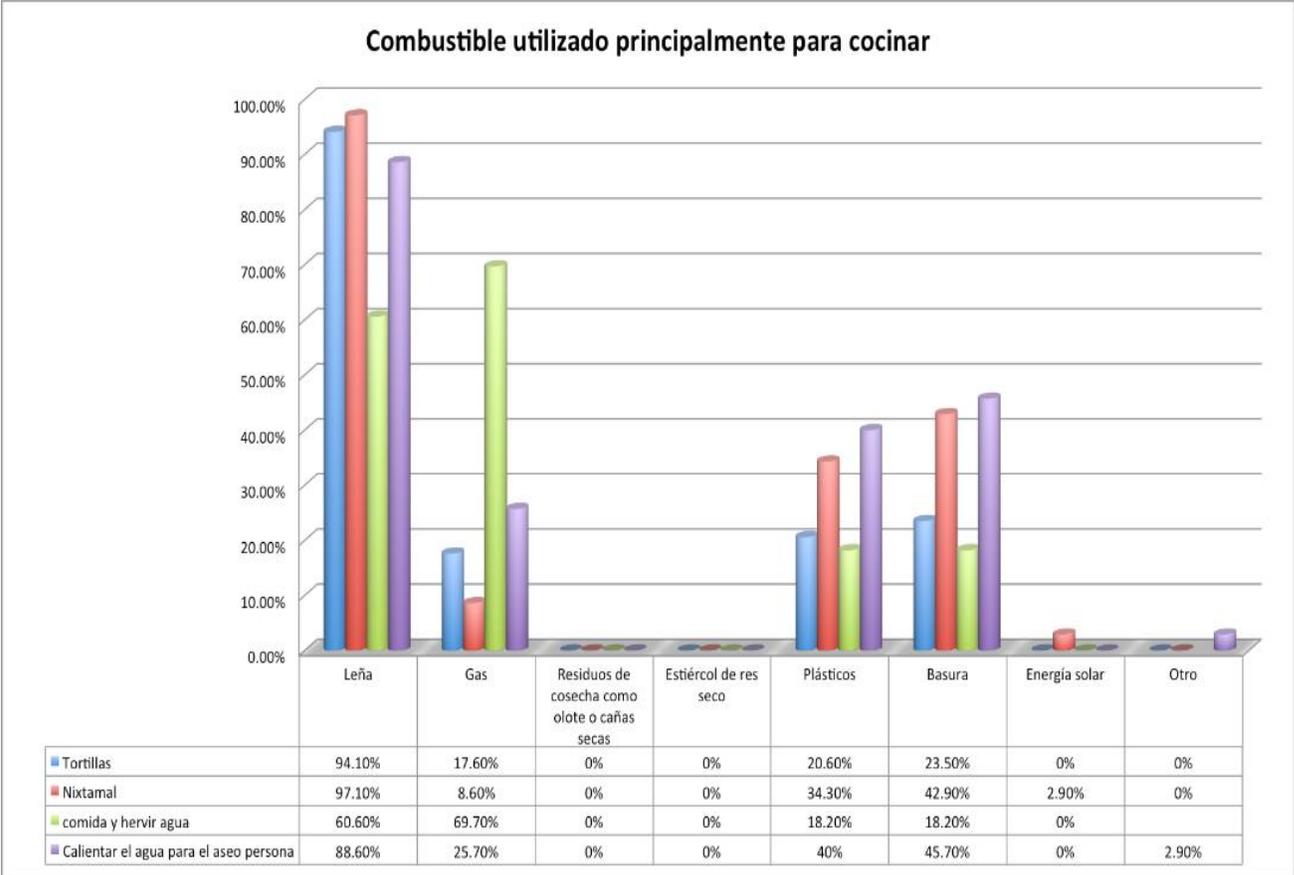
#### **2.4.2 Tecnologías de la cocina tradicional mexicana. Impactos de los aspectos ambientales significativos.**

Los Combustibles utilizados para las cuatro tareas básicas de las cocinas de Los Cedros.

Si bien el incremento de las lluvias aporta beneficios al medio ambiente; afecta de manera directa la calidad de la madera que se utiliza para cocinar, ya que el nivel de humedad es más alto, y las estufas deficientes generan más humo, impactando negativamente en la salud de las cocineras, niños y ancianos; además demanda un mayor volumen de madera, que se mezclan con otros combustibles altamente contaminantes. Las tecnologías que son objeto de estudio son las que se utilizan en la cocina para realizar las cuatro tareas básicas, cocer nixtamal, calentar agua para el aseo personal, cocinar, hervir agua, y tortillas.

En la Ilustración 11 Combustible utilizado para cocinar las tareas básicas de las cocinas; se observa que la leña, es el combustible más usado con un 47.95%, seguido de la basura con 18.44%, el gas con 16.80%; los plásticos con el 15.98%, en el análisis se observa que el impacto de los combustibles en el medio ambiente es negativo ya que sumados la leña, la basura y los plásticos arrojan el 82.38%. La tarea que más contamina es el nixtamal, ya que las familias combinan la leña, la basura, pañales, zapatos, ropa y plástico.; seguida de las tortillas, en tercer lugar, está calentar agua para el aseo personal. La que menos contamina; es cocinar y hervir agua, ya que queman menos basura y plásticos.

*Ilustración 11 Combustible utilizado para cocinar las tareas básicas de las cocinas*



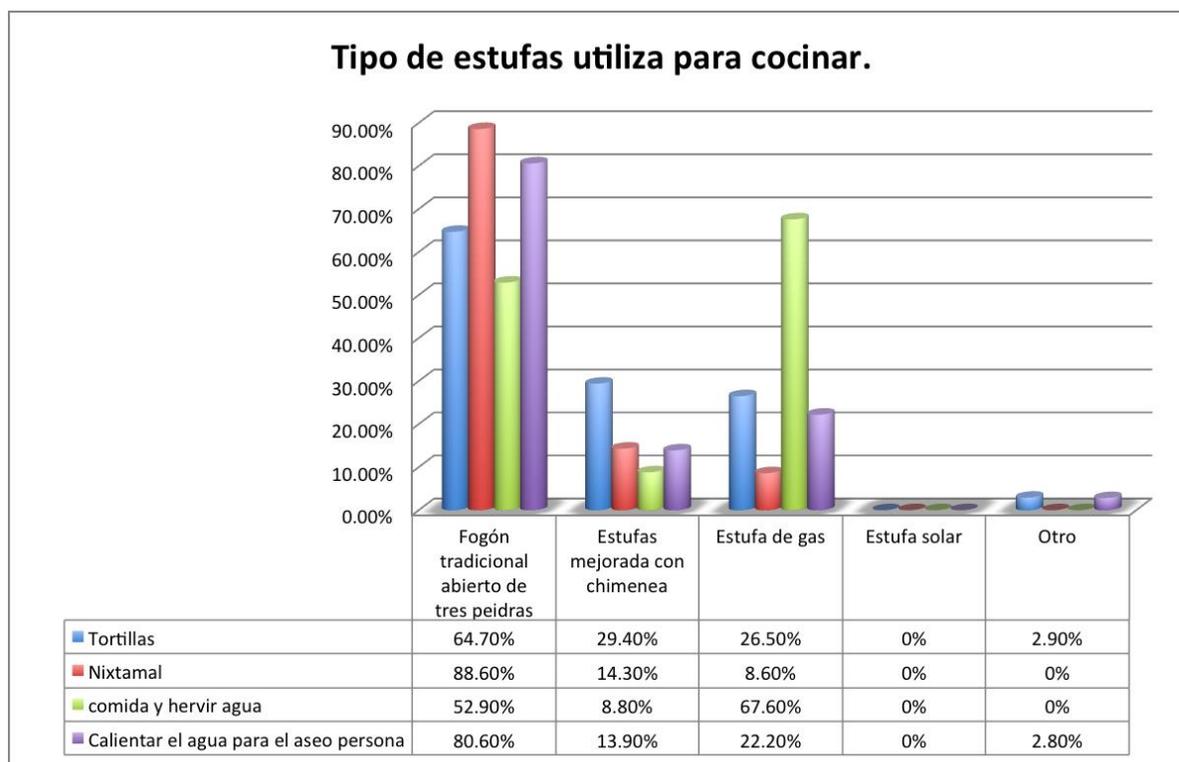
Fuente: Elaboración propio con datos obtenidos mediante 3.2 **Formulario**

## Tipo de estufas para realizar las tareas básicas

En la Ilustración 12 Tipo de estufa utilizada para cocinar las tareas básicas de las cocinas, se observa que el *tleocuil* o fogón de tres piedras a fuego directo es el que más se utiliza, principalmente para el nixtamal; la estufa de gas es la segunda más utilizada para cocinar y hervir agua, y las estufas mejoradas en tercer lugar para las tortillas.

El *tleocuil* o fogón de tres piedras para cocer el nixtamal, se usa a la intemperie para no respirar el humo, enfriar de manera natural los granos de maíz ya cocidos. Por el volumen de agua que se calienta, la degradación ambiental de esta tarea es semejante al nixtamal. ya que ambas utilizan los mismos combustibles.

*Ilustración 12 Tipo de estufa utilizada para cocinar las tareas básicas de las cocinas*



Fuente: Elaboración propio con datos obtenidos mediante 3.2 **Formulario**.

Como se observa el tipo de tecnología utilizada en las cocinas de Los Cedros impacta directa y negativamente en la biodiversidad al reducir la masa forestal, y en el aire, al emitir gases efecto invernadero CO, CO<sub>2</sub> y gases tóxicos por la basura y plásticos. Indirectamente impacta en el agua y suelo; no obstante, el mayor daño directo, es en las personas, principalmente mujeres, ancianos y niños; por lo que es apremiante formular e implementar modelos económicamente sostenibles, como proyectos de rescate del medio ambiente y que aprovechen los recursos naturales.

## **2.5 Omisión en la generación del Indicador genérico de degradación ambiental del Municipio de Villa Victoria.**

La falta de certificación de proyectos de recuperación ambiental, pese a la enorme inversión que se ha hecho en la instalación de ecotécnicas como las estufas eficientes de leña, ha impedido medir objetivamente el impacto que este tipo de acciones de mitigación tienen, en el indicador genérico de degradación ambiental del Municipio de Villa Victoria; entre otras razones, porque aún el IGESSEM no ha generado el indicador que le corresponde, por lo tanto no le ha sido posible a la Secretaría de Ecología (hoy Medio Ambiente) aclarar los medios institucionales para regular el mercado de derechos y/o cuotas; así como las penalizaciones y los traslados de cuotas intermunicipales que le corresponden, a las comunidades del Sistema Cutzamala.

Como se ha señalado en el marco legal la falta del Indicador Genérico de Degradación Ambiental del Municipio de Villa Victoria, es una omisión ejecutiva que *viola los derechos de los ciudadanos* de la comunidad de Los Cedros *a un ambiente sano de tracto sucesivo*” (Rodríguez, 2018), al no crear los incentivos positivos y negativos que se deriven del uso del mercado de derechos y/o cuotas, para reducir la degradación ambiental y de la biodiversidad.

## 2.6 Falta de financiamiento para monitoreo, modificación y abandono de estufas.

El retraso de la implementación de políticas de los distintos niveles de gobierno para la obtención de bonos de carbono imposibilita la obtención del financiamiento oportuno para el monitoreo y mantenimiento de los programas de estufas mejoradas; ya que la SEDESOL; no ha dado una clara respuesta a la solicitud de renunciar a favor de las usuarias y las organizaciones certificadas; los derechos de los bonos de carbono. Adicionalmente, en México no existe una norma oficial mexicana (NOM) para las estufas de biocombustibles, pese a que se cuenta con científicos que han demostrado sobrada capacidad para establecerla. Como se puede apreciar en la Ilustración 13 Estufa Patsari® destruida por falta de seguimiento.

*Ilustración 13 Estufa Patsari® destruida por falta de seguimiento*



*Fuente: Fotografía elaboración propia en la comunidad de Los Cedros, Villa Victoria, septiembre 2014*

Con base en la experiencia de más de 15,000 estufas construidas, y la investigación realizada en Los Cedros; se detectó que el modelo de estufas Patsari®, requirió mejoras en su diseño para evitar su modificación, ya que las usuarias se quejaron de que se ahoga la cámara de combustión, los comales de lámina se oxidan y deforman, el cuerpo de la estufa se fractura, no sirve para cocer el nixtamal, ni calentar agua, así como para cocinar y solo la usan para cocer las tortillas. Se detectó la destrucción de estufas Patsari® fijas, por el cambio de uso del espacio en que se instalaron, siendo un problema el que no se puedan reubicar, por tal motivo se detectó la necesidad de desarrollar un modelo de estufas Patsari® móvil. En la comunidad de Los Cedros un número reducido la llega a utilizar para las cuatro tareas, las que coinciden con las estufas tipo Patsari® semifijas instaladas en el 2011, a las que se les aumentó la potencia de la cámara de combustión.

*Ilustración 14 Estufa tipo Patsari® semifija con mayor potencia*



*Fuente: Fotografía elaboración propia en la comunidad de Los Cedros, Villa Victoria, septiembre 2014.*

## **2.7 Falta de seguridad en el entorno de hogares.**

Los impactos por la falta de seguridad en el entorno de los hogares; han sido negativos, ya que desde el 2008, en las zonas en que se construyeron las estufas, se enfrentó un ambiente de inseguridad por la presencia de delincuentes organizados dedicados al narcotráfico, secuestro, extorsión, robo, asesinato, asaltos, etc., estando en ocasiones bajo amenaza tanto las organizaciones como los líderes locales, y en varias ocasiones se sufrió de robo y situaciones de extremo peligro.

## **2.8 División y manipulación de la organización comunitaria por partidos políticos**

Otra situación que se detectó es la manipulación por partidos políticos de la organización comunitaria para mejorar y mantener la calidad de las viviendas, ya que la comunidad tradicionalmente ha sido beneficiaria de programas asistenciales de ayuda tanto federales como estatales, y que han sido condicionados a la elección de los servidores públicos.

## **2.9 El bajo precio de los bonos de carbono en MEXICO<sup>2</sup>: La Bolsa Mexicana de Valores lanza plataforma para comercializar bonos de carbono.**

El sistema de vigilancia normativa detecta que en 2012 la Bolsa Mexicana de Valores puso en marcha su primera plataforma para el comercio de bonos de carbono, una iniciativa voluntaria que permitirá a los emisores de contaminantes compensar sus emisiones con certificados negociables. La nueva plataforma, denominada MEXICO<sup>2</sup>, proporciona un foro electrónico para los certificados confiriendo el derecho a emitir una tonelada de dióxido de carbono, asignando de este modo un costo a la contaminación.

MEXICO<sup>2</sup> también busca que los inversionistas financien proyectos ambientales destinados a reducir los gases de efecto invernadero.

El problema es que desde su presentación se negó dar una estimación del valor total de los negocios ya que el precio es variable, para cada tipo de iniciativas,

Aunque la plataforma debería beneficiarse del nuevo impuesto al carbono de México, que entra en vigor en 2013, el precio es demasiado bajo \$7.70 menos de \$0.5 USD, en comparación con otras economías como California con \$13.00 USD,

Finalmente, en julio de 2017 se realiza la venta de los primeros bonos de carbono, con un valor después de comisiones de 3.62 Euros

### **Programa “Utsil Naj”, bonos para reducir la pobreza:**

Es uno de los Proyectos de Carbono de la Bolsa Mexicana de Valores con 60,000 bonos por año y con Certificado Gold Standard.

Microsol acompaña a los desarrolladores de proyectos centroamericanos para lograr el acceso total a la cocción limpia en México, Guatemala, Honduras y Salvador. Para eso, Microsol creó la alianza Utsil Naj para apoyar a los actores locales (ONGs y Gobiernos Regionales) que difunden las cocinas mejoradas ahorradoras de leña en México.

A la fecha, y pese a los beneficios del proyecto sociales, económicos y ambientales

No ha sido posible financiar la extensión de estos proyectos para atender a más población y cubrir la totalidad de la demanda de cocinas mejoradas en México.

De igual manera no se ha dado el financiamiento para garantizar la sostenibilidad de los proyectos existentes favoreciendo el mantenimiento de las cocinas instaladas y las actividades de reforzamiento de la adopción de las nuevas tecnologías por los usuarios. No obstante que la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y los impactos sociales relacionados al uso de cocinas mejoradas permiten generar bonos de carbono.

La compra de estos bonos, por parte de las empresas no se ha dado, y el apoyo para el desarrollo de tecnologías relacionadas a la cocción mejorada y sus impactos a lo largo del tiempo. Luego, estas empresas pueden valorizar los beneficios socio-ambientales que generan sus proyectos gracias a la comunicación estratégica basada en los impactos certificados.

## **2.10 Horizontes de planeación de las usuarias de estufas rurales.**

Otro aspecto tiene que ver con los horizontes de planeación de las usuarias de estufas rurales y el de las políticas globales para mitigar los impactos negativos del cambio climático, son diametralmente opuestos, ya que para una cocinera el corto plazo puede ser el tiempo que le toma reunir los elementos para cocinar, como el combustible y los ingredientes; el mediano, el tiempo que le duran sus reservas, y el largo, ligado con el ciclo anual para obtener su cosecha; así el corto plazo puede ser horas o días, el mediano semanas; y el largo meses. Para el científico o político ambientalista que redacta reglamentos; el corto plazo, son 10 años, el mediano 20 y el largo, 50. Lo anterior ha llevado a la desesperación, frustración, decepción, pérdida de confianza y de sentido, de todo lo que tenga que ver con el mercado voluntario de bonos de carbono.

## **2.11 Desinterés académico y la manipulación de los “políticos” de los conceptos DS y ODS.**

Pese a que el Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente, es un instrumento legal en el Estado de México desde el 2005; este ha sido ignorado por académicos, gobernantes; y por la población en general, lo que ha generado por omisión un pasivo ambiental por el daño a la Biodiversidad imposible de calcular.

Basándose en el estudio de (Garcés, 2015) se intenta construir el indicador genérico de degradación ambiental, lo que no es posible debido a que la Secretaría de Ecología o su equivalente, no ha establecido en los 10 años que tiene vigencia el Decreto 156 de la LV Legislatura del Estado de México; las cuotas de uso por cada recurso natural, lo que demuestra el desinterés de académicos y políticos; son lamentablemente un ejemplo de que *“La pasividad humana y política ha permitido”* que *“Las desigualdades sociales se agudicen”*, lo que sucede en la comunidad mazahua de Los Cedros Villa Victoria. (Medason, 1972, pág. 2).

## **2.12 Pregunta de investigación:**

Con base en lo revisado anteriormente, surge la pregunta de investigación: ¿Se podrá obtener bonos de carbono por medio del modelo sostenible NAMA's entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales en viviendas, mediante acciones nacionales apropiadas de mitigación que permitan el monitoreo y verificación?

## **2.13 Objetivo General**

Diseñar e implementar el sistema de gestión ambiental para el modelo sostenible, que contemplen acciones apropiadas de mitigación del cambio climático; y permitan a las comunidades urbanas, suburbanas y rurales del Estado de México, financiamiento del mercado voluntario de bonos de carbono.

### **2.14 Objetivos específicos**

2.14.1 Diseñar y construir el prototipo de hogar con impacto positivo en la matriz de acciones sostenibles para obtener bonos de carbono que permitan su mantenimiento futuro.

2.14.2 Formular la estrategia en educación comunitaria para mejorar la calidad ambiental en comunidades urbanas, suburbanas y rurales;

2.14.3 Desarrollar la Red Ciudadana para el monitoreo y la verificación de las reducciones GEI en el Estado de México, generados para estufas de biocombustibles;

2.14.4 Elaborar el modelo de estufa adecuada que incrementará al menos en un 30% la eficiencia de los programas de estufas tipo Patsari® (2014).

### **3 Metodología**

En el presente Capítulo se describe la metodología de diagnóstico del modelo, que consiste en aplicar a distancia mediante el servicio público de ciberinternet o por teléfono móvil, el cuestionario utilizando formularios de tecnología de libre acceso, e identificar aspectos ambientales significativos negativos del uso del fogón de tres piedras, de las tareas básicas de la cocina tradicional, y registrar y cuantificar a las que mayor contaminación y deterioro ambiental generan, así como el impacto en la calidad de la vivienda y en el entorno. Se presenta la evaluación de la estufa por el Laboratorio de Innovación y Evaluación en Estufas de Biomasa (LINEB, 2014); de la cual se obtiene los métodos y parámetros del prototipo de estufas del 2014, y que sirve para preparar tanto a la estufa, como el programa de certificación de competencias laborales que aseguren que la construcción en sitio cumpla con los criterios del proyecto de norma mexicana para estufas (NORMEX, 2017), que a partir del segundo semestre del 2018, entrará en vigor a la publicación de declaratoria de vigencia.

Dado los alcances del trabajo, se presenta de manera general, la metodología para el registro de estufas en el programa de bonos de carbono, desde la firma del convenio, la consideración previa, verificación de documentación y física de las estufas, la evaluación cuantitativa y cualitativa, la consulta pública local y la validación de los auditores certificados.

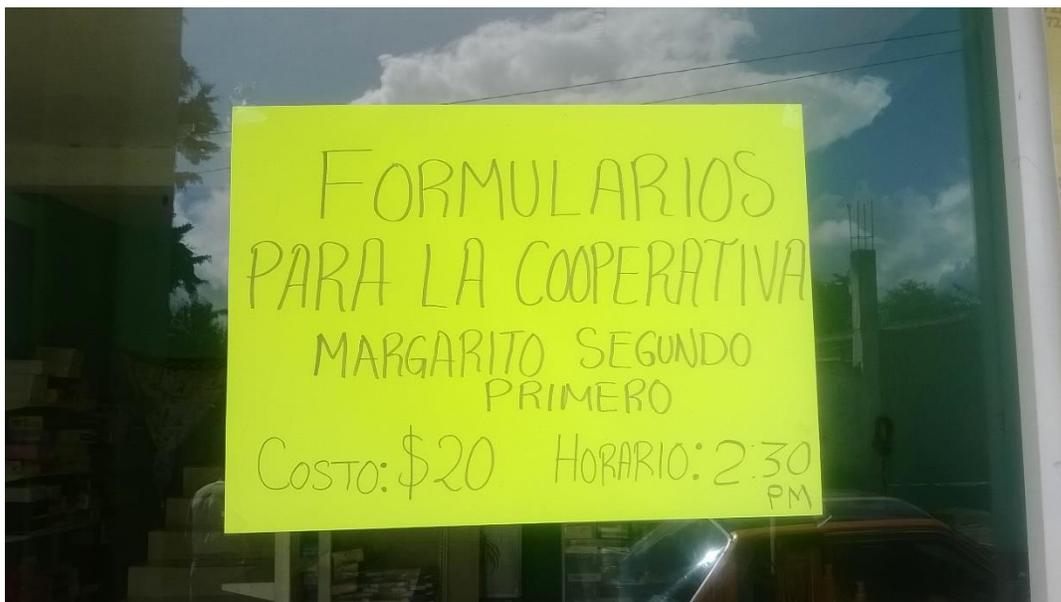
En el diseño del formulario se considera “la vulnerabilidad y el riesgo de la vivienda para la salud humana desde una perspectiva holística, una revisión necesaria para la gestión de la vivienda saludable” (ROJAS, 2004). La información que se obtiene es útil para el diseño integral del modelo de vivienda adecuada, que contemple acciones apropiadas de mitigación del cambio climático, (NAMA’s) de vivienda sostenible, que son la base para los proyectos de recuperación ambiental.

### 3.1 Metodología de la investigación.

Entre septiembre y octubre del 2014; se realizó la investigación de tipo exploratorio, ya que no se ha realizado un estudio profundo, acerca de la forma en que la comunidad antes citada diseña y construye hogares sustentables; asimismo es de tipo cuantitativo, al reunir mediante las tecnologías de libre acceso, como Google Drive; información mediante la aplicación de 37 formularios con 90 preguntas para conocer las condiciones de las viviendas y el entorno; en que viven 132 familias. La forma de aplicación del formulario resulta una innovación; ya que mediante la capacitación de jóvenes maestros de primaria; que son dueños de un Cyber con internet, se logró el diagnóstico con ahorros de tiempo, papel, transcripción de captura y proceso de datos validados mediante visitas de campo con memoria fotográfica.

### 3.2 Formulario (Cyber-encuesta) con enfoque holístico

*Ilustración 15 Formulario para la Cooperativa Margarito Segundo Primero*



Fuente: Elaboración propia, fotografía tomada en octubre de 2014 en la comunidad de Los Cedros Villa Victoria , Estado de México

El formulario se dividió en los siguientes temas.

El primer bloque de preguntas se refiere a la población y ubicación; el segundo a la calidad de la vivienda y estufas; el tercero a la infraestructura social comunitaria, la economía, contingencias y medio ambiente.

### **3.3 La población participante**

En el punto 2.1.1 se presenta tanto las características de la población mazahua participantes, quienes forman una cooperativa para mejorar sus condiciones de vivienda, gracias a ello es posible realizar el levantamiento de información y el diagnóstico integral de las condiciones de la vivienda y el entorno.

### **3.4 Calidad de vivienda y estufa.**

En el punto 2.1.2 la aplicación del formulario permite el diagnóstico integral, e identificar las necesidades y condiciones de sus viviendas y entorno; en los que se detectan que la calidad y espacios de las viviendas son inadecuados; ya que los materiales (teja de barro y láminas de metal y cartón) son inapropiados para proteger a sus habitantes de granizadas, vientos, de variaciones de temperatura, ya que en invierno enfrían y en verano calientan, además presentan goteras y filtraciones, lo que se ha agravado en los últimos años, por los cambios extremos en el clima, ya que ha aumentado la cantidad de lluvia, calor, granizo, vientos y el frío; haciéndoles más vulnerables a los impactos del cambio climático.

Se detectó que el 10% de las familias en situación de pobreza extrema; requieren albergarse de manera temporal en viviendas dignas, en lo que desarrollan por si mismas; la soluciones a sus problemas más urgentes.

### **3.5 Tecnologías utilizadas para las tareas básicas de la cocina rural de Los Cedros**

En el 2.4.2 se presenta la problemática ambiental que generan tanto los combustibles, como el tipo de artefacto y estufas para las tareas básicas, en las que el nixtamal y calentar agua, son las que más daño ocasionan al medio ambiente.

Con base en este resultado se diseña el modelo de estufa que realice eficientemente las cuatro tareas y conserve los significados internos propios de la matriz antropológica de la cocina mazahua de Villa Victoria. El diseño y sus características de la estufa están sujetos a la búsqueda de patente, por lo que no se presenta en esta investigación.

### **3.6 Metodología para el registro de estufas en el programa de bonos de carbono**

En los siguientes apartados se presentan los pasos que se siguieron para obtener los bonos de carbono.

### **3.7 Diseño del hogar sustentable**

Para el diseño del hogar sustentable, se utilizaron los recursos obtenidos como finalistas de iniciativa México 2011, y así, poder ofrecer a la comunidad una vivienda adecuada a sus necesidades, que sea duradera, fácil de construir, y proteja de los efectos nocivos del cambio climático y calentamiento global.

En la Ilustración 16 Hogar bioclimático de bóveda catenaria se muestra el diseño que considera las necesidades de la vivienda adecuada en el altiplano del Valle de Toluca, construido con panel estructural con núcleo de poliuretano que proporciona aislamiento térmico y acústico, cuenta con sistema de captación, autofiltro de carbón activado y cisterna para almacenar agua de lluvia; capta energía solar y la transforma en electricidad para dar autonomía a los sistemas móviles de comunicación. En cuanto a la vulnerabilidad por los riesgos hidrometeorológicos extremos, ocasionados por el cambio climático como granizadas, heladas, remolinos con ráfagas de viento; la geometría ofrece menor resistencia, lo que reduce el riesgo por este tipo de eventos naturales, que cada vez son de mayor intensidad; en cuanto a los peligros por sismos, el riesgo que se colapse es menor debido a la estructura autoportante sin marcos rígidos, así como el menor peso en relación con los sistemas convencionales de construcción

**3.8 Diseño de la NAMA´s Vivienda sostenible que permita obtener bonos de carbono.**

**Ilustración 16 Hogar bioclimático de bóveda catenaria**



*Fuente: Fotografía elaboración propia en la comunidad San Juan Tuxpec, Chapa de Mota, Estado de México, abril 2015*

El hogar ésta equipado con cocina rural integral con estufa eficiente de leña con calentador de agua integrado, sistema de lavadero de platos con reductor natural de flujo de agua, módulo de reciclaje de residuos orgánicos para la producción de humos de lombriz. Al igual que en la cocina, los sistemas de lavamanos y regadera cuentan con reductor de flujo de agua, y sanitario con biodigestor para tratamiento de aguas negras. El espacio interior es amplio y por su altura al centro que es de 3.40m permite utilizar los ganchos equivalentes al sistema de garabatos de la cocina tradicional mexicana, para colgar las pertenencias.

*Ilustración 17 Equipo de cocina rural integral para la NAMA´s de Vivenda Sostenible*

## + Cocina rural integral



Fuente: Fotografias de elaboración propia, de los hogares sostenibles de Chapa de Mota y Almoloya de Juárez, marzo 2016.

### **3.9 Seguimiento del hogar sostenible de San Juan Tuxtepec, Chapa de Mota.**

Con base en el monitoreo al hogar edificado en agosto del 2012, se observa que la temperatura confortable de la vivienda, es un factor determinante para su adopción, ya que en los meses de frío en un principio se registró alguna resistencia para ser habitado por algunos miembros de la familia, la que fue superada por el “calorcito que se siente” según lo declarado por sus residentes; otro factor es el beneficio directo que tiene en la producción de alimentos, ya que en la Ilustración 18 Corraletas bioclimáticas, han influido positivamente en la salud de los borregos y gallinas, ya que se “mantienen calientitos o fresquecitos.

*Ilustración 18 Corraletas bioclimáticas*



Fuente: Elaboración propia del Hogar Sostenible de San Juan Tuxtepec, Chapa de Mota 2015.

### 3.10 Beneficios del hogar sostenible en la producción de la milpa.

En entrevista con los residentes del hogar, señalan que *“en estos tres años, su estado de ánimo ha mejorado gracias a las condiciones del hogar; pese a que todavía hay cosas que corregir, se sienten con más ganas para trabajar la milpa de la que obtienen el maíz para su autoconsumo y para alimentar a sus animales, lo que significa un ingreso extra”*.

*Ilustración 19 Producción de la milpa del hogar sostenible*



Fuente: Elaboración propia del Hogar Sostenible de San Jua Tuxtepec, Chapa de Mota 2015.

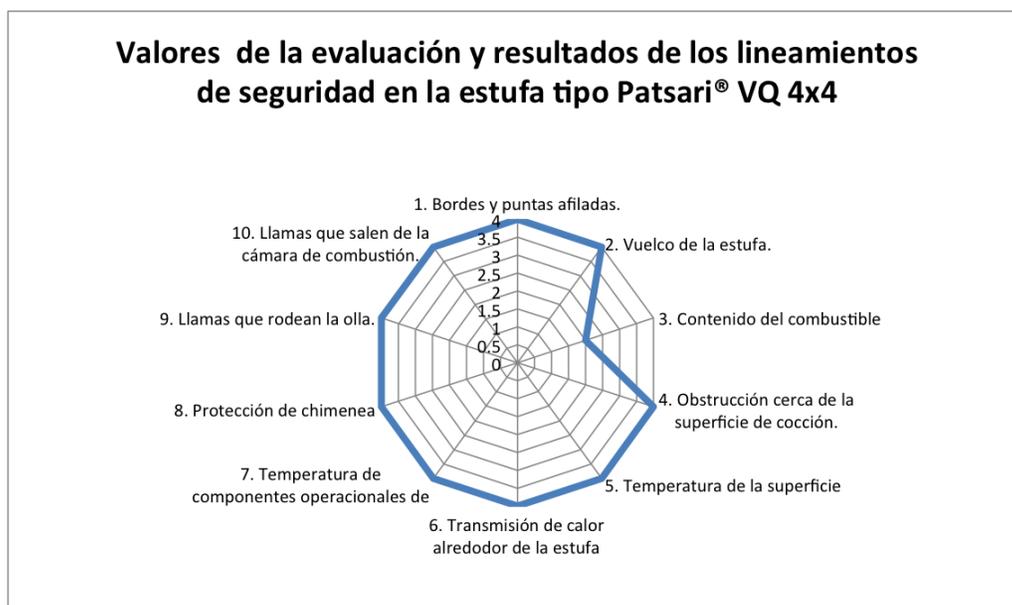
### 3.11 Evaluación de la estufa tipo Patsari® Vasco de Quiroga

Entre el 2012 y 2014, con los resultados de pruebas de campo y la aplicación del formulario descrito en el punto 3.7, se diseñó la estufa eficiente con leña, para realizar las cuatro tareas básicas, como nixtamal calentar agua, cocinar alimentos y tortillas. En junio del 2014, el Laboratorio de Innovación y Evaluación en Estufas de Biomasa LINEB; evaluó el modelo de estufa tipo Patsari® Vasco de Quiroga, a la que se le realizaron varias pruebas.

### 3.12 Prueba de seguridad.

El resultado se muestra en la Ilustración 20 Valores de la evaluación y resultados de los lineamientos de seguridad, son 10 los parámetros los que se miden, siendo la prueba contenido de combustible, la que resultó más baja, junto con la protección de la chimenea, ambos parámetros se han corregidos en el diseño.

Ilustración 20 Valores de la evaluación y resultados de los lineamientos de seguridad

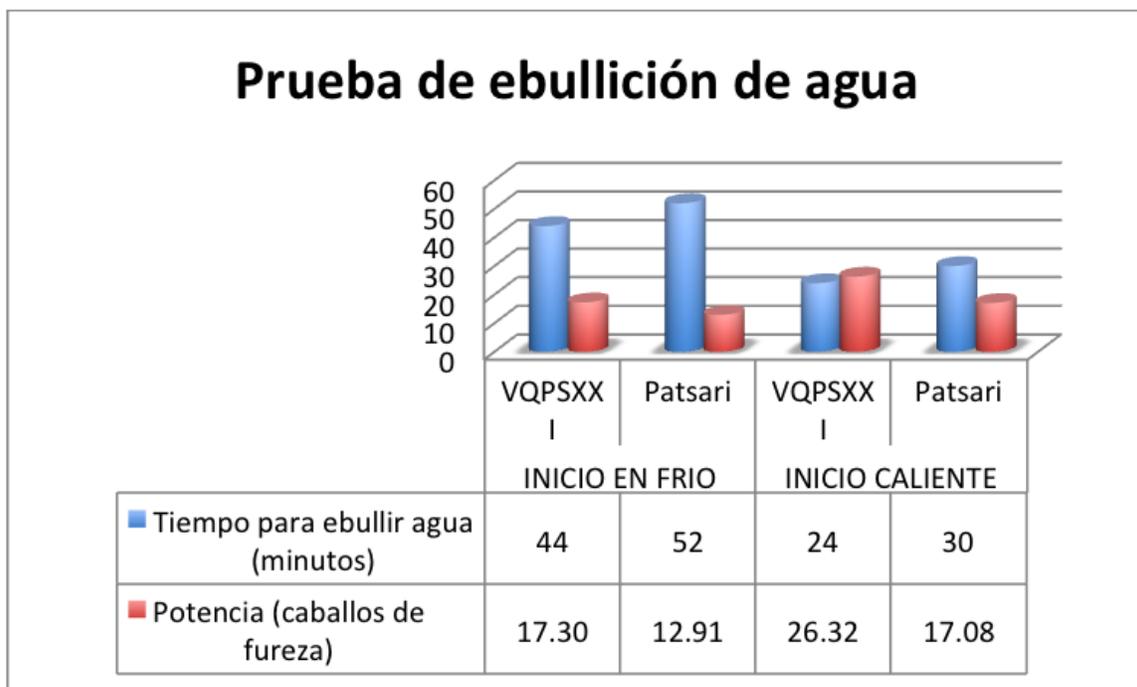


Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el LINEB 2014.

### 3.13 Prueba de ebullición de agua

En el 2014, aunque aún se trabajaba en el proyecto de norma mexicana para estufas eficientes que trabajan con leña, este tipo de pruebas se realizan en el LINEB, en la Ilustración 21 Prueba de ebullición de agua, en ella se mide el tiempo para ebullición del agua tanto en frío como caliente, resultando que el inicio en frío la estufa VQPSXXI es un 8 minutos más rápida, en un 18%; y en caliente, son 6 minutos equivalente a 25%. En la prueba de ebullición de agua, se observa que la estufa VQPSXXI es más rápida, tanto en inicio en frío, como en caliente; debido a que su potencia es 34% mayor, en inicio en frío, y 54% más en inicio en caliente; con lo que se ofrece una estufa capaz de cocer el nixtamal, calentar agua y cocinar alimentos.

Ilustración 21 Prueba de ebullición de agua

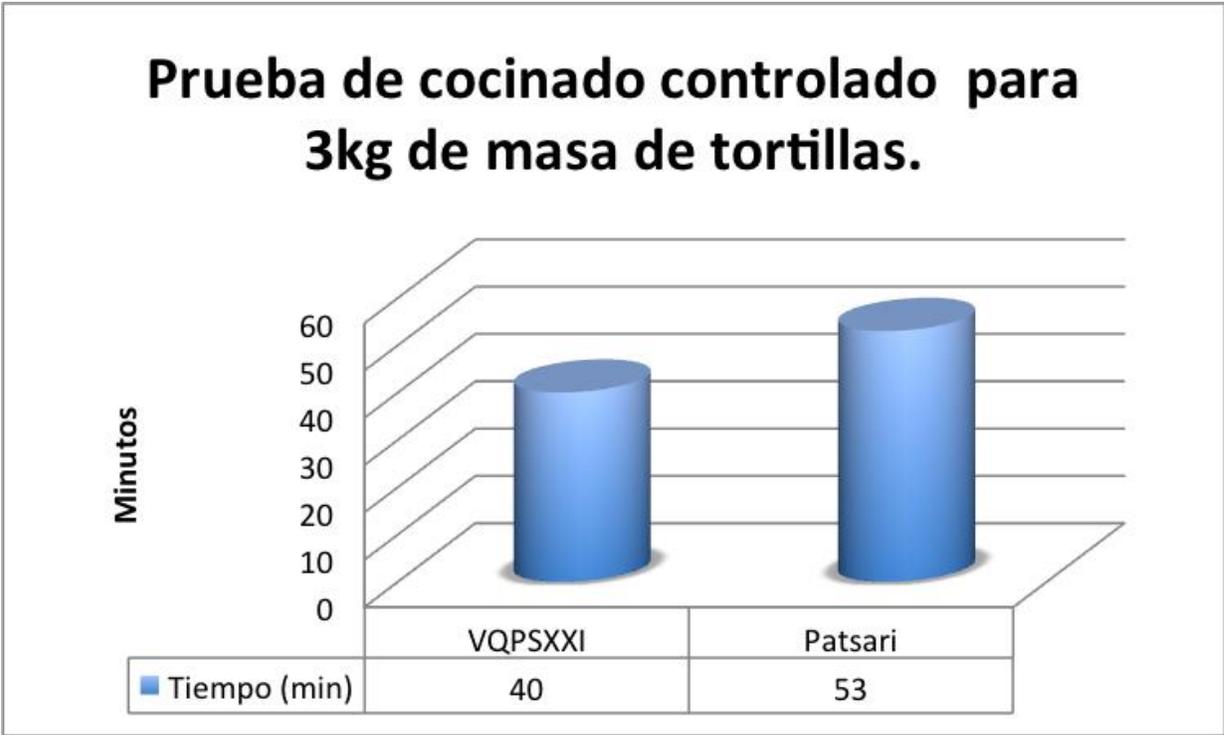


Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el LINEB 2014

### 3.14 Prueba de cocinado controlado para 3kg de masa de tortillas.

En la Ilustración 22 Prueba de cocinado controlado para 3kg de masa de tortillas, se aprecia el ahorro en tiempo entre las dos estufas evaluadas resultando más rápida la VQPSXXI, con lo que se demuestra que la estufa configurada por Vasco de Quiroga, es un 24.53% más rápida que la Patsari®; ya que la VQPSXXI necesita 40 minutos, contra 53 de la Patsari® original.

**Ilustración 22 Prueba de cocinado controlado para 3kg de masa de tortillas**



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el LINEB 2014

### **3.15 Certificación Gold Standard de estufas mejoradas para obtener bonos de carbono**

Otro componente del modelo sostenible es el proyecto de recuperación ambiental que en 2008 Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI AC, como parte de la Red Patsari®, inicia el trabajo para registrar el inventario de estufas instaladas, para obtener financiamiento del monitoreo y mantenimiento durante siete años. En el 2012 se firma con Microsol para que de manera conjunta se desarrolle el Programa Utsil Naj (Casa saludable para todos). Este programa está diseñado para México y América Central, e incluye tecnologías apropiadas, tales como cocinas mejoradas y filtros de agua.

En la actualidad alberga 11 proyectos desarrolladores en nuestros países: México, Guatemala, El Salvador y Honduras. Incluye más de 26,000 estufas y beneficios sobre 100,000 personas que viven en la pobreza.

El 17 de agosto del 2017, se notifica que, Gold Standard registró en el mercado de carbono el programa de estufas mejoradas y filtros de agua de Microsol en América Central.

El Programa de Actividades de estufas mejoradas y filtros de agua de Microsol en América Central y México, "*Utsil Naj – Casa saludable para todos*", ha sido registrado por la prestigiosa certificadora *Gold Standard* en el mercado voluntario de carbono el mes de Junio 2015. Esta certificación tuvo lugar luego de la validación del programa este año por la firma auditora alemana *Tüv-Nord*.

El programa "*Utsil Naj*" (que significa "Casa limpia" en maya) permite que los proyectos de estufas mejoradas y de filtros de agua que cumplen con los requisitos del programa y siguen los procesos que el mercado de carbono exige, puedan generar bonos de carbono como resultado del ahorro de leña producido por estas tecnologías y su consiguiente contribución a la reducción de la deforestación.

"Al combinar el financiamiento climático con la distribución de nuevas estufas y filtros, este programa demuestra el papel fundamental que los mercados internacionales de carbono pueden tener en el desarrollo sostenible", dice, Arthur Laurent, Presidente de Microsol. Así mismo, extendió la invitación a "empresas social y ambientalmente responsables a que demuestren su compromiso, sumándose al programa *Utsil Naj* que es una alianza para la lucha contra el cambio climático y la pobreza". (Laurent, 2017)

El uso de estufas a leña tradicionales para cocinar, hervir agua o calentar los hogares es un problema en muchas partes del mundo debido a que causa enfermedades respiratorias graves, fomenta la deforestación y emite gases de efecto invernadero. Ahora, gracias a este programa, el ambiente de estos hogares será más limpio, y se reducirá la incidencia de enfermedades entre los niños, mujeres y ancianos de las familias beneficiadas.

### **3.16 Metodología para el registro de estufas en el programa de bonos de carbono**

En la metodología para llegar al registro de las estufas de la Red *Patsari*®, se siguieron los siguientes pasos:

1. Firma de convenio de colaboración entre Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI AC, y GIRA AC, para constituir la Red *Patsari*®;
2. La consideración previa,
3. La verificación documental de la existencia de las estufas,
4. La verificación física,
5. La evaluación cuantitativa y cualitativa,
6. La consulta pública local y
7. La validación de auditores certificados.

### 3.17 Enfoque holístico de los proyectos para la recuperación ambiental por medio del mercado de derechos de uso del medio ambiente.

En la Tabla 6 Proyectos de recuperación ambiental del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente, se realiza un ejercicio que ejemplifica con base en el diagnóstico de la vulnerabilidad de cada recurso (Garcés, 2015), algunas acciones apropiadas de mitigación (NAMA´s) que permiten la gestión de los recursos que se obtengan de la venta de cuotas o derechos del Municipio de Villa Victoria que, por el momento, no esté haciendo uso de ellos.

Tabla 6 Proyectos de recuperación ambiental del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente estufas eficientes (NAMA) para obtener bonos de carbono.				
Recurso	Aspecto ambiental significativo	Indicador	Impacto	
Aire	Gases efecto invernadero CO2 CH4 EMISIONES TÓXICAS	La calidad del aire	La calidad del aire puede ser medida por la presencia de humo en la casa.	+
El Agua	Descargas Municipales Estatales Federales	Calidad y Cantidad del agua	<u>Los árboles y entonces se conserve mejor el agua.</u> El proyecto de estufas mejoradas tiene un impacto indirecto en la calidad y cantidad del agua	+
Suelo		Condiciones de los suelos	se conserva <u>mejor el bosque y entonces</u> los suelos son de mejor calidad, las estufas tienen un efecto indirecto	+
Biodiversidad	Alta tasa de deforestación con	Bosques	La conservación de los bosques puede ser evaluada con la reducción del consumo	+

Tabla 6 Proyectos de recuperación ambiental del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente estufas eficientes (NAMA) para obtener bonos de carbono.			
Recurso	Aspecto ambiental significativo	Indicador	Impacto
	la reducción de la flora y fauna		de leña de los usuarios de estufas mejoradas. Esta información será seguida en las encuestas cuantitativas que permitirán comparar la cantidad de leña que utilizaban antes con el fogón tradicional y la cantidad de leña que utilizan hoy con la estufa mejorada
Social		<b>Calidad del empleo.</b>	La capacitación para saber como hacer las estufas mejoradas y que ahora pueden construir muchas otras. +
		<b>Condiciones de vida</b>	Con el humo todo el mundo tenía que quedarse a fuera de la casa. Ahora, ya no hay humo y podemos vivir juntos a dentro de la casa. +
		<b>Acceso a servicios de energía limpia</b>	Un beneficiario comentó que ahora pueden ahorrar mucho gas. +
		<b>Capacidad humana e institucional.</b>	que gracias a la capacitación han aprendido sus <u>vecinos como construir la estufa</u> . +  Una beneficiaria comentó que ahora muchas personas ya saben como <u>construir una estufa</u>
Economía		<b>Cantidad de empleos y generación de ingresos</b>	Una beneficiaria comentó que su esposo aprendió a construir estufas y <u>ahora la construye a otras personas</u> y eso le genera un ingreso.

Tabla 6 Proyectos de recuperación ambiental del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente estufas eficientes (NAMA) para obtener bonos de carbono.				
Recurso	Aspecto ambiental significativo	Indicador	Impacto	
		Transferencia y fiabilidad tecnológica	Una beneficiaria comentó que ahora muchas personas ya saben como <u>construir una estufa.</u>	+

*Fuente: Elaboración propia en junio del 2013 con la información de la consulta pública local celebrada en Villa de Allende el 31 de mayo de 2013.*

El indicador de cada proyecto de recuperación (NAMA) se toma de la Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña., que presentan las calificaciones de los indicadores evaluados en la consulta pública local realizada en mayo de 2013 en San José Villa de Allende en la que se evaluaron con enfoque holístico los indicadores del aire, la calidad y cantidad de agua, las condiciones del suelo, la biodiversidad, el empleo, las condiciones de vida, el acceso a servicios d energía limpia, la calidad de empleos y generación de ingresos; la transferencia y fiabilidad tecnológica, tecnología que generan 2.54 bonos de carbono por cada estufa certificada por Gold Standard.

## 4 Resultados y discusión.

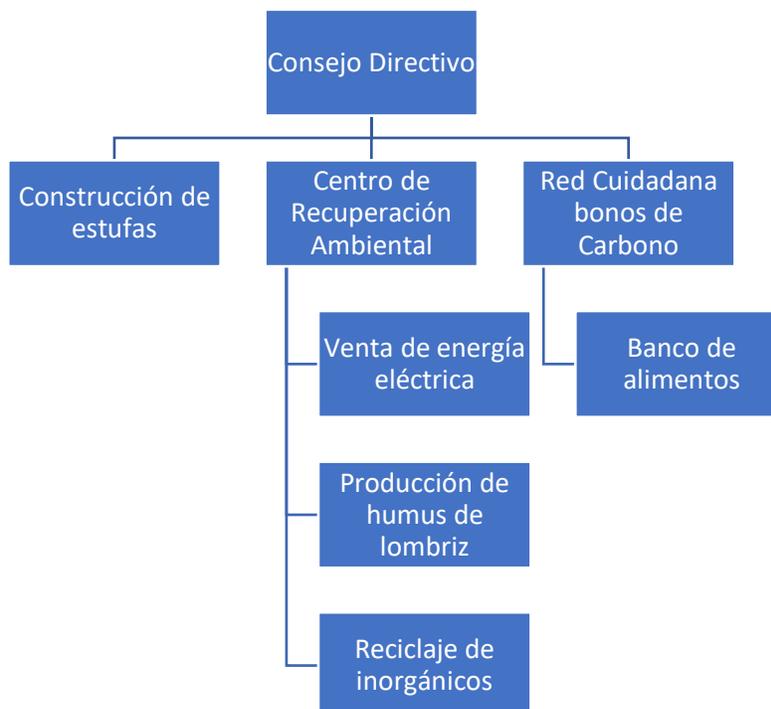
### 4.1 Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI AC

El 1 de noviembre del 2006 en Metepec, se realiza el Cuarto Foro: “Diálogos. México 2030, que reunió entre otros actores sociales a organizaciones no gubernamentales, líderes comunitarios que participaron en mesas, para fijar la visión de México en el año 2030. En este ejercicio, se fijan las bases del modelo de intervención, la misión y la visión de Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI AC., para coadyuvar en la solución de los problemas que enfrenta México, y lograr el verdadero desarrollo sostenible.

Misión: Promover la figura de los “pueblos-hospital”, para lograr el desarrollo humano sustentable

Visión: Inducir con base en el humanismo de Vasco de Quiroga; la innovación necesaria para materializar las utopías generadoras de riqueza, que restablecen el equilibrio con la naturaleza; y respetan los usos y costumbres

### Organización Vasco de Quiroga: Presencia en el Siglo XXI AC



Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Proyectos de recuperación ambiental (PRA) del modelo.

Objetivo general

Contribuir en el logro del objetivo específico de crear un mecanismo de mercado entre las entidades subestatales (municipios) que regulen la degradación ambiental, fomenten el desarrollo de proyectos de recuperación ambiental y considere la desigualdad económica y contaminante entre los municipios. Adicionalmente, se estima reducir la degradación ambiental en el Estado de México, a través de la obtención de incentivos que se deriven del uso del mercado de derechos y/o cuotas.

4.2.1 Red Ciudadana para reducir gases efecto invernadero para obtener bonos de carbono

- *Estufas eficientes de leña*
- *Banco de alimentos*

4.2.2 NAMA's de vivienda sostenible

- *Edificación bioclimática bóveda catenaria*
- *Sistema de captación, almacenamiento y tratamiento de agua de lluvia*
- *Energía fotovoltaica para equipos de comunicación*
- *Cocina rural integral con estufas eficiente de biocombustibles, (enciono, olotes y o estiércol seco de res) tarja lavaplatos con reductor manual de flujo de agua, sistema de tratamiento de aguas residuales mediante carbón activado.*
- *Baño con lavamanos y regadera con reductor manual de flujo de agua.*
- *Sanitario con biodigestor.*
- *Dos recamaras.*
- *Estancia-comedor.*
- *Corral de usos multiples.*
- *Corral bioclimático.*

4.2.3 Centro de Recuperación Ambiental

- *Venta de energía eléctrica a partir de la incineración de residuos sólidos orgánicos municipales.*
- *Producción de humus de lombriz a residuos sólidos orgánicos municipales.*

4.2.4 Pueblo Hospital Siglo XXI S.C. de R.L

- *Plantaciones dendroenergéticas.*
- *Urbanizaciones sostenibles.*
- *Centro de recuperación ambiental.*
- *Centro de capacitación y transferencia de tecnología*
- *Proyectos productivos.*

### 4.3 La evaluación de la estufa tipo Patsari® Vasco de Quiroga

Originalmente se planteó la aplicación de formularios impresos a 132 familias, sin embargo, dadas las dificultades presupuestales y de inseguridad de la zona, para el personal participante en ésta investigación; se consideró la opción de utilizar las tecnologías de la información disponible; considerando que las familias debían cubrir el costo del estudio, que incluye \$20.00 para las fotocopias, y que la hora de servicio de internet es \$10.00; se planteó, que los dueños del Cyber capturaran las respuestas, por el costo de las fotocopias, se estimó el tiempo promedio en 15 minutos, con lo que fue posible que se contestaran 37 formularios directamente entre el 27 de septiembre y 1 de octubre del 2014.

#### Enfoque holístico de la investigación

La vivienda debe proteger al ser humano contra los riesgos del entorno físico y social para la salud. Los principios de una vivienda saludable se enumeran en la Tabla 7 Principios de seguridad en la vivienda.

<b>Tabla 7 Principios de seguridad en la vivienda.</b>
Protección contra las enfermedades transmisibles mediante:
· abastecimiento de agua potable
· evacuación higiénica de las excretas
· evacuación de los residuos sólidos
· drenajes de las aguas superficiales
· higiene personal y doméstica
· preparación higiénica de los alimentos
· salvaguardas estructurales
Protección contra lesiones, intoxicaciones y enfermedades crónicas, prestando atención a:
· características estructurales y mobiliario
· uso del hogar como lugar de trabajo
Reducción del estrés psicológico y social mediante:
· espacio vital suficiente, intimidad y comodidad
· seguridad personal y familiar
· acceso a zonas de recreo y entrenamiento comunitario
· protección contra el ruido
Acceso a un entorno vital favorable mediante la provisión de:
· servicios de seguridad y urgencia
· servicios sociales y de atención sanitaria
· acceso a la cultura y actividades recreativas

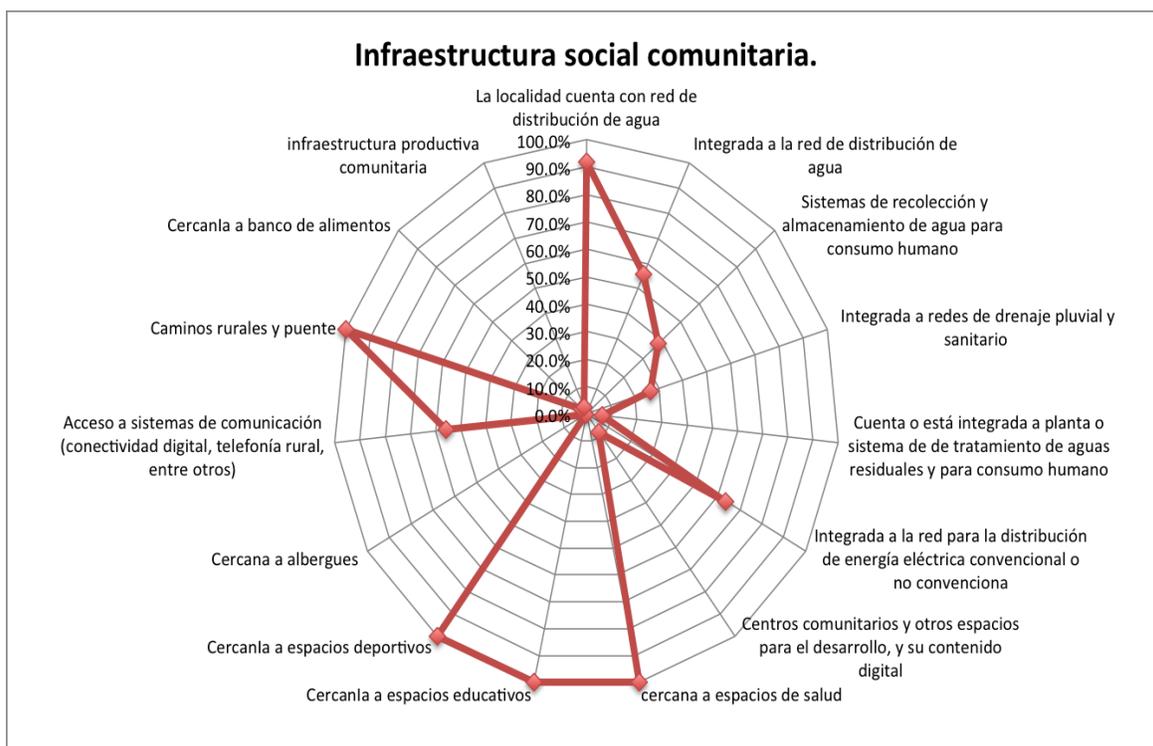
<b>Tabla 7 Principios de seguridad en la vivienda.</b>
Protección de poblaciones que corren riesgos especiales:
· mujeres y niños
· poblaciones desplazadas y móviles ancianos,
· enfermos y personas con discapacidad

Fuente: Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud (2000) La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible. Publicación científica 572. Washington, D. C. 20037, EUA. Adaptado de WHO, 1989

#### 4.4 Información de la infraestructura social comunitaria

En la Ilustración 23 Infraestructura Social Comunitaria se muestra el estado que guarda, siendo las fortalezas la red de agua, la cercanía a espacios de salud, educativos, deportivos y caminos y puentes, aunque estos se encuentran en mal estado. Las debilidades son la infraestructura productiva comunitaria, el tratamiento de aguas residuales, albergues y banco de alimentos.

*Ilustración 23 Infraestructura Social Comunitaria*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en el formulario de septiembre de 2014

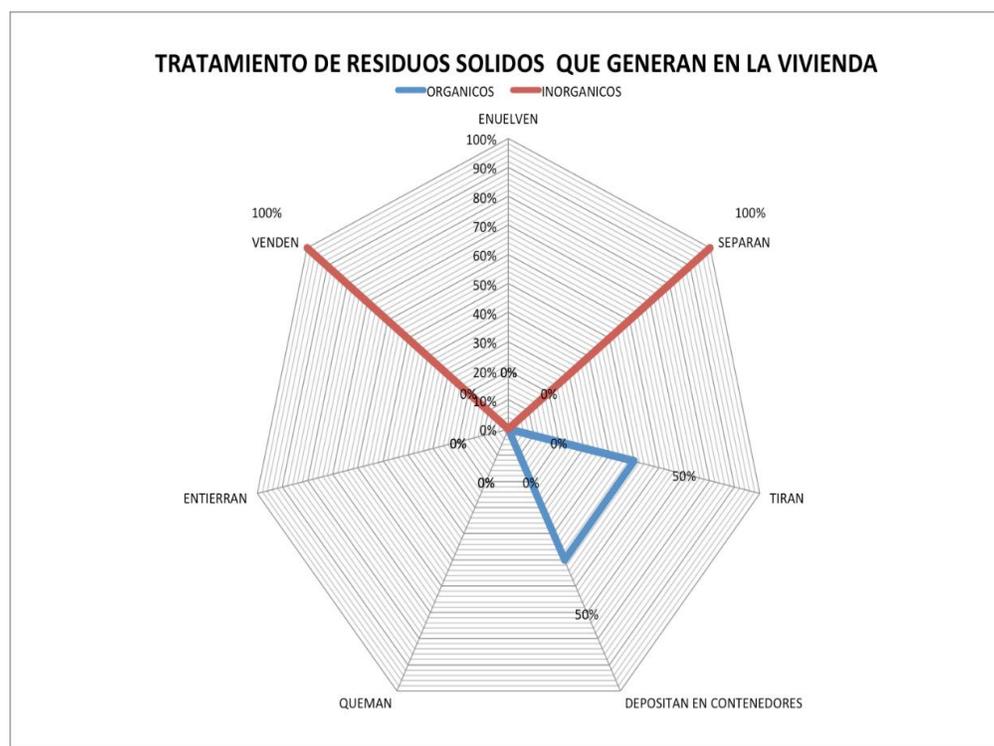
#### 4.4.1 Actividades Económicas.

La principal actividad es la agricultura, seguida de la venta de algodones de azúcar, la construcción y talleres de costura.

#### 4.4.2 Tratamientos de residuos sólidos que generan en la vivienda

En la Ilustración 24 Tratamientos de residuos sólidos que generan en la vivienda El 100% de las respuestas señalan que venden los residuos inorgánicos y los separan, en el caso de los orgánicos, la mitad los tira y la mitad los depositan en contenedores, lo que da indicio de una insipiente cultura del manejo de residuos sólidos.

*Ilustración 24 Tratamientos de residuos sólidos que generan en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación.

#### 4.4.3 Daños en la salud de las cocineras.

La investigación detectó, que la gran mayoría de las usuarias han realizado actividades relacionadas con la cocina aspirando humo, en cuclillas aisladas de los otros miembros de la familia y que se considera una actividad femenina, es notorio el envejecimiento prematuro de estas personas.

#### 4.4.4 Proyecto integral de hogares sostenibles

El proyecto integral es un conjunto de hogares sustentables, a los que se les denomina pueblo hospital (de hospitalidad), inspirado en el modelo establecido en el Siglo XVI; por Don Vasco de Quiroga en Santa Fe de los Altos hoy Ciudad de México; así como en el Estado de México y Michoacán. Adicionalmente al carácter solidario y subsidiario del proyecto, este tiene la función de capacitar a sus integrantes con base en el modelo de hogar sustentables, para obtener bonos de carbono.

#### **4.5 Consulta Pública Local y Exposición de los Resultados de la Consulta Pública Local Estufas Mejoradas Valoración en el Mercado del Carbono: VASCO DE QUIROGA / PRESENCIA EN EL SIGLO XXI A.C.– MEXICO.**

El 31 de mayo de 2013, nos reunimos en el Parque Municipal San José Villa de Allende, Cabecera Municipal San José Villa de Allende, Estado de México: autoridades locales, ONG locales y pobladores estuvieron presentes. Discutimos sobre los proyectos de estufas mejoradas de Vasco de Quiroga: presencia en el siglo XXI A.C. y sus posibilidades de incluirse en el mercado del carbono, mediante la empresa social MICROSOL. Les presentamos a continuación los resultados de la Consulta.

#### 4.6 Indicadores para estufas mejoradas

Existen formas de medir y ver si los proyectos de estufas mejoradas ayudan a la población y el medio ambiente. Para ello, se presentan diferentes temas. Se Debe pensar en cómo cada tema se vincula con el proyecto de estufas mejoradas. En la Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña. se muestra para cada indicador, la metodología que utilizada para evaluar su impacto. El 31 de mayo de 2013, se llevó convoco en el Parque Municipal San José Villa de Allende, Cabecera Municipal San José Villa de Allende, Estado de México: autoridades locales, ONG locales y pobladores para discutir sobre los proyectos de estufas mejoradas de Vasco de Quiroga: presencia en el siglo XXI A.C

<i>Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña.</i>	
Indicador	Calificación
<b><u>Comentarios:</u> comentarios hechos por los participantes el día de la Consulta Pública</b>	+/-neutra/-
<b><u>Acuerdo en la reunión:</u> la posición de los participantes de la Consulta Pública (debe ser positiva, neutra o negativa).</b>	
Seguimiento del indicador: como este indicador será seguido a largo del tiempo.	
Medio ambiente	
Indicador Calidad del Aire	Calificación
<b><u>Comentarios:</u> Una beneficiaria comentó que se ha mejorado el aire, pues ya no anda el <u>humo a dentro de la casa.</u> Ahora toda la familia se puede quedar en la casa.</b>	+

<i>Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña.</i>	
Acuerdo en la reunión: Se acordó que el indicador es positivo.	
<b>Seguimiento del indicador:</b> La calidad del aire puede ser medida por la presencia de humo en la casa. Esta información será seguida en las encuestas cualitativas con la siguiente pregunta "¿Usted diría que hay menos humo con la estufa mejorada que con el fogón tradicional?".	
Indicador: Calidad y Cantidad del agua	Calificación
<b>Comentarios:</b> Una beneficiaria comentó que gracias a las estufas mejoradas, hay mas <u>árboles y entonces se conserve mejor el agua.</u>	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
<b>Seguimiento del indicador:</b> El proyecto de estufas mejoradas tiene un impacto indirecto en la calidad y cantidad del agua así que este indicador no será seguido.	
Indicador: Condiciones de los suelos	Calificación
<b>Comentarios:</b> Una beneficiaria comentó que gracias a las estufas mejoradas, se conserva <u>mejor el bosque y entonces</u> los suelos son de mejor calidad.	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
<b>Seguimiento del indicador:</b> El proyecto de estufas mejoradas tiene un impacto indirecto en las condiciones de los suelos así que este indicador no será seguido.	
Indicador: Otros contaminantes	Calificación
Indicador: Biodiversidad	Calificación
<b>Comentarios:</b> Una beneficiaria comentó que gracias al uso de las estufas mejoradas, se contamina menos y	

<i>Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña.</i>	
se ha reducido el consumo de árboles y así se preserva <u>más la fauna.</u>	
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
<b>Seguimiento del indicador:</b> La conservación de los bosques puede ser evaluada con la reducción del consumo de leña de los usuarios de estufas mejoradas. Esta información será seguida en las encuestas cuantitativas que permitirán comparar la cantidad de leña que utilizaban antes con el fogón tradicional y la cantidad de leña que utilizan hoy con la estufa mejorada.	
Desarrollo Social	
Indicador: Calidad del empleo	Calificación
<b>Comentarios:</b> Una beneficiaria comentó que han recibido una capacitación para saber como hacer las estufas mejoradas y que ahora pueden construir muchas otras .	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
Seguimiento del indicador: La calidad del empleo puede ser medida por el número de puestos permanentes empleando gente local que fueron creados por el proyecto de estufas mejoradas. Esta información será proporcionada por Vasco de Quiroga.	
Indicador: Condiciones de vida	Calificación
<b>Comentarios:</b> Una beneficiaria comentó que antes, con el humo todo el mundo tenía que quedarse a fuera de la casa. Ahora, ya no hay humo y podemos convivir juntos a dentro de la casa.	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	

*Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña.*

Seguimiento del indicador: La mejora de las condiciones de vida puede ser medida por el uso de la estufa mejorada por la familia. Esta información será seguida en las encuestas cualitativas con la siguiente pregunta "¿Usted usa su estufa mejorada?".	
Indicador: Acceso a servicios de energía limpia	Calificación
<b>Comentarios:</b> Un beneficiario comentó que ahora pueden ahorrar mucho gas.	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
Seguimiento del indicador: La implementación de una estufa mejorada en la vivienda da acceso a una energía más limpia. Entonces el acceso a servicios de energía limpia puede ser medido por el uso de la estufa mejorada por la familia. Esta información será seguida en las encuestas cualitativas con la siguiente pregunta "¿Usted usa su estufa mejorada?".	
Indicador: Capacidad humana e institucional	Calificación
<b>Comentarios:</b> Una beneficiaria comentó que gracias a la capacitación han aprendido sus <u>vecinos como construir la estufa</u> .	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
<b>Seguimiento del indicador:</b> La mejora de los conocimientos de los usuarios de estufas mejoradas puede ser medida por su participación en una capacitación sobre los beneficios y el buen uso de las estufas. Esta información será seguida en las encuestas cualitativas con la siguiente pregunta "¿Usted recibió una capacitación sobre los impactos positivos y el buen uso de las estufas mejoradas?".	
Economía	

<i>Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña.</i>	
Indicador: Cantidad de empleos y generación de ingresos	Calificación
<b>Comentarios:</b> Una beneficiaria comentó que su esposo aprendió a construir estufas y <u>ahora la construye a otras personas</u> y eso le genera un ingreso.	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
<b>Seguimiento del indicador:</b> La cantidad de empleos será medida por el número de puestos empleando gente local que fueron creados por el proyecto de estufas mejoradas. Esta información será proporcionada por Vasco de Quiroga.	
Indicador: Balance de pagos e inversión	Calificación
<b>Comentarios:</b> <u>No se recibió ningún comentario</u> en relación con este indicador.	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
Seguimiento del indicador: El proyecto de estufas mejoradas no tiene un impacto directo en el balance de pagos e inversión del país así que este indicador no será seguido.	
Indicador: Transferencia y fiabilidad tecnológica	Calificación
<b>Comentarios:</b> Una beneficiaria comentó que ahora muchas personas ya saben como <u>construir una estufa.</u>	+
<b>Acuerdo en la reunión:</b> Se acordó que el indicador es positivo.	
<b>Seguimiento del indicador:</b> La transferencia del conocimiento sobre la tecnología puede ser medida por la participación de los usuarios de estufas mejoradas en su construcción. Esta información será seguida en las encuestas cualitativas con la siguiente pregunta "¿Usted o	

<i>Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña.</i>	
alguien de su familia participó en la construcción de la estufa mejorada?".	
Comentarios recibidos en los Formatos de Evaluación	Vasco de Quiroga : Presencia en el siglo XXI, A.C.
Esta tecnología permite mejorar las condiciones de vida de sus usuarios (salud, ahorro de dinero, generación de empleos) así como cuidar el medio ambiente.	No se solicitaba respuesta
La presentación fue muy interesante porque había informaciones sobre los aspectos ambientales y de salud.	No se solicitaba respuesta
La presentación fue muy interesante porque ha contestado a nuestras preguntas y hubo varias participaciones del público en general. También, nos explicaron el funcionamiento y el mantenimiento de las estufas mejoradas.	No se solicitaba respuesta
Las estufas mejoradas nos permiten realizar ahorros económicos y tener una mejor calidad de vida.	No se solicitaba respuesta
Gracias al proyecto, disminuyó la cantidad de humo en las casas y ahora tenemos una mejor salud.	No se solicitaba respuesta

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la consulta pública local del 31 de mayo del 2013

#### **4.7 Aspectos ambientales significativos de las tareas básicas de la cocina rural mexicana.**

Conforme al ISO-14001-IMNC-2015 (3.2.2) los aspectos ambientales son elementos de las actividades, productos o servicios de una organización (3.1.4) que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente (3.2.1) (IMNC, 2015)

La Ilustración 25 Fogón tradicional para cocer nixtamal y calentar agua para aseo personal; en la que se observa el método a fuego abierto que genera aspectos ambientales significativos negativos que a continuación se presentan.

*Ilustración 25 Fogón tradicional para cocer nixtamal y calentar agua para aseo personal*

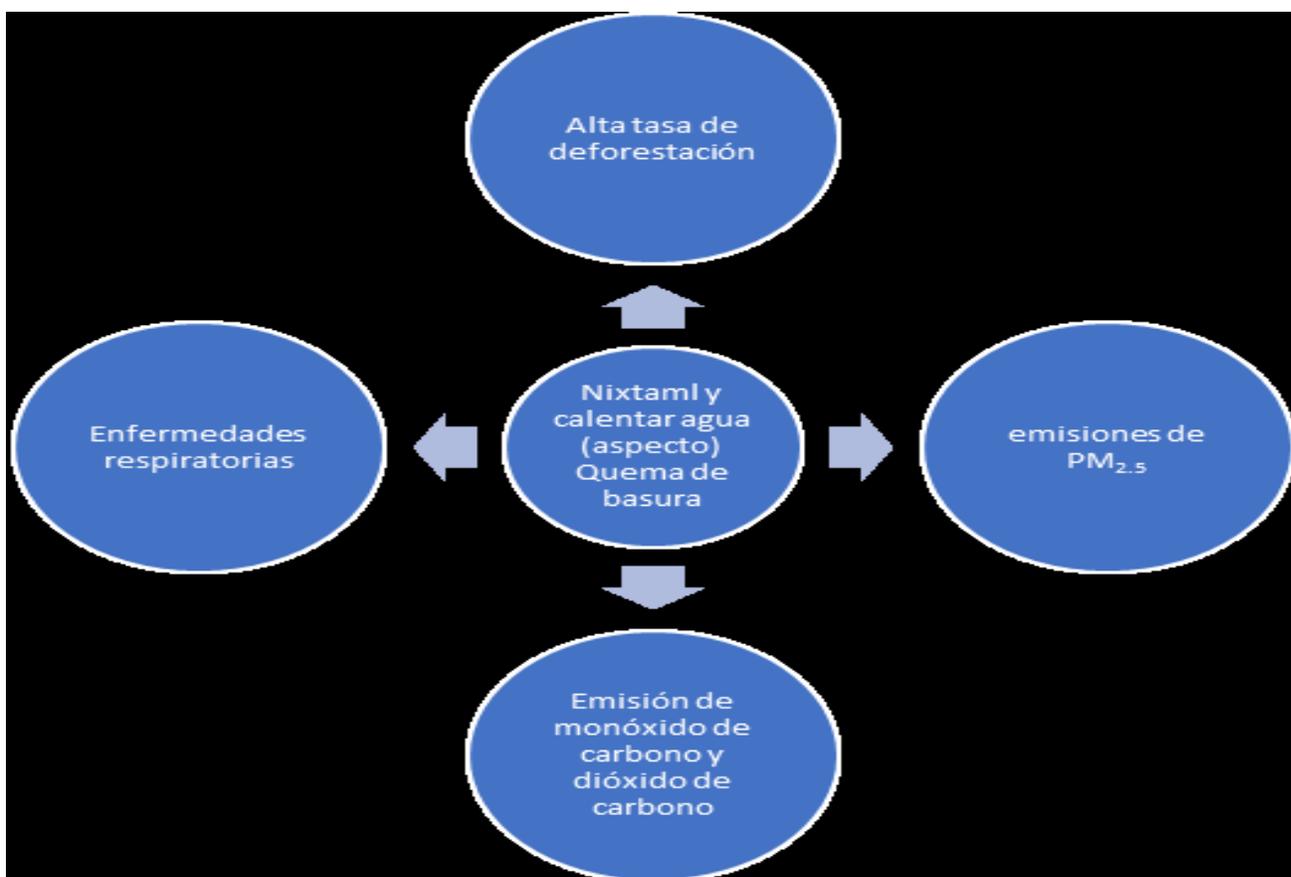


Fuente: Elaboración propia fotografía tomada en 11 de noviembre del 2017 en San Miguel Almoloyan, Almoloya Estado de México

#### 4.8 Aspectos ambientales significativos del nixtamal y calentar agua en comunidades rurales

Se muestra en la Ilustración 26 Los aspectos ambientales significativos generados por el metodo de cocción de nixtamal y calentar agua en comunidades rurales, son la alta tasa de deforestación, emisiones de  $PM_{2.5}$ , emisiones de monóxido de carbono y dióxido de carbono asi como enfermedades respiratorias.

*Ilustración 26 Los aspectos ambientales significativos generados por el metodo de cocción de nixtamal y calentar agua en comunidades rurales.*



Fuente: Elaboración propia

## Aspectos ambientales significativos de las tareas básicas de la cocina rural mexicana.

En la Tabla 9 Etapas Aspectos ambientales se muestra el procedimiento para fijar los objetivos y metas de los aspectos del proyecto de recuperación ambiental de estufas, como un ejemplo de acción apropiada de mitigación para obtener bonos de carbono.

*Tabla 9 Etapas Aspectos ambientales*



Fuente: Elaboración propia

#### 4.9 Priorización de aspectos medioambientales

Conforme al Proyecto de Norma Mexicana para estufas que funcionan con leña se identifican los principales aspectos ambientales significativo como CO, CO<sub>2</sub> así como los métodos de prueba para medir su reducción por el uso de estufas eficientes.

##### (6.2.2.) Emisiones y contaminantes.

La Tabla 10 Especificación emisiones CO<sub>2</sub>, CO, PM2.5, Para determinar el nivel de emisiones a la atmosfera y la emisión de contaminantes en el interior, se deben medir:

- a) Composición de los gases de combustión emitidos por la chimenea.
- b) Tasas de emisión de Monóxido de Carbono (CO) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

*Tabla 10 Especificación emisiones CO<sub>2</sub>, CO, PM2.5,*

Determinación	Especificación	Metodo de prueba
Método de prueba para medición de monóxido de carbono (CO).	0.023 g/min al interior	9.16
Particulas suspendidas de fraccion respirable PM2.5	45 µg/m <sup>3</sup> Percentil 98 promedios de 24 hrs.	9.17

Fuente: (NORMEX, 2017, pág. Tabla 2)

#### 4.10 Método de prueba para la determinación de medición de monóxido de carbono y dióxido de carbono

##### a. Principio

El monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) se miden con cualquier método que puede ser verificado con gases de calibración para cumplir con las especificaciones de la Tabla 11 Especificaciones para los métodos de medición de CO y CO<sub>2</sub>.

*Tabla 11 Especificaciones para los métodos de medición de CO y CO<sub>2</sub> (NORMEX, 2017, pág. Tabla 4)*

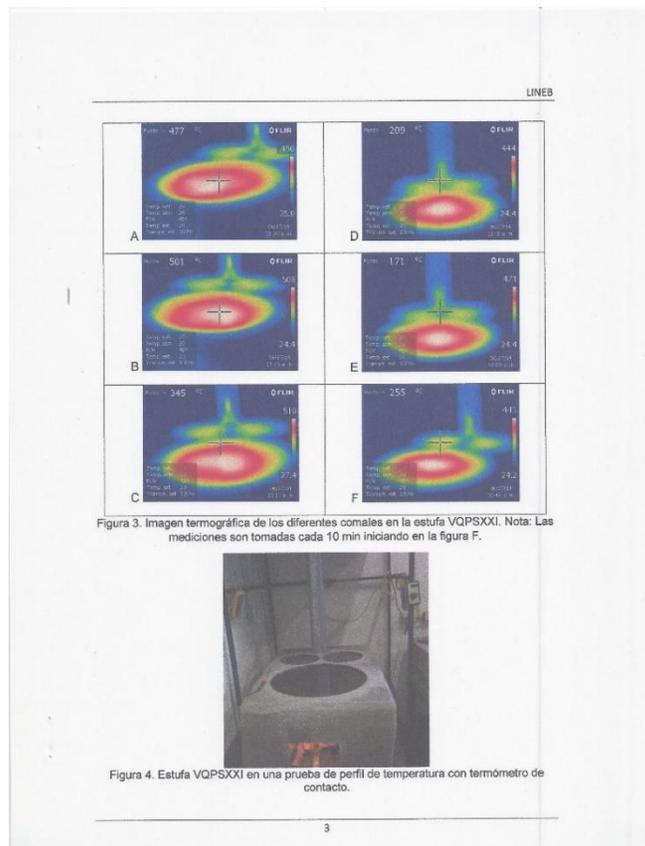
Medición	Indicador	Criterio de aceptación	Referencia
Concentración CO		± 2% de escala	Método 10, EPA (ver 13.7)
Concentración CO <sub>2</sub>	Linealidad de Calibración	± 5% de escala	Método 3A, EPA (ver 13.5)
	Ajuste a Cero	± 5% de escala	
	Lapso de sesgo	± 3% de escala	
	Desfase del Cero	± 3% de escala	
	Desfase del Cero	± 3% de escala	

Fuente: (NORMEX, 2017).

#### 4.11 Estufa eficiente de leña para realizar las cuatro tareas básicas de la cocina rural mexicana.

En la Ilustración 27 Imagen termográfica de los diferentes comales en la estufa VQPXXI, en una prueba del perfil de temperatura con termómetro de contacto; se aprecia la distribución de la temperatura en cada comal, lográndose al centro 500°C a los 10 minutos, con lo que se alcanza la temperatura suficiente para realizar la primera de las cuatro tareas básicas, que es el nixtamal, y en los extremos del comal principal, temperaturas de 380°C, con lo que se logra la cocción simultánea de tortillas. Los 255°C de los comales auxiliares son suficientes para cocinar sobre cada comal, otras tareas básicas como calentar agua, o algún guisado.

*Ilustración 27 Imagen termográfica de los diferentes comales en la estufa VQPXXI, en una prueba del perfil de temperatura con termómetro de contacto*



Fuente: (LINEB, 2014)

#### 4.12 Prueba en campo de eficiencia de la estufa para realizar las cuatro tareas básicas de la cocina tradicional mexicana.

En la comunidad de Los Cedros en septiembre del 2014 se realiza la prueba en la que participan cocineras para realizar las cuatro tareas básicas como nixtamal, calentar agua, tortillas y cocinar. En la Ilustración 28 Aprovechamiento eficiente de la estufa VQPSXXI para realizar las cuatro tareas básicas de la cocina tradicional mazahua, se observa que de manera simultánea se cocinó el arroz, las tortillas y en los comales auxiliares papas y tamales, sin humo, y reduciendo el tiempo y combustible; al colocar en el centro del comal que registra 500°C, la tarea más pesada para la que se requiere mayor temperatura, convalidado con la más sencilla como cocinar las tortillas.

*Ilustración 28 Aprovechamiento eficiente de la estufa VQPSXXI para realizar las cuatro tareas básicas de la cocina tradicional mazahua*

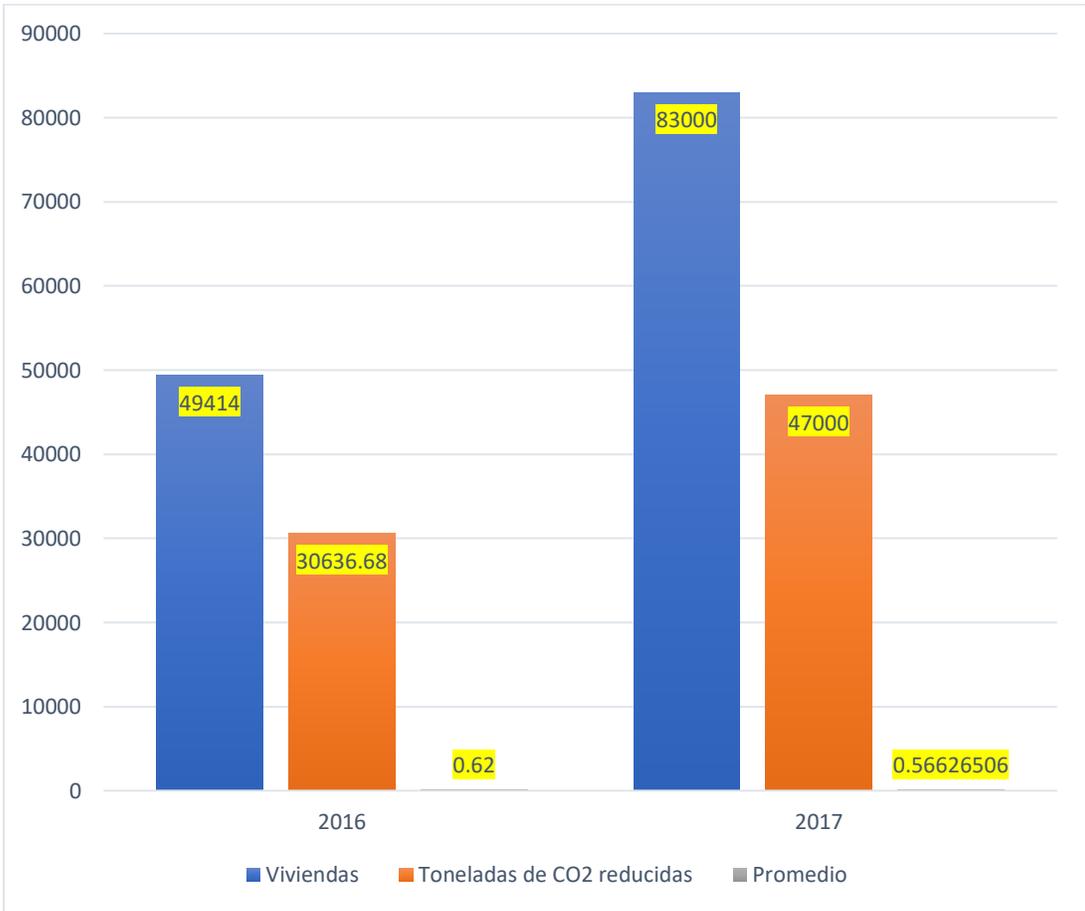


Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en la comunidad de Los Cedros en septiembre del 2014 y datos de (LINEB, 2014).

4.13 Impacto de NAMA´s vivienda sustentable en México 2016 y 2017.

En la Ilustración 29: Toneladas de CO2 reducidas por NAMA´s vivienda sustentable en México 2016 y 2017, se observa que en 2016 se subsidiaron 49,414 viviendas en el segmento social registradas en el marco de la NAMA, y las toneladas de CO<sub>2</sub> reducidas son 30,636.68, siendo el promedio de 0.62 bonos de carbono anual por vivienda (CONAVI, 2016). En 2017 se registran en el marco de la NAMA 83,000 viviendas y las Toneladas de CO<sub>2</sub> reducidas son 47,000, siendo el promedio de 0.57 bonos de carbono anual. (CONAVI, 2017)

*Ilustración 29: Toneladas de CO2 reducidas por NAMA´s vivienda sustentable en México 2016 y 2017*

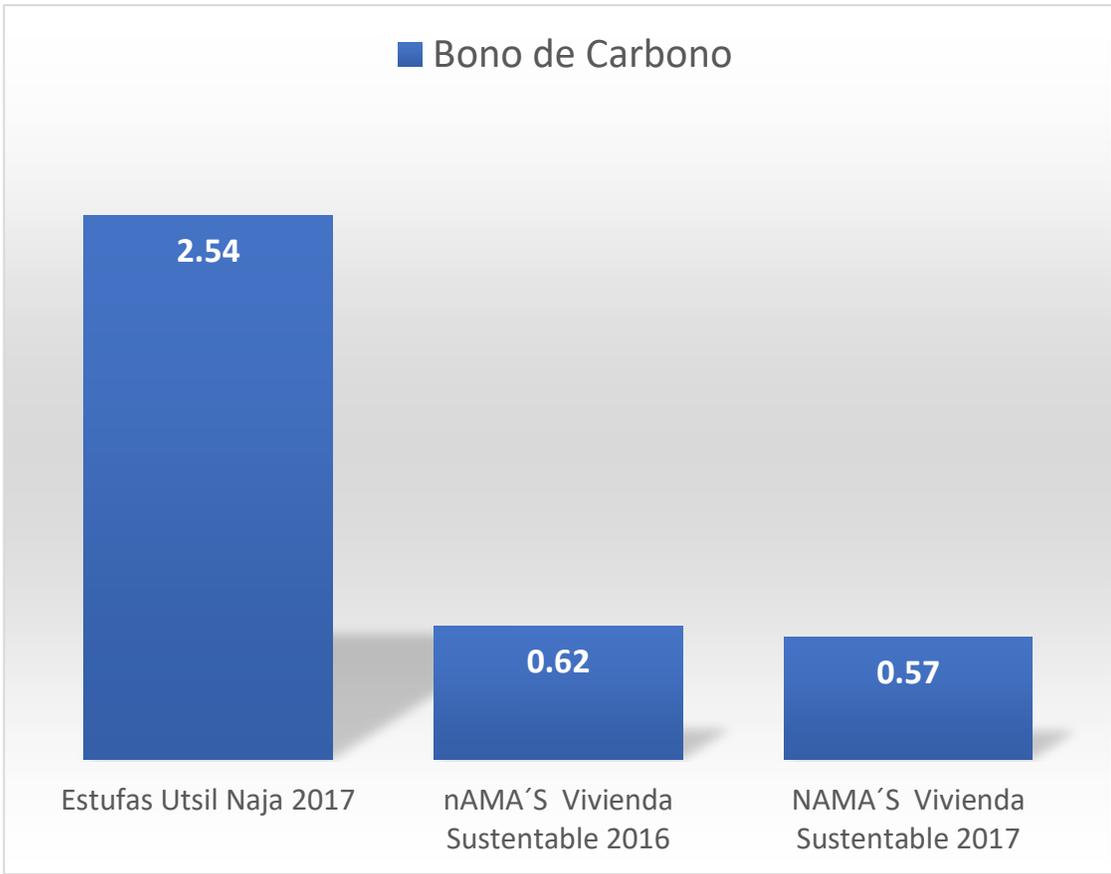


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (CONAVI, 2016) y (CONAVI, 2017)

#### 4.14 Análisis comparativo de bonos de carbono entre estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable.

La Ilustración 30 Análisis comparativo de bonos de carbono entre estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable muestra la cantidad de bonos que producen las estufas del programa Utsil Naj 2.54 t de CO<sub>2</sub>, los de la NAMA´s Vivienda Sustentable (SEDATU 2016) 0.62t de CO<sub>2</sub>, y las NAMA´s Vivienda Sustentable (SEDATU 2017) 0.57 t de CO<sub>2</sub>. Se aprecia una disminución entre 2017 y 2016, siendo el promedio de los dos años, el de 0.59 t de CO<sub>2</sub>; y que contrasta con los bonos de carbono generados por el programa de estufas, que es 427% mayor del promedio.

*Ilustración 30 Análisis comparativo de bonos de carbono entre estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable*

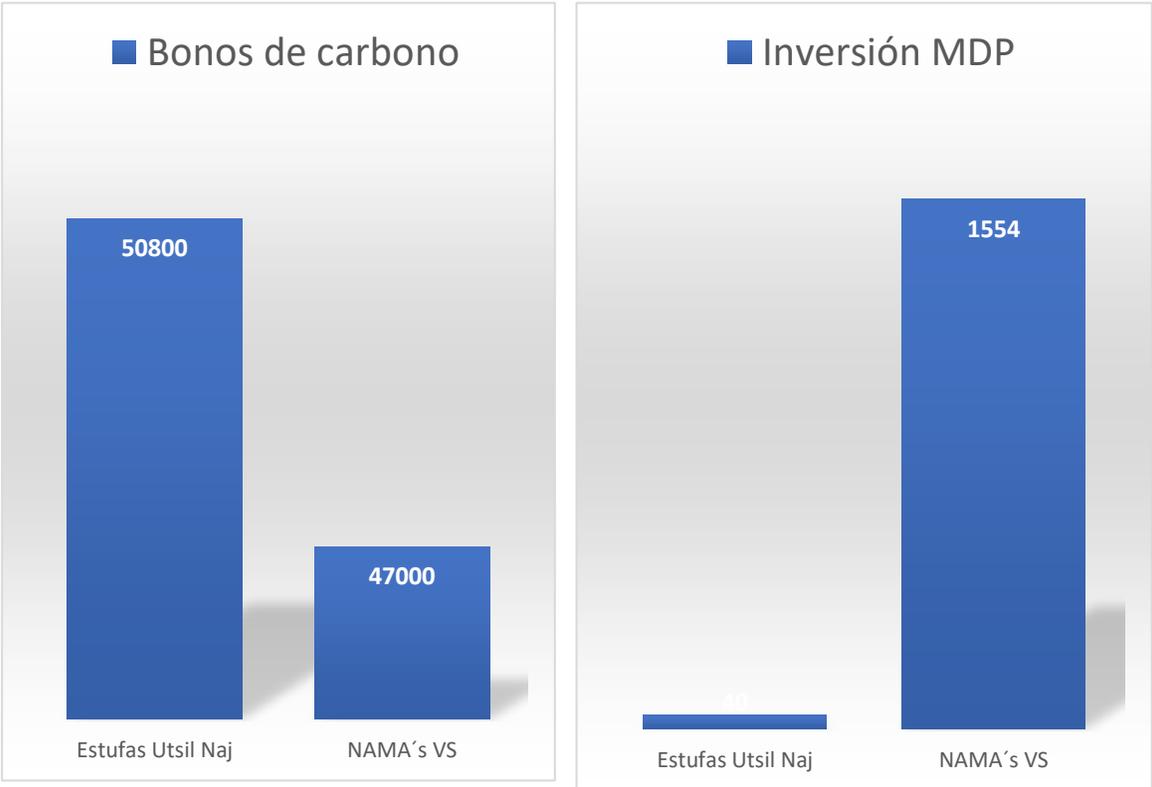


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (CONAVI, 2016) y (CONAVI, 2017) y resultado de la investigación al mes de noviembre del 2017

### 4.15 Costo beneficio de bonos de carbono producidos por programa de estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable (SEDATU)

Se estima que el costo de las 20,000 estufas del programa Utsil Naj es de 40 millones de pesos, generando 50,800 créditos o bonos de carbono, mientras que el costo de las NAMA´s de Vivienda Sostenible de CONAVI es de 1,554 millones de pesos y generó 47,000 créditos o bonos de carbono, resultando más rentable incluir proyectos de recuperación ambiental de estufas certificadas en las NAMA´s de SEDATU.

Ilustración 31: Costo beneficio de bonos de carbono producidos por programa de estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable (SEDATU)

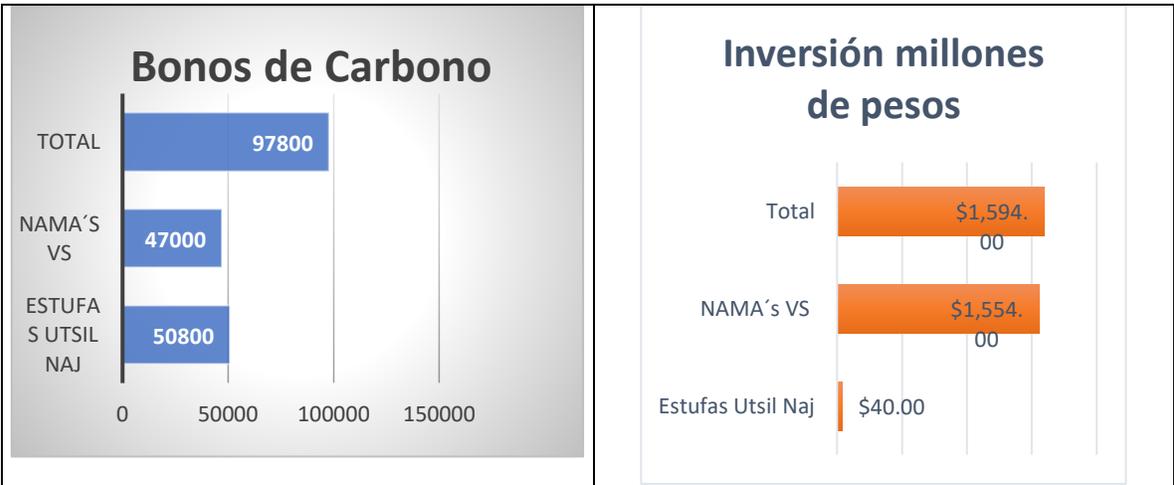


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (CONAVI, 2016) y (CONAVI, 2017) y resultado de la investigación noviembre del 2017

**4.16 Análisis costo beneficio entre el programa de bonos de carbono de Utsil Naj y las NAMA´s de Vivienda Sustentable de la SEDATU.**

El siguiente análisis comparativo del costo beneficio del programa de estufas Utsil Naj y las NAMA´s de Vivienda Sustentable subsidiado por la SEDATU en 2017; permite orientar la estrategia para mezclar los recursos de las acciones apropiadas de mitigación, que maximicen la generación de bonos de carbono, como se aprecia en la Ilustración 32: Bonos de carbono e inversión del Proyecto Utsil Naj y las NAMA´s de Vivienda Sustentable de SEDATU. Se puede observar que con una inversión estimada de 40 millones de pesos en estufas eficientes, se generan 50,800 certificados; y con 1,554 millones de pesos de subsidio en NAMA´s de Vivienda Sustentable, la SEDATU genera 47,000 bonos. Le estrategia consiste en incluir estufas certificadas, que representan el 3% de una inversión de 1,594 millones de pesos que en conjunto generan 97,800 bonos de carbono.

*Ilustración 32: Bonos de carbono e inversión del Proyecto Utsil Naj y las NAMA´s de Vivienda Sustentable de SEDATU.*

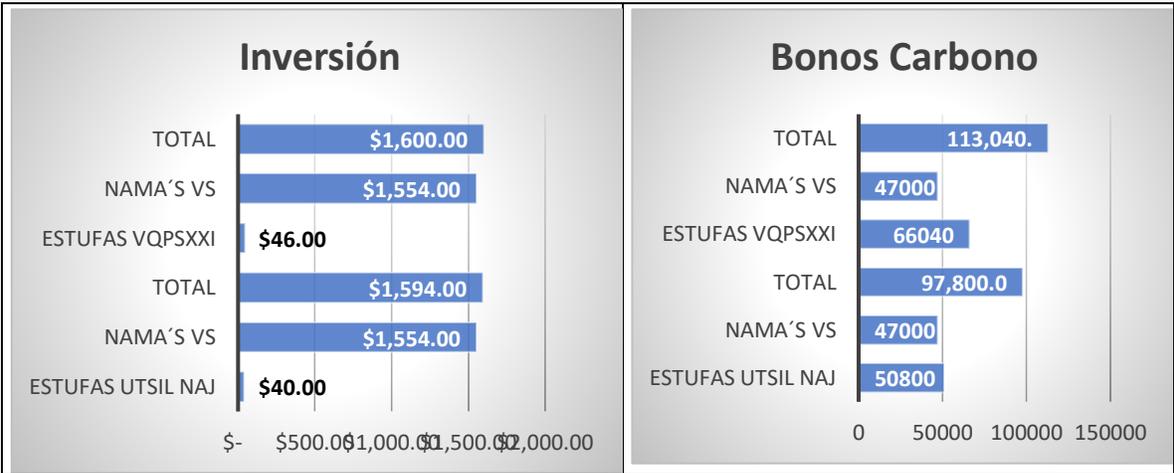


Fuente: Elaboración propia

**4.17 Beneficios comparativos entre el proyecto Utsil Naj y el Modelo Sostenible (NAMA´s) para obtener bonos de carbono entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales, que aporte a la NAMA´s de Vivienda Sustentable de la SEDATU.**

Uno de los hallazgos de la evaluación de la estufa VQPSXXI realizada por (LINEB, 2014), es que se obtiene un 30% más de eficiencia sobre la estufa Patsari®, que es el modelo base del Proyecto Utsil Naj. El costo de la estufas es superior en 15%. En la Ilustración 33: Análisis comparativo entre el modelo sostenible (NAMA´s) para obtener bonos de carbono entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales y el Programa de estufas Utsil Naj, se aprecia que el modelo propuesto incrementa en un 30% el volumen de bonos de carbono.

*Ilustración 33: Análisis comparativo entre el modelo sostenible (NAMA´s) para obtener bonos de carbono entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales y el Programa de estufas Utsil Naj*



Fuente: Elaboración propia con datos (CONAVI, 2017) (LINEB, 2014)

## **Conclusiones.**

El diseño y construcción del prototipo de hogar con estufa eficiente de leña, tiene impacto positivo en la matriz de acciones sostenibles y permite obtener 2.54 bonos de carbono para su mantenimiento.

Con la obtención de los bonos de carbono se obtienen recursos para el estimular el desarrollo de la Red Ciudadana para el monitoreo y la verificación de las reducciones GEI en el Estado de México, generados por estufas de biocombustibles;

La evaluación de (LINEB, 2014) prueba que se desarrolló el modelo de estufa adecuada que incrementa en más de un 30% la eficiencia de los programas de estufas tipo Patsari (2014),

Irregularidades de la legislación ambiental del Estado de México impiden que proyectos de recuperación como las estufas se registren en el Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente; lo que ha impedido obtener incentivos equivalentes a los bonos de carbono del mercado de cuotas entre municipios.

El modelo sostenible (NAMA´s) para obtener bonos de carbono, entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales, con el componente de estufas certificadas, incrementa el volumen de créditos de carbono de la vivienda rural sustentable. de 0.57 a 2.54 t de CO<sub>2</sub>, un 508% más que las NAMA´s de Vivienda sostenible, de (CONAVI, 2017).

Las acciones apropiadas de mitigación del hogar sostenible ayudan a establecer la línea base, que generen bonos de carbono del mercado voluntario, para determinar el ahorro de energía producida por estas tecnologías, y su consiguiente contribución a la reducción de la deforestación; mediante el trabajo cooperativo.

La obtención de bonos de carbono fortalece a la Red Ciudadana para el monitoreo y la verificación de las reducciones GEI, generados para estufas que funcionan con leña.

La investigación arrojó, que la calidad y espacios de las viviendas son inapropiados para proteger a sus habitantes de los efectos nocivos del cambio climático. Se logra el diseño y construcción en cooperativa, en una comunidad rural; del modelo de hogar sustentable para la obtención de bonos del mercado voluntario de carbono.

El modelo permite el diseño y construcción del prototipo de hogar con impacto positivo en la matriz de acciones sostenibles para obtener bonos de carbono que permitan su mantenimiento futuro.

## Ilustraciones

Ilustración 1 Línea de tiempo Siglos XVI, XVIII y SXIX.....	18
Ilustración 2 Siglo XX, Desarrollo sostenible .....	19
Ilustración 3 Línea de Tiempo Siglo XXI .....	20
Ilustración 4 Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente .....	23
Ilustración 5 Indicador genérico de degradación ambiental .....	24
Ilustración 6 Fijar topes de uso del medio ambiente .....	25
Ilustración 7 Mercado de Cuotas.....	26
Ilustración 8 Funcionamiento del Mercado de cuotas de uso del medio ambiente .....	27
Ilustración 9 Alteraciones del patron de lluvias del año 2010 en el Estado de México. ....	60
Ilustración 10 Precipitación anual del Estado de México.2009 a 2014 .....	61
Ilustración 11 Combustible utilizado para cocinar las tareas básicas de las cocinas .....	63
Ilustración 12 Tipo de estufa utilizada para cocinar las tareas básicas de las cocinas .....	64
Ilustración 13 Estufa Patsari® destruida por falta de seguimiento .....	66
Ilustración 14 Estufa tipo Patsari® semifija con mayor potencia .....	67
Ilustración 15 Formulario para la Cooperativa Margarito Segundo Primero .....	73
Ilustración 16 Hogar bioclimático de bóveda catenaria.....	76
Ilustración 17 Equipo de cocina rural integral para la NAMA´s de Vivenda Sostenible.....	77
Ilustración 18 Corraletas bioclimáticas .....	78
Ilustración 19 Producción de la milpa del hogar sostenible.....	79
Ilustración 20 Valores de le evaluación y resultados de los lineamientos de seguridad .....	80
Ilustración 21 Prueba de ebullición de agua.....	81
Ilustración 22 Prueba de cocinado controlado para 3kg de masa de tortillas .....	82
Ilustración 23 Infraestructura Social Comunitaria .....	91
Ilustración 24 Tratamientos de residuos sólidos que generan en la vivienda.....	92
Ilustración 25 Fogón tradicional para cocer nixtamal y calentar agua para aseo personal .....	100
Ilustración 26 Los aspectos ambientales significativos generados por el metodo de cocción de nixtamal y calentar agua en comunidades rurales.....	101
Ilustración 27 Imagen termográfica de los diferentes comales en la estufa VQPXXI, en una prueba del perfil de temperatura con termómetro de contacto .....	105
Ilustración 28 Aprovechamiento eficiente de la estufa VQPSXXI para realizar las cuatro tareas básicas de la cocina tradicional mazahua.....	106
Ilustración 29: Toneladas de CO2 reducidas por NAMA´s vivienda sustentable en México 2016 y 2017.....	107
Ilustración 30 Análisis comparativo de bonos de carbono entre estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable .....	108
Ilustración 31: Costo beneficio de bonos de carbono producidos por programa de estufas y NAMA´s Vivienda Sustentable (SEDATU) .....	109
Ilustración 32: Bonos de carbono e inversión del Proyecto Utsil Naj y las NAMA´s de Vivienda Sustentable de SEDATU.....	110
Ilustración 33: Análisis comparativo entre el modelo sostenible (NAMA´s) para obtener bonos de carbono entre comunidades urbanas, suburbanas y rurales y el Programa de estufas Utsil Naj.....	111

## Indice de Tablas

Tabla 1 Análisis de irregularidades en el proceso legislativo de expedición del decreto número 183 mediante el cual se expide el Código.....	46
Tabla 2 Impacto regulatorio de Los Pueblos Hospital y la dendroenergía como proyecto (NAMA) de recuperación ambiental.....	50
Tabla 3 Manifestacion de Impacto Regulatorio del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente.....	53
Tabla 4 Manifestación de Impacto Regulatorio del Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017.....	55
Tabla 5 Características de la población participante.....	58
Tabla 6 Proyectos de recuperación ambiental del Mercado de Derechos de Uso del Medio Ambiente estufas eficientes (NAMA) para obtener bonos de carbono.....	85
Tabla 7 Principios de seguridad en la vivienda.....	90
Tabla 8 Matriz de evaluación de impactos del modelo sostenible de estufas eficientes de leña.....	94
Tabla 9 Etapas Aspectos ambientales.....	102
Tabla 10 Especificación emisiones CO <sub>2</sub> , CO, PM2.5.....	103
Tabla 11 Especificaciones para los métodos de medición de CO y CO <sub>2</sub> (NORMEX, 2017, pág. Tabla 4).....	104

## Bibliografía

- Bermejo, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao.
- Carmona, D. (2018). *1538 Reglas y Ordenanzas para el Gobierno de los Hospitales de Santa Fe de México y Michoacán, Dispuestas por su Fundador el Rmo. y Venerable Sr. Don Vasco de Quiroga, Primer Obispo de Michoacán*. Obtenido de Instituto Nacional de Estudios Políticos:  
<http://www.memoriapoliticademexico.org/Textos/1Independencia/1538ROG.html>
- CFMR. (4 de mayo de 2018). *Manifestación de Impacto Regulatorio*. Obtenido de Implementación y sistematización de la Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR).:  
<https://www.gob.mx/cofemer/acciones-y-programas/manifestacion-de-impacto-regulatorio-mir>
- Chichilinisky, G. (1993). *Bonos de Carbono*. Buenos Aires, Argentina.
- CONAVI. (2016). *La NAMA de Vivienda. Política Pública de Vivienda Sustentable del Gobierno México 2016*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conavi/acciones-y-programas/vivienda-sustentable>
- CONAVI. (14 de noviembre de 2017). *México presenta logros del Programa NAMA de Vivienda Sustentable en el marco de la COP 23*.
- Contreras, E. (27 de abril de 2018). *Diputado LIX Estado de México*. (E. C. Fernández, Entrevistador)
- DÍAZ, A. (15 de Febrero de 1927). *LA OBRA DE VASCO DE QUIROGA 28 Archivos*. México:  
<https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv>. Obtenido de  
<file:///C:/Users/gloria%20y%20armando/Desktop/Trabajo%20terminal/28%20archivos%20juridicas%20unam%20mx.pdf>
- Finanzas, Carbono. (2009). <http://finanzascarbono.org/mercados/mercado-voluntario/acerca/estandares/gold-standard/>. Obtenido de Plataforma Sobre Financiamiento Climático para Latinoamérica y el Caribe:  
<http://finanzascarbono.org/mercados/mercado-voluntario/acerca/estandares/gold-standard/>
- Francisco, I. (2015). *Encíclica Laudato Si, sobre El Cuidado de la Casa Común*. 1.
- Gaceta. (2005). *Mercado de Derechos de uso del Medio Ambiente*. Toluca: Gaceta de Gobierno, Decreto 156 LV.
- Gaceta del Semanario Judicial de la Federación., 05197. I.4o.A.23 K (10a.). *Tribunales Colegiados de Circuito. Décima Época. Libro 1, Diciembre de 2013, Pág. 1198*. (Tribunales Colegiados de Circuito 1 de diciembre de 2013).

- GACETA, D. G. (13 de Mayo de 2006). Código para la Biodiversidad del Estado de México. *Decreto 183*, 9. Toluca, México, México: Gaceta del Estado de México.
- Garcés, S. (2015). *Análisis del Estado del Medio Ambiente de la Cuenca Villa Victoria-San José del Rincón basado en la metodología ECCO: (perspectivas del medio ambiente y cambio climático)*. Toluca, Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional.
- Hernández, M. (18 de Marzo de 2016). Problemática de los residuos sólidos urbanos en el Valle de Toluca. *El Sol de Toluca*.
- Iglesias, D. (2007). Costos económicos por la generación y manejo de residuos sólidos en el municipio de Toluca.
- Laurent, A. (Junio de 2017). Presidente de Microsol. (A. J. Romo, Entrevistador)
- LINEB. (2014). *Reporte Evaluación de la Estufa VQPSXXI Laboratorio de Innovación y Evaluación de Estufas de Biomasa*. Morelia.
- LV, L. (2005). *Decreto aparece el 27 de junio de 2005*,. Toluca: Diario de Debate.
- Maldonado, M. A. (2017). *Antropoceno sin Antropoceno = Anthropocene without Anthropocene*. Recuperado el 3 de 5 de 2018, de <https://e-revistas.uc3m.es/index.php/eunom/article/view/3827>
- Massera, O. (2010). Estufas de Leña. *Cuadernos Temáticos sobre Bioenergía*, 3-28. Obtenido de <http://rembio.org.mx/wp-content/uploads/2014/12/CT3.pdf>
- Medason, e. a. (1972). *"Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad"*. Obtenido de <http://www.simposio.palmira.unal.edu.co>: [http://www.simposio.palmira.unal.edu.co/documentos/Limites\\_crecimiento.pdf](http://www.simposio.palmira.unal.edu.co/documentos/Limites_crecimiento.pdf)
- Naredo, J. (1971). Presentación . En *La Ley de la Entropía y el Proceso Económico*. Buenos Aires: Visor (Distribuciones S.A.).
- NORMEX. (2017 de Noviembre de 2017). PROYECTO DE NORMA MEXICANA PROY-NMX-Q-001-NORMEX-2017 ESTUFAS QUE FUNCIONAN CON LEÑA - EVALUACION DE FUNCIONALIDAD, SEGURIDAD, EFICIENCIA TERMICA Y NIVEL DE EMISIONES- ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA. México, CDMX, México: Diario Oficial de la Federación.
- OMISIONES LEGISLATIVAS. SUS TIPOS., 175872. P./J. 11/2006. 175872. P./J. 11/2006. Pleno. Novena Época. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Tomo XXIII, Febrero de 2006, Pág. 1527 (Pleno 1 de 11 de 2006).
- Rodriguez, M. (29 de Mayo de 2018). Asesora Jurídica Federal Clave EMX/01AJ. (M. T. Medrano, Entrevistador)
- ROJAS, M. (2004). LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO DE LA VIVIENDA PARA LA SALUD. *Cuaderno Urbano*, 145-174,. Obtenido de [http://arq.unne.edu.ar/publicaciones/cuaderno\\_urbano/cu\\_4/archivos/rojas.pdf](http://arq.unne.edu.ar/publicaciones/cuaderno_urbano/cu_4/archivos/rojas.pdf)

Rosario, V. (14 de Marzo de 2016). Priemer Regidor H. Ayuntamiento de Toluca 2016.2018. (A. J. Romo, Entrevistador)

Significados.com. (22 de marzo de 2017). "*Holístico*". Obtenido de Significados.com:  
<https://www.significados.com/holistico>

SMA.EDOMEX. (14 de abril de 2018). *Funciones de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México*. Obtenido de Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México: <http://sma.edomex.gob.mx/funciones>

SMARNT. (11 de diciembre de 2016). *Protocolo de Kioto sobre cambio climático*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/protocolo-de-kioto-sobre-cambio-climatico?idiom=es>

Sotomayor, G. (2 de Mayo de 2018). Mueren 25 mil al año por males ligados a polución. - OMS Alertan por calidad de aire en México. *Reforma*.

Vadillo, J. (23 de abril de 2016). *El incomprendido Tomás Moro y los 500 años de su 'Utopía'*. Obtenido de Diagonal: <https://www.diagonalperiodico.net/culturas/30130-incomprendido-tomas-moro-y-500-anos-su-utopia.html>

Vecent, B. (2012). *David Ricardo*. Recuperado el 7 de Febrero de 2018, de Economipedia: <http://economipedia.com/historia/biografia/david-ricardo.html>

Wilson, S. (Octubre de 1981). *Sadi Carnot*. Recuperado el 8 de febrero de 2018, de Y CIENCIA La Revista Científica de Referencia: <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/forja-104/sadi-carnot-3083>

