
Transferencia tecnológica a productores de ladrillo rojo ubicados en Tonalá, Chiapas; una propuesta sustentable

Technology transfer to producers of red brick located in Tonalá, Chiapas, a sustainable proposal

Recibido el 18 de Junio de 2013, aceptado el 15 de Octubre de 2013.

No. de clasificación JEL: D22; M11; O32

Mario Orozco Gutiérrez
Universidad Autónoma
de Chiapas.
Escuela de Ciencias
Administrativas, Campus
IX, Tonalá
mogli_swan@hotmail.com

Isabel Pérez Pérez
Universidad Autónoma
de Chiapas.
Escuela de Ciencias
Administrativas, Campus
IX, Tonalá
isabelperez@hotmail.com

Obed Matus Alfaro
Universidad Autónoma
de Chiapas.
Escuela de Ciencias
Administrativas, Campus
IX, Tonalá
veritatisoma@hotmail.com

Resumen

La propuesta tiene como finalidad lograr la sustentabilidad en la producción artesanal de ladrillo rojo, en el municipio de Tonalá, Chiapas; planteando acciones orientadas a la disminución de la deforestación, cumpliendo con normas medioambientales, mejorando los procesos de producción traducidos en incremento de la calidad y cantidad de la producción; a partir del diagnóstico realizado entre los productores de este necesario insumo para la industria de la construcción; cuya tradición productiva mantiene la utilización exclusiva de leña, como combustible para la cocción, lo que se traduce en al menos tres desventajas: baja eficiencia calorífica, alta emisión de gases contaminantes e incidencia en la deforestación del área geográfica en donde se ubican este tipo de empresas; a partir de los resultados que arroja esta investigación descriptiva se detallan las precarias condiciones económicas que caracterizan a este sector, con limitadas herramientas en la gestión de negocios y sin los apoyos que les permitan aspirar a mejores condiciones de vida; por ello se plantea la necesidad de la intervención social de entidades públicas y privadas, para lograr la transferencia de tecnologías sustentables que permitan mejorar en forma integral la situación actual.

Palabras clave: transferencia de tecnología, producción artesanal, desarrollo sustentable

Abstract

The proposal aims to achieve sustainability in artisanal production of red brick, in the town of Tonalá, Chiapas, raising aimed at reducing deforestation actions, meeting environmental standards, improving production processes translated into increased quality and quantity of production, from diagnosis made between producers in this necessary input for the construction industry, whose productive tradition remains the exclusive use of wood as fuel for cooking, resulting in at least three disadvantages: low thermal efficiency, high emission of pollutants and impact on deforestation in the geographic area where these businesses are located, the results from this descriptive research yielding the precarious economic conditions that characterize this sector are detailed, with limited tools in business management without the supports that enable them to aspire to a better life, which is why there is a need for social intervention of public and private entities, to achieve the transfer of sustainable technologies to improve comprehensively the current situation.

Key words: technology transfer, artisan production, sustainable development

1. Introducción

Cifras de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAP, 1999), señalan que en México existen cerca de 20 mil hornos destinados a la producción artesanal de ladrillo; se calcula que tan solo en el estado de Guanajuato, se asientan alrededor de 600 productoras artesanales de ladrillo cuya mano de obra principalmente está compuesta por miembros de las mismas familias, contratando, eventualmente cuando se requiere, a algunos obreros especializados, de tal forma que en esta actividad la mano de obra empleada principalmente es no calificada o semicalificada (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2011).

Generalmente, las ladrilleras artesanales se instalan en los alrededores de las ciudades donde la materia prima es accesible o existe suficiente terreno para instalar hornos y espacios suficientes para las áreas productivas, así como también por la cercanía con los demandantes del producto.

La elaboración tradicional del ladrillo rojo es empírica y en ocasiones desordenada, sin conocimientos sobre la composición química de los materiales, ni la influencia de éstos en sus propiedades fisicoquímicas y sobre las características de los procesos de cocción.

En consecuencia suele obtenerse un producto final heterogéneo, de poca resistencia mecánica, baja densidad y peso inadecuado; adicionalmente durante el proceso productivo se presenta un alto porcentaje de merma por cada quema, que repercute en los costos de producción.

Los materiales que suelen emplearse para la fabricación de ladrillos son: arcilla, arena y agua; respecto a la arcilla empleada en ocasiones proviene de canteras ubicadas lejos de los hornos, que implica el pago de fletes.

Respecto al agua utilizada, en algunas zonas existe escases y debe adquirirse a través de camiones cisterna. Ambas situaciones implican gastos adicionales que incrementan los costos de producción.

En México, la mayoría de las poblaciones productoras de ladrillo rojo, utilizan métodos tradicionales que implican precarios procesos de combustión y en ocasiones incurren en el uso de materiales combustibles altamente tóxicos, provocando graves problemas a los ecosistemas, particularmente contaminando el suelo y el aire, pero además generan riesgos para la salud de las personas.

Tratándose de los combustibles utilizados, representan cerca del 30 por ciento del costo de producción de los ladrillos, en esas condiciones los productores buscan combustibles alternativos de bajo precio pero de baja calidad y altamente contaminantes.

En el municipio de Tonalá, Chiapas, por cuestiones culturales se usa leña; sin embargo, en ocasiones se observa que la mezclan con otros combustibles como el desecho de las cosechas de café y aserrín, que al estar compuestos por pequeñas partículas ayudan al rápido encendido y en la combustión.

Esta mezcla proporciona poder calorífico medio, que emiten partículas finas en su manipulación que resultan contaminantes.

En la mayoría de los casos, el proceso de producción es artesanal y rudimentario; la extracción de la materia prima es manual con herramientas “tradicionales” como: picos, palas y carretillas; el moldeo en ladrillos, se hace directamente con las manos y le sigue el proceso de quemado en hornos tradicionales, construidos por los productores o heredados de sus antepasados.

Estos hornos generalmente son rústicos, fabricados con ladrillos y arcilla sin recubrimiento, de forma generalmente cuadrada, de tiro natural y semiabiertos a la atmósfera; tienen paredes delgadas, sin aislamiento y con mala ventilación, generadores de abundantes emisiones de materiales y gases contaminantes.

La capacidad de cada horno oscila entre 7 mil y 12 mil ladrillos por quema y de 4 mil a 8 mil tejas; la temperatura de estos hornos en ocasiones alcanza los 1,000° C y el proceso de cocción requiere más de 12 horas, por lo que se consume hasta tonelada y media de leña.

Así las cosas, este proceso de producción infringe las secciones V y VI de la Ley General Mexicana de Protección al Medio Ambiente, ya que el origen de la leña que se emplea en el proceso de cocción de ladrillos, no siempre es lícito.

Las empresas dedicadas a esta actividad, generalmente son microempresas, integradas por miembros de la misma familia que participan en diferentes etapas del proceso, de acuerdo con su edad y género; así, el armado del ladrillo en los hornos es encargado principalmente a los hombres, entre ellos el jefe de la cuadrilla, que suele ser el padre o los hijos mayores, aunque en ocasiones esta actividad la realiza personal contratado para este fin.

El encendido del horno corresponde tradicionalmente al padre de familia o dueño del horno; en la descarga de los ladrillos del horno y en la venta, intervienen todos.

Respecto al precio, suele ser variado, dependiendo de la zona donde son producidos; por ejemplo en Chiapas, fluctúa entre \$1,000.00 y \$1,500.00 el millar, dependiendo el espesor del ladrillo y del equilibrio que prevalezca entre la oferta y la demanda.

De manera específica, tratándose de los productores de ladrillo rojo artesanal ubicados en Tonalá, Chiapas, en ocasiones se aprecia que los procesos productivos se realizan en forma rudimentaria, lo que incide en la eficiencia del mismo; utilizan combustibles que producen contaminación del suelo, agua y contribuyen a la deforestación del área geográfica en donde desarrollan sus actividades; adicionalmente no están organizados formalmente, lo que obstaculiza el acceso hacia apoyos financieros y/o a la capacitación gubernamental o de otras instituciones¹.

Las instituciones de gobierno que suelen acompañar a la actividad desarrollada por los ladrilleros con la SEMARNAT y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), que muestran más interés en imponer sanciones por faltas detectadas y prestan escasa atención en acciones de capacitación, asesoría o ayuda a los productores para mejorar los procesos.

¹ La costumbre de trabajar individualmente (por unidad familiar) en ocasiones se debe a experiencias ocurridas en el pasado, sobre trabajo en grupo, que no han resultado exitosas. A lo que había de agregar la falta de conocimiento sobre gestión organizacional y administración, como parte del problema.

El tipo de leña utilizada como carburante para la quema de los ladrillos son los que se encuentran cercanos al área donde se ubican los hornos, utilizando cualquier tipo de árbol en donde sobresalen: primavera, guanacastle, mango, hormiguillo, e incluso en ocasiones utilizan maderas de mayor costo, como cedro y ceiba; esta madera que utilizan de combustible, proviene de diversos lugares, principalmente de la parte Oeste de la sierra, incluyendo a los municipios de Mapastepec y Pijijiapan; incluso en algunos casos se observa el trueque de árboles por ladrillos, realizado al amparo de la noche donde es más fácil trasladar clandestinamente a los árboles (De los Santos, 2011).

2. Referentes teóricos sobre gestión de transferencia de tecnología

Con base a la propuesta de Morin & Seurat (1987), la gestión de la transferencia de tecnología considera diferentes áreas de actuación, involucrando al menos a los siguientes cinco aspectos:

- a) Análisis e inventario de la capacidad tecnológica: Refiere la identificación y catalogación de las tecnologías que dominan a la empresa, incluyendo la descripción y análisis de la capacidad tecnológica de la empresa respecto a sus competidores (*benchmarking*)
- b) Evaluación y planificación: implica formular una “visión” de las necesidades tecnológicas a largo plazo de acuerdo con la estrategia global, y sugieren la elaboración de las estrategias tecnológicas que integrarán el plan tecnológico.
- c) Optimización del uso de la tecnología: consiste en el empleo o venta de las tecnologías no usadas hasta el momento; lo que sugiere el seguimiento y evaluación de la investigación interna, asegurando enlaces efectivos entre la investigación, las finanzas, la estrategia, la producción y el *marketing*, requiriendo de una estructura organizacional eficaz que promueva el desarrollo y utilización de nuevas tecnologías.
- d) Mejora de la capacidad tecnológica: traducido en estudios sobre las decisiones respecto a efectuar investigación propia, subcontratar investigación fuera u obtener licencias de patentes; que permitan dominar tecnologías específicas, sugiere establecer alianzas con proveedores o clientes, o con competidores en programas de investigación precompetitivos.
- e) Mejora de capacidad interna para asimilación de nuevas tecnologías; lo que se logra mediante cursos de formación, adquisición de *hardware* y *software*, análisis de los productos de competidores (*reverse engineering*), investigación y desarrollo interna y contratación de personal experto.

Adicional a lo anterior, interviene la protección y la vigilancia; la primera para salvaguardar los derechos de propiedad industrial o intelectual y la segunda relativa al entorno tecnológico y al cumplimiento de las normas.

De lo anterior, puede inferirse que la gestión de la tecnología involucra a un mercado donde predominantemente se compra y vende tecnología, producto de la ciencia y la innovación, que permite a las empresas subsanar los problemas de cambio en sus procesos productivos, a través de la transferencia tecnológica.

A su vez, la gestión de la transferencia tecnológica incluye las tecnologías de productos y de procesos, pero también las tecnologías utilizadas en las funciones de dirección.

De tal forma que involucra cambios en los procesos tecnológicos (en una perspectiva industrial), en los procesos productivos, modificación, adaptación, variación y perfeccionamiento de métodos, maquinas, instrumentos u otros medios, “con la finalidad de incrementar la eficiencia y calidad de la producción y responder a las necesidades siempre crecientes de la sociedad” (Hamel, 1996, p.24).

3. Propósitos del estudio

Este proyecto de investigación planteó como propósito identificar los procesos de transferencia de tecnología existentes en el municipio de Tonalá, Chiapas; para compararlos con los utilizados en otras partes del mundo, relacionados con la producción de ladrillo rojo, a partir de la caracterización de los procesos más eficientes de producción, que cumplen con las regulaciones medioambientales y que aprovechan de forma sustentable los recursos, logrando mejores condiciones de vida para los productores y sus familias.

4. Metodología

Como punto de partida se elaboró un diagnóstico sobre el proceso de producción del ladrillo rojo, a partir de la tecnología empleada, y las materias primas utilizadas; involucrando las características económicas, sociales, culturales y medioambientales de los productores; considerando que estos elementos son fundamentales para comprender a cabalidad las sus formas de operación actual y permiten identificar las mejores alternativas para la gestión de transferencia tecnológica.

Diagnóstico que se realizó por medio de visitas *in situ* a unidades de producción familiar, aplicando entrevistas semi-estructuradas a jefes de unidad y trabajadores; utilizando a su vez notas producto de la observación directa de los procesos, la tecnología usada, la capacidad de producción, organización y sus características generales.

También se realizaron visitas a hogares de los productores, se aplicaron entrevistas semi-estructuras con miembros de las familias de los mismos y la observación directa sobre las condiciones de las viviendas y los servicios con que cuentan.

En un segundo momento la investigación, se centró a la identificación de otras tecnologías utilizadas por industrias similares, con procesos más eficientes, limpios y que generan mayores beneficios económicos, tanto nacionales como internacionales, recurriendo a la información de instituciones interesadas en el tema, como la Fundación Suiza de Cooperación de Desarrollo Tecnológico (SWISSCONTAC) y la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. (COMINSA) entre otras.

Para complementar la información se realizaron entrevistas a funcionarios y representantes SEMARNAT, del Consejo Nacional Forestal (CONAFOR), de la PROFEPA y de la Secretaria del Medio Ambiente e Historia Natural (SEMANH).

Al final se identificó el proceso de gestión más adecuado para lograr la transferencia de tecnología, lo que involucró la realización de cursos y talleres con expertos en el tema y con los productores involucrados.

5. Resultados

5.1. Diagnóstico

Impacto Ambiental

Derivado de la producción artesanal de ladrillo rojo en el municipio de Tonalá, Chiapas; el mayor impacto en el ambiente consiste en la alteración de la calidad del aire derivados de los contaminantes resultantes de los procesos de combustión; la emisión de gases de efecto invernadero por el uso ineficiente de la energía (combustible) alterando el paisaje y afectando las tierras agrícolas, debido a la remoción de material en las canteras de arcilla y arena, así como impactos por la disposición final de los desechos, el corte de leña y deforestación de la región.

La tabla 1, describe los efectos que producen los diferentes contaminantes, destacando los utilizados por los productores de ladrillo rojo del municipio de Tonalá, Chiapas.

Tabla 1. Efectos de los contaminantes generados según el tipo de combustible empleado

Combustible	Efecto de la contaminación atmosférica	Efecto adicional sobre el entorno
Llantas usadas	Muy alto, cancerígeno	Humo negro ennegrecimiento del entorno, suelo, casas, etc.
Plásticos (bolsas, botellas, etcétera)	Muy alto, cancerígeno	No precisado
Leña seca de eucalipto u otra especie	Medio	Deforestación por consumo indiscriminado Erosión de suelos Disminución de lluvia
Cáscaras de arroz o café	Medio	Aprovechamiento de residuos
Aserrín de madera	Medio	Aprovechamiento de residuos
Hidrocarburo líquido (diesel, residual).	Medio	Riesgo de Contaminación de suelos por derrame
Carbón de piedra (Antracita)	Bajo	No representativo

Fuente: Tomado del Programa Regional Aire Limpio (2009, p. 18)

Importancia Económica Regional

De acuerdo con De los Santos (2011), en el municipio de Tonalá, Chiapas; aproximadamente existen 40 productores de ladrillo rojo, el tiempo de trabajo que cada uno de ellos le dedica a la industria durante el año, es variable, dependiendo de la disponibilidad de leña y dinero para pagar a trabajadores y la renta, en su caso; de tal forma que algunos trabajan un año y dejan de hacerlo otro; en ocasiones dejan de laborar dos o más temporadas, ocupándose en otras actividades mientras obtienen recursos.

Este mismo autor refiere, que cada unidad familiar produce en promedio 120, 000 ladrillos anuales, utilizando entre 150 y 200 metros cúbicos de leña para el quemado. En total, en forma anual se producen alrededor de 4 millones de ladrillo en la región, con un consumo aproximado de leña de árboles de más de 6 mil metros cúbicos.

La capacidad de quema de un horno es variable, sin embargo para aprovechar el contenido calorífico por lo general se queman 10 mil ladrillos por evento.

De acuerdo con los productores para cada evento requieren siete “carretadas”² de leña; un camión con capacidad de tonelada y media de leña representan tres y medio “carretadas” por lo que se necesitan dos camiones

² Esta es la medida tradicional, que equivale a una carretilla como las usadas en la construcción.

lentos de leña (entre 15 y 20 metros cúbicos de leña³) para realizar una quema. De tal forma que anualmente este consumo equivale al corte de árboles entre 800 a 1,000.

La importancia para la región se refleja, según la percepción de los mismos productores, en que gracias a esta actividad quienes viven en las localidades ladrilleras tienen un trabajo y fuente de ingreso:

“... la actividad en el ladrillo está mal remunerada, pero es trabajo al fin, ya que en el área no existe ninguna otra fuente de empleo. En las comunidades donde hay producción de ladrillo, la situación económica no está mal como en otros lugares donde solo hacen agricultura” (Testimonio recogido en la investigación de campo)

Generalmente quienes producen ladrillo rentan la tierra donde está su unidad de producción, con convenios anuales; originado a que la situación legal de los productores es irregular, pues en su mayoría carece de tierras para instalar los hornos.

Son pocos los productores que tienen tierras propias y en consecuencia cuentan con hornos, situación que genera gastos adicionales que merman los de por sí precarios ingresos.

No existe ningún tipo de organización entre productores de ladrillo, se observa que representan un sector con ideas muy reacias y resistentes hacia cualquier idea de asociativismo, no les gusta involucrarse con otros productores ajenos a su núcleo, por lo que carecen de representatividad y capacidad para gestionar recursos y apoyos.

Otro elemento que influye en la organización social, es la idea de que si se constituyen formalmente deberán pagar impuestos, por lo que evitan expedir cualquier documentación que indique su actividad comercial.

Al no contar con estructuras tecnológicas, da como resultado la existencia de importante número de actividades manuales, que difiere de la organización industrial de productos en serie. Este proceso de trabajo con un ritmo menos acelerado, no genera espacios para las relaciones personales y colectivas como en las organizaciones formales que provocan comportamientos grupales, situación que se observa solo de manera breve en las cuadrillas de ladrilleros.

García (2003), señala que los productores de ladrillo rojo, han permanecido inalterables, trabajando un oficio antiguo que aún perdura, sin que el paso

³ Como referencia, 10 metros cúbicos de madera representan aproximadamente un árbol adulto, según datos de la Secretaría del Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap, 1999).

del tiempo cambie sus formas de producción, trabajando en sus pequeñas parcelas al aire libre, muy cercanos a su familia, a su hogar, y que representan una actividad económica que les permite subsistir.

Características del hogar

En el estudio, se pudo constatar que este grupo de personas tiene muchos años de trabajo en el sector ladrillero; algunos de ellos tienen más de 50 años de experiencia y consideran que esta industria tiene una antigüedad de más de 150 años en el municipio.

Respecto a la extensión familiar las entrevistas evidenciaron en su mayoría que el número de hijos que tienen es de tres, aunque se encontraron algunos casos con 7 hijos.

Las viviendas son generalmente pobres con techos de lámina y tejas de arcilla, son generalmente cuadradas y no presentan divisiones, algunos tienen pisos de cementos y otros son de tierra firme, existiendo una fuerte promiscuidad y generalmente no cuentan con servicios básicos como agua potable y drenaje, en su mayoría únicamente cuentan con electricidad.

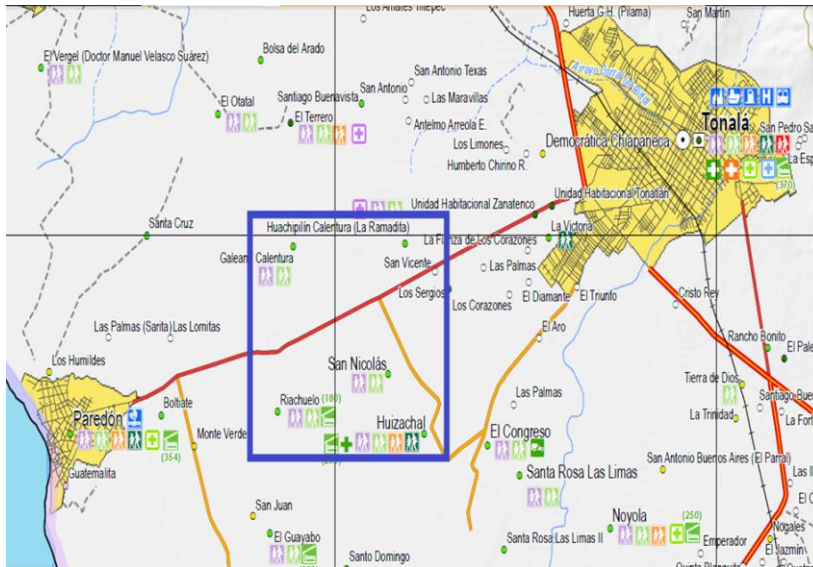
La industria ladrillera artesanal es un sector olvidado de las políticas públicas del Estado y sus programas operativos, a pesar de ser una fuente generadora de empleo importante de la economía local, resultan un sector complejo y por lo tanto necesitan atención integral y la participación de diversos actores involucrados, tales como los propios productores, las familias, los intermediarios, consumidores y las instituciones de gobierno municipal, estatal y federal en temas de mejora tecnológica; reducción de contaminantes; eficiencia energética; capacitación y asesoría organizacional, gestión de negocios, así como todas las encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida.

Territorio de estudio

El diagnóstico se ha realizado en el municipio de Tonalá, Chiapas; que pertenece a la Región Económica IX Istmo-Costa y abarca una extensión territorial de 4,642.8 kms², lo que representa el 6.2 por ciento del territorio estatal. Constituido en su mayoría por poblaciones rurales, con un índice de marginación de -0.339 .

En el municipio son 4 comunidades rurales las que se dedican a la producción de ladrillo rojo como principal actividad económica: Huizachal, San Nicolás, San Pedro la Ramadita y Huachipilin, Calentura; lugares donde se concentró el estudio. Estas localidades se encuentran a escasos tres kilómetros al sureste de la ciudad de Tonalá, muy cercana a la costa del Estado, (Ver figura 1).

Figura 1. Ubicación geográfica del Municipio de Tonalá, Chiapas.



Fuente: Plano del Estado de Chiapas. Gobierno del Estado

Datos socioeconómicos

En estos lugares, la mayoría de los productores de ladrillo rojo producen para vivir, la división del trabajo permite establecer patrones bien definidos en cuanto a las oportunidades de trabajo, en las ciudades como en el campo; en las primeras, la mayoría de los empleos son del sector servicios, y en la emergente actividad de la construcción, que ocupa a la gente más pobre.

En las zonas rurales, la agricultura tradicional ha dejado de importarle a muchas personas, para dar paso a agricultores estacionales de melón y sandía, que empiezan a tener buenos dividendos, dejando en renglón aparte a los productores de mango que forman un grupo de “élite” en el sector agrícola de este lugar.

Otro sector importante es la pesca, ésta parecía ser la opción más viable de los “tonaltecos”, pero es un sector que tiene una gran secuela de problemas y que ha perdido su importancia.

Para su sustento, la mayoría de estas personas se emplean como jornaleros en ranchos ganaderos de la región, muchos de ellos carecen de tierra para cultivar, por lo que lo alternan con actividades de pesca, pero la producción es únicamente de autoconsumo.

De tal forma que pareciera que los habitantes de esta zona tienen como única alternativa, producir el “lodo negro” de la tierra, es decir producir ladrillo rojo recocado.

Identificación de la tecnología disponible

A partir de la investigación realizada sobre los procesos industriales observados por industrias similares de otras partes del país y del mundo, en la tabla 2, se muestran los resultados, destacando como indicadores de comparación: la caracterización de los hornos, el combustible utilizado y el proceso productivo.

Del anterior análisis se pudo identificar cual es la tecnología más adecuada y susceptible de ser transferida a los productores de Tonalá. Se identificaron las condiciones y el proceso tecnológico más adecuado a las características de la producción de ladrillo rojo en la región, para lograr una gestión exitosa de la transferencia tecnológica se involucró a los productores para identificar la más adecuada sin romper con visión y tradición. Sin embargo, hace falta que instituciones públicas y privadas se interesen para generar alternativas innovadoras locales y de bajo costo.

Tabla 2: Tecnología seleccionada para productores de ladrillo rojo en Tonalá, Chiapas

Tecnologías	Propuestas	Ventajas y desventajas:
Hornos artesanales	Hornos de campo	Hornos totalmente artesanales. Capacidad de 10 mil a 15 mil ladrillos Encierra el calor dentro de sus paredes, incluyendo el techo. No presentan aberturas o chimeneas. Tienen formas cuadradas. Desprendimiento de calor por el techo. Como no tienen chimeneas, no se maneja fácilmente el calor. Queman únicamente combustibles sólidos como la leña, el carbón u otros combustibles sólidos como la gallinaza y el cirré.
	Hornos con vizcachera	Hornos totalmente artesanales. Son completamente cerrados durante su cocción. Tienen formas cuadradas o rectangulares. Tienen medidas variadas de acuerdo con la producción. Su mejora sustancial, es la vizcachera, que es un aditamento para mejorar la eficiencia del horno; la cual consiste en aumentar la altura del horno en un metro, más o menos. Tienen paredes reforzadas para disminuir las pérdidas de calor. Su capacidad es de 15 mil ladrillos. Por ser completamente cerrados, no se maneja fácilmente el calor. No tienen chimeneas.
	Hornos con paredes laterales	Hornos totalmente artesanales, similares a los anteriores. El calor se sitúa sobre las paredes laterales Son hornos grandes, con capacidad de 10 mil a 20 mil ladrillos.

		<p>Únicamente utilizan combustibles sólidos como leña, carbón, gallinaza o el cirré.</p> <p>Por ser completamente cerrados, no se maneja fácilmente el calor.</p> <p>No tienen chimeneas.</p>
	Hornos ecológicos o MK-3	<p>Es un horno de nueva generación.</p> <p>El proceso de quema lo realiza en dos etapas.</p> <p>Para canalizar el flujo del calor, tiene el techo cubierto, a diferencia de los hornos tradicionales.</p> <p>Tienen chimeneas de escape que permite el flujo adecuado en la combustión.</p> <p>Está compuesto de un sistema de tres hornos modulares, uno es de calentamiento y los otros dos son de cocción.</p> <p>Su capacidad de producción es de 10 mil a 15 mil ladrillos.</p> <p>Su construcción requiere de un tipo de ingeniería más sofisticada.</p> <p>Es relativamente caro.</p>
Combustibles	Sistemas de quemado con combustibles líquidos (aceite quemado)	<p>Se obtiene una reducción considerable en los costos de producción.</p> <p>La cocción con leña como combustible lleva alrededor de 13 a 15 horas, y con aceite quemado entre 14 y 16 horas; aunque es un tiempo más largo, se obtienen productos de mejor calidad y con un cocimiento más uniforme.</p> <p>Los quemadores especiales que utilizan realizan una combustión casi completa (99 por ciento) y no dejan otro tipo de residuos, a excepción de una cantidad mínima de gases.</p> <p>Se tiene que realizar un precalentamiento del hogar del horno para alcanzar una temperatura de aproximadamente 250° C, el cual se puede realizar mediante la utilización de algún combustible ecológico.</p> <p>Se debe llevar a cabo el acopio y transporte de este tipo de residuos, pero únicamente la SEMARNAT es la que puede otorgar el permiso para este fin, se presenta el problema que esta institución considera al aceite usado como material peligroso.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.2. Propuesta de transferencia tecnológica

Después de analizar las diferentes tecnologías se sugiere lo siguiente:

Procesos de producción

Dado que los procesos de producción actual son artesanales se considera:

- a) Resulta indispensable que los productores conozcan las alternativas tecnológicas que han sido probadas y validadas con éxito en otras partes, como la elaboración de ladrillos huecos, que utilizan menos material y menos combustible.

- b) Aseguramiento de bancos de tierra de buena calidad, identificar tierras que no son de uso agrícola susceptibles de ser aprovechadas por la industria.
- c) Para la protección de la producción, pueden construirse tejados o cubiertas para los patios de producción.

Hornos

La infraestructura de los hornos a la fecha utilizados debe reforzarse, cambiarse o innovarse:

- a) Modificar el grueso de las paredes, para optimizar el valor calorífico de los hornos, es indispensable afinar las tecnologías en los hornos convencionales, de manera que logren mayor eficiencia energética, con un menor consumo de combustible y reducción de las emisiones de bióxido de carbono.
- b) Involucrar a universidades para trabajar de manera conjunta con productores a efecto de brindar asesoría respecto a mejoras e innovaciones factibles de implementar en los hornos para lograr el aislamiento correcto, para mejorar y minimizar las pérdidas de calor, hacer eficiente el uso de la energía, reducir el combustible, eliminar la emisión de gases y contaminantes, generar alternativas locales de bajo costo, construir y evaluar prototipos, por citar algunas áreas de desarrollo.

Combustibles

Es fundamental que se logre la sustitución de combustibles contaminantes como las llantas, plásticos, aceites y leña, por otros combustibles más amigables con el ambiente; por ello se sugiere:

- a) Considerar la opción del uso de gas (LP o natural) cuando esté disponible.
- b) Utilizar combustibles secos y no particulados.
- c) Usar combustibles más amigables con el ambiente que pueden ser materiales de desecho de otras industrias, como la cascara de camarón, el cascabillo del café.
- d) Aprovechar para los hornos, carbón mineral o energía solar.
- e) Incrementar la eficiencia de la combustión.
- f) Realizar capacitación, asesoría y campañas de sensibilización para los ladrilleros y sus familias con relación al problema ambiental, así como sobre los riesgos laborales e impactos a la salud, destacando la necesidad de la reforestación, y en general el cuidado de árboles, bosques, tierra, aire y agua, así como optimizar el manejo de los desechos sólidos y líquidos.

Organización

La organización en grupos sociales, claramente establecidos, les dará en primera instancia accesos a los apoyos de las instituciones públicas para mejoramiento tecnológico, control ambiental, asesoría y capacitación, créditos y para la comercialización.

- a) Para la formalización y asociación de los productores para Tonalá, la figura jurídica más conveniente es una Sociedad Cooperativa de Producción Rural⁴.
- b) Mejorar la capacidad de gestión negociadora
- c) Control y seguimiento de costos y beneficios
- d) Abarcar otros mercados
- e) Uniformar la calidad de los productos para incrementar volumen de ventas
- f) Proponer la creación de fondos orientados a la reinversión y crecimiento
- g) Propiciar el cambio cultural para organizar el trabajo y asumir responsabilidades compartidas

Fondeo de recursos

- a) Resulta necesario que el sector productivo de ladrillo artesanal sea reconocido por el gobierno como actividad económica, para que se incluya dentro de los programas de desarrollo.
- b) Promover la expansión de mercados partiendo de la conformación de empresas legalmente establecidas, para acceder a programas de asesoría y capacitación por parte de instituciones públicas.
- c) Gestionar apoyos relacionados con capacitación y asesoría de instituciones públicas. Se sugieren a las siguientes: universidades, centros de investigación, SEMARNAT, PROFEPA, SEMAHN, SEDEPAS e incluso organizaciones privadas, como la misma COMIMSA⁵, Programa de Eficiencia Energética en Ladrilleras Artesanales de América Latina para Mitigar el Cambio Climático (ELLA), y el Programa Regional Aire Limpio (PRAL).

Administración

- a) La consolidación del sistema de producción del ladrillo rojo, requiere desarrollar capacidades administrativas, de inversión y

⁴ De acuerdo con la Ley General de Sociedades Cooperativas (nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 3 de agosto de 1994, texto vigente, última reforma publicada DOF13-08-2009).

⁵ Principal institución dedicada a la transferencia de tecnología en ladrilleras en México. Se trata de un organismo dependiente del CONACYT, actualmente representante de México en el proyecto programa de eficiencia energética en ladrilleras artesanales de América Latina (EELA), este programa se dedica a mitigar la producción de gases de efectos invernaderos producido por la empresa ladrillera en Latinoamérica.

- comercialización, como complemento para el fortalecimiento de la organización.
- b) Mejorar los procesos de documentación e información
 - c) Mejorar procesos de mercadeo, comercialización y uso de tecnología de información y comunicación.

Tenencia de la tierra

Considerando que la mayoría de los productores de ladrillo no cuenta con títulos de propiedad, lo que representa una limitante para acceder a los apoyos y fondos necesarios, se sugiere:

- a) Gestionar la propiedad de la tierra
- b) Otorgar el reconocimiento oficial a la zona de producción ladrillera, lo que permitiría reducir riesgos y otorgar certidumbre a estos productores.
- c) Identificar terrenos susceptibles de ser adjudicados a los productores de ladrillo⁶

6. Conclusiones

Resulta indispensable apoyar con programas específicos de asesoría, capacitación y asistencia técnica a los productores de ladrillo rojo ubicados en la costa de Chiapas, en esta tarea debieran involucrarse universidades, instituciones de investigación, entidades gubernamentales, pues como se ha visto, las carencias son tantas, que todos tienen cabida.

Adicional a lo anterior, es importante que este tipo de productores, puedan acceder a fondos financieros que les permita mejorar la precaria situación económica por la que atraviesan y junto con otros, estos productores representan grupos vulnerables que debieran ser susceptibles de ser apoyados a través de los programas que en ocasiones tanto se difunden, pero que no siempre se identifican los destinatarios y se desconocen el verdadero impacto de estos programas.

Desde el punto de vista de protección al ambiente, resulta necesario que este grupo de productores se incorporen a programas que les permitan sustituir el uso cotidiano de combustibles contaminantes como llantas, plásticos, aceites y leña; por otros combustibles o materiales sustentables, que han sido probados exitosamente en otras zonas; actividad que debe realizarse en

⁶ Artículos 157 al 162 de la Ley Agraria (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de Febrero de 1992, texto vigente, última reforma publicada DOF 09-04-2012), que es reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia agraria y de observancia general en toda la República Mexicana

forma paralela a la capacitación y concientización de las familias de los productores.

De tal forma que desde el punto de vista de políticas públicas, este grupo de productores representa importante área se oportunidad a la que los gobiernos debieran volver los ojos y traducir los discursos a veces, reiterativos; para que a través de programas de apoyos se logre la transferencia de tecnología que como se ha explicado, resulta prioritaria.

Sin olvidar, que este sector, es complejo; y que para mejorar sus condiciones resulta importante trabajar con una visión integral, considerando los aspectos sociales (principalmente la educación y la salud por interrelación estrecha con los otros), culturales, productivos, políticos y ambientales.

Estos productores, conocen con suficiencia la labor que realizan, la han aprendido de generación en generación, de tal forma que poseen experiencia y conocimientos; lo que requieren es asesoría especializada y apoyos integrales para modificar las tradicionales formas de trabajar.

Sin conocimientos, sin organización y sin apoyos específicos, difícilmente podrán regularizar sus tierras, gestionar apoyos, modificar procesos, formalizar sus acciones, en suma; enfrentan serios problemas para sobrevivir y en su actuación actual provocan daños (ambientales sobre todo) que resulta necesario revertir; por ello estudios como el presentado, permite socializar estas condiciones y aproximarse a posibles alternativas de solución; de manera que se abre un abanico de posibilidades para promover mayor participación de instituciones y entidades, orientadas a mejorar lo aquí descrito; por ello se insiste en romper la inercia que se observa a través de la participación activa de otros sectores, incluidas las instituciones de educación superior.

Referencias

- Bifani, P. (1997). *Medio Ambiente y Desarrollo*. Universidad de Guadalajara.
- Calderón, A. (2011). *Producción y comercialización del ladrillo en Colombia*. Universidad Nacional del Colombia, Sede Medellín.
- Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid (2004). *Herramientas de gestión de la innovación*. Clásicos COTEC. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. Madrid.
- Casado, P.(2005). *Procesos de producción más limpia en Ladrilleras de Arequipa y Cusco. Diagnóstico situacional*. Programa Regional de Aire Limpio (PRAL). Lima, Perú.

- De los Santos, E. (2011). *Entrevista realizada al comisariado ejidal de la comunidad San Pedro La Ramadita, municipio de Tonalá, Chiapas*.
- Du Plessis, Ch. (2002). *Agenda 21 for sustainability. Construction in developing countries*. CSIR building and construction technology, Pretoria, Sudáfrica.
- E. Castells & Valls P. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. (2ª. Edición). México. Alfaomega grupo editor, S. A.
- Gobierno de Estado de Guanajuato, 2011. *Acciones ladrillera en el estado de Guanajuato*. León Guanajuato, México.
- Industrias Ladrilleras (2008). *Elaboración de proyectos de guías de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energético*. Dirección General de Electricidad, Ministerio de Energía y Minas. Lima, Perú.
- López, L., V. (2008). *Sustentabilidad y desarrollo sustentable: origen, precisiones conceptuales y metodología operativa*. Editorial Trillas. México.
- Masera, O. (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. Marco de evaluación MESMIS*. Mundi-Prensa México, S. A. de C. V. México.
- Morin, J. & Seurat, R. (1987). *Gestión de los recursos tecnológicos*. Clásicos COTEC 3. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. Madrid.
- Morin, J. (1985). *L'excellence technologique*. Editions Jean Picollec, Publi-Unión, París.
- PRAL Programa Regional Aire Limpio (2009). *Caso de Estudio: DETRÁS DE LOS LADRILLOS: Una gestión integral para el sector informal*. 1ª. Edición. Lima, Perú.
- Programa de Eficiencia Energética en Ladrilleras Artesanales de América Latina para Mitigar el Cambio Climático (EELA)(2011). *Diagnóstico inicial del sector ladrillero. Sistematización de las encuestas de línea base*. Nemocón, Colombia.
- Swisscontact (2008). *Experiencias en el sector ladrillero artesanal en las ciudades de Arequipa y Cusco*. Lima, Perú.
- Swisscontact (2011). *Diagnóstico inicial del sector ladrillero*. Programa de Eficiencia Energética en Ladrilleras Artesanales de América Latina para Mitigar el Cambio Climático (EELA). Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. COSUDE. Nemocón, Colombia.