

## **Estudio urbano-ambiental de las ladrilleras en el municipio de Juárez**

María de Lourdes Romo Aguilar\*  
Gustavo Córdova Bojórquez\*  
Luis E. Cervera Gómez\*

**Resumen:** Este trabajo evalúa la situación urbano-ambiental de los hornos ladrilleros tradicionales y los ecológicos en el municipio de Juárez. La evaluación se centra en los aspectos ambientales y socioeconómicos. La producción de ladrillo se sitúa en el sector informal, por lo que no cuenta con un esquema regulatorio ni con el pago de impuestos. Se siguen utilizando las técnicas tradicionales para la elaboración del ladrillo, lo que provoca emisiones altamente contaminantes a la atmósfera. Esto tiene un fuerte impacto en el medio ambiente a nivel binacional, en la región Paso del Norte. Sin embargo, el contexto socioeconómico de los trabajadores de esta industria no permite cambios importantes, además, hace difícil cualquier iniciativa de mejorar y relocalizar los hornos ladrilleros. La principal fuente de información para esta investigación fue una encuesta aplicada al universo de los productores de ladrillo. Los datos de la encuesta se registraron en un sistema de información geográfica permitiendo el análisis de los hornos ladrilleros en un contexto espacial. Finalmente, este documento presenta un perfil descriptivo de la producción de los hornos ladrilleros y de los productores.

*Palabras clave:* Ambiente, emisiones, producción de ladrillo, productores de ladrillo.

**Abstract:** This paper seeks to evaluate the current situation of the traditional and ecological brick kilns in Juarez. The evaluation is addressed in both the environmental and socio-economic context. The brick production belongs to the informal economic sector without any regulatory scheme and without taxation. Its very low technology has serious impacts on the binational environment of the Paso del Norte region, through the highly polluted emissions to the atmosphere. However, the social and economic context of people working in this industry does not allow important changes, thus, making difficult any initiative for the brick kilns improvements and relocation. The main information source was a very concise survey applied to whole universe of brick makers. Data survey was registered in a Geographic Information System (GIS) environment allowing us the analysis of the brick kilns in a spatial context. Finally, this document presents a descriptive profile of the brick kilns production and for the brickmakers.

*Keywords:* Environment, emissions, brick production, brickmakers.

\* Investigadores de El Colegio de la Frontera Norte, Dirección Regional de Ciudad Juárez. Correos electrónicos, por orden de enunciación: lromo@colef.mx, gcordova@colef.mx, lcervera@colef.mx

## **Introducción**

Actualmente Ciudad Juárez es el mayor asentamiento poblacional en la frontera norte de México, con una población de 1 217 597 habitantes (INEGI, 2000), y es, además, uno de los centros de desarrollo más importantes de la industria maquiladora de exportación. En conjunto con la ciudad de El Paso, Texas (Estados Unidos), es la metrópoli binacional más grande en la frontera norte. Este crecimiento poblacional implica también un incremento en las necesidades y demandas de servicios básicos, así como mayor impacto en la degradación del medio ambiente.

Los principales problemas ambientales en la ciudad se refieren a la cantidad y calidad del agua, y a la contaminación del aire. En cuanto a contaminación del aire, ésta se produce principalmente por el tráfico vehicular, el transporte público, los vehículos de tráfico transfronterizo, las vialidades sin pavimentar y la producción de los hornos ladrilleros. El problema de contaminación del aire es tan grave que tiene impactos a nivel regional, específicamente en el área denominada Cuenca Atmosférica de la Región Paso del Norte. Es por ello que han surgido diferentes iniciativas del lado estadounidense para combatir la contaminación del aire, particularmente en el caso de las emisiones resultantes de la producción del ladrillo.

Este último aspecto no ha sido considerado en Ciudad Juárez de manera suficiente, a pesar de su relevancia en cuanto que agudiza la contaminación del aire. Por ello, el objetivo principal de este trabajo es contribuir al conocimiento de la situación urbana y ambiental de los hornos ladrilleros en Ciudad Juárez, Chihuahua, a partir de la construcción del proceso de producción y su historia, los actores involucrados en el mismo, y el impacto de dicha producción en el medio ambiente local.

Para cumplir con dicho objetivo, este trabajo se divide en los siguientes apartados: en primer término se explica la metodología utilizada en esta investigación; en el segundo apartado se presentan los antecedentes del objeto de estudio; posteriormente, se elabora un diagnóstico sobre el número y la situación que en la actualidad tienen los hornos ladrilleros en la ciudad en cuanto a la producción

y características de los productores de ladrillo, así como la situación urbana y ambiental respecto al problema. Por último, se hacen algunas reflexiones generales sobre el tema.

## **Metodología**

Para la obtención de la información se utilizaron fuentes primarias, aplicándose un censo al total de productores de ladrillo del municipio de Juárez. Este censo se realizó a través de visita directa a los lugares de producción. El cuestionario básico consistió en 25 preguntas dirigidas al propietario, arrendatario o encargado del horno. Lo anterior se logró a través de cinco etapas: *a)* acopio y procesamiento de información generada por otras instituciones; *b)* diseño de rutas y trabajo de campo aplicando la encuesta; *c)* diseño y captura de la base de datos; *d)* análisis estadístico en el *software* SPSS; y *e)* elaboración de mapas temáticos en el sistema de información geográfica denominado ArcView.

En la etapa de acopio y procesamiento de información se consiguió en la Dirección de Normatividad Ambiental del municipio de Juárez (DNA-Juárez) un listado de productores de ladrillo con un registro de 251 hornos distribuidos en 7 sectores de la ciudad con cuatro variables: el nombre del propietario, sector, capacidad del horno y horas de quema. Posteriormente, se consiguió otro listado correspondiente al año 2002 realizado por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP). En éste se contabilizaron 290 hornos con dos variables: ubicación geográfica con coordenadas (latitud y longitud) y nombre del propietario.

Para la segunda etapa de diseño de rutas y trabajo de campo se capturaron inicialmente de la base de datos del IMIP, las coordenadas geográficas de los 290 hornos, y para esta investigación se generó un mapa general, a partir del cual se elaboraron los mapas correspondientes a cada sector, en los que, a su vez, se trazaron las rutas de trabajo y distribución de cuestionarios que fueron aplicados por tres encuestadores en cada sector. Cada encuestador, al llegar a cada horno ladrillero u obrador, primeramente verificaba las coordenadas geográficas con el sistema global de posicionamiento (GPS,

por sus siglas en inglés), se cercioraba que estaba en funcionamiento, y solicitaba la información del cuestionario. Cuando se advertía un horno no indicado en la información, se procedía a identificarlo como nuevo anotando su georeferenciación, y se procedía a aplicar el cuestionario.<sup>1</sup>

La base de datos diseñada para este proyecto quedó conformada por un total de 325 cuestionarios, conteniendo 25 variables, y que dieron como resultado una matriz con 8 125 datos. En la etapa de análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 10 para el análisis descriptivo de las variables. Así, el análisis descriptivo incluye frecuencias, medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

### **Antecedentes**

La industria del ladrillo está directamente relacionada con la construcción de vivienda, por lo que se practica desde hace siglos en México. A pesar del tiempo transcurrido, esta industria no ha modernizado sus procesos de operación y, consecuentemente, continúa contaminando con sus emisiones de humo a la atmósfera sin una regulación apropiada por parte de las autoridades.

La industria del ladrillo es una actividad que está asociada a los sectores más pobres de las comunidades bajo un esquema de economía informal, y su desarrollo está en función de la demanda de los centros de población aledaños.

En Ciudad Juárez la producción de ladrillo es una actividad que se ha incrementado a partir de los años sesenta, momento a partir del cual se observa un aumento importante ligado al crecimiento de la ciudad gracias al Programa de la Industria Maquiladora

---

<sup>1</sup> En este punto es importante señalar que se tuvo que hacer labor de diálogo y acuerdos con los principales líderes de los diferentes sectores para la aplicación del cuestionario. Por ello, agradecemos la colaboración del señor Manuel Rodríguez, quien es el presidente de la Agrupación de Ladrilleros de Juárez, localizados principalmente en el sector Satélite. Asimismo, del señor Jorge Vázquez, actual líder de los ladrilleros afiliados a la CROC, ubicados principalmente en el sector México 68. De igual manera, al señor Candelario González, líder de ladrilleros afiliados al CDP-PT, localizados en el sector denominado Km. 20.

implementado por el gobierno federal (Mendoza, 1982:55), que hizo atractiva a la ciudad, entre otras cosas, por las oportunidades de empleo que ofrecía.

En el periodo de 1965 a 1970 se establecieron 200 empresas gracias al Programa de la Industria Maquiladora para la Frontera Norte. De esta manera, la actividad logró ser rentable y se empezó a producir ladrillo a gran escala para la construcción de vivienda e industrias.

La primera concentración de hornos se ubicó en la colonia Melchor Ocampo; posteriormente, en 1975, el ritmo de crecimiento de la ciudad obligó a las autoridades a reubicarlos en lo que es ahora la colonia México 68.

En la actualidad encontramos 13 sectores de producción distribuidos en toda la ciudad. Esta dispersión obedeció a múltiples factores tales como la localización de bancos de material, acceso al agua y acceso a terrenos. Pero el factor más importante fue el incremento en la demanda del ladrillo, situación que obligó a muchos productores —sobre todo del sector México 68— a construir más hornos, viéndose imposibilitados de hacerlo en dicho sector, por la limitante del espacio, por lo que varios de los productores se reubicaron en sectores como Satélite, Felipe Ángeles, Fronteriza Baja y Kilómetro 20 (colonia Pablo Gómez).<sup>2</sup> Este auge en la producción de ladrillos data de principios de los ochenta, de tal suerte que para 1990 había 350 hornos en funcionamiento (Blackman y Bannister, 1998), y para 1995 se contaba con 450 hornos. Sin embargo, la crisis de ese año y la devaluación del peso frente al dólar afectaron al sector de la construcción y obligó a muchos productores a abandonar la actividad, ya fuera vendiendo o rentando sus hornos;<sup>3</sup> como consecuencia, sólo quedaron 290 hornos para el año 2002 (IMIP, 2002).

Hoy en día la actividad se desarrolla con una tendencia a crecer, si consideramos que hemos contabilizado 325 hornos en este estudio. Sin embargo, no es posible afirmar categóricamente lo anterior, pues

---

<sup>2</sup> Entrevista personal con el señor Manuel Rodríguez, presidente de la Agrupación de Ladrilleros de Juárez. Marzo de 2003.

<sup>3</sup> Entrevista personal con el señor Jorge Vásquez (“Chiquilín”), líder de ladrilleros afiliados a la CROC-PRI. Marzo de 2003.

existen varios factores inherentes que deben tomarse en cuenta, como la autorización del uso del suelo, el transporte, los altos costos de las materias primas (agua, tierra, aserrín y madera) y los daños que pueden ocasionar al medio ambiente, pues tiempo atrás se utilizaban combustibles altamente contaminantes para hacer las quemas, tales como basura, llantas usadas y aserrín de madera, que por lo general estaba impregnado con resinas tóxicas y otras sustancias.

Fue a finales de la década de los ochenta cuando surgieron diferentes iniciativas para disminuir la contaminación del aire por el trabajo de los hornos ladrilleros. El primer esfuerzo registrado para introducir propano como insumo en los obradores (hornos ladrilleros) se dio en 1989 a través del Consejo Municipal de Ecología en la ciudad. Posteriormente, en 1990 esta iniciativa pasó a la Federación Mexicana de Asociaciones Privadas de Salud y Desarrollo Comunitario (Femap), que en 1991 encabezó un proyecto sobre las ladrilleras de Ciudad Juárez enfocado a desarrollar tecnologías para la prevención de la contaminación. De hecho, la Femap coordinó un censo sobre los productores de ladrillo, y en 1993 logró que 55% de los productores estuvieran usando propano. Este esfuerzo se difundió de manera amplia más que nada por convenir así a intereses políticos en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Sin embargo, no se obtuvo el éxito esperado en el total de los productores, principalmente porque en 1994 el precio del gas propano se incrementó, y el número de usuarios de este combustible se fue reduciendo de manera paulatina.

Aunque ha habido más iniciativas para hacer que se utilice otro tipo de energía limpia como el gas natural, éstas no se han consolidado por diferentes razones, entre las que se pueden mencionar como principales: los costos elevados del pretendido insumo y las cuestiones de infraestructura, ya que se requiere que exista la tubería necesaria para conducir el energético, y las colonias en donde se asientan los hornos ladrilleros carecen de esta infraestructura (Blackman y Bannister, 1998). De hecho, en la actualidad en Ciudad Juárez no existe ningún horno que utilice gas para su producción.

Otro antecedente importante es que en 1991, al entrar en vigor la *Ley Estatal de Ecología del Estado de Chihuahua*, se contempló un capítulo

específico para la prevención y control de emisiones de aire originadas por fuentes móviles y fijas. Con la creación de esta ley se restringió el uso de combustibles para esta actividad, limitando a los productores de ladrillo a realizar quemas únicamente con aserrín y madera limpia.

En los esfuerzos por resolver el problema de la contaminación, mucho ha tenido que ver el que el municipio de Juárez esté localizado en la denominada Cuenca Atmosférica de la Región Paso del Norte, que comprende los condados de El Paso, en Texas, y de Doña Ana, en Nuevo México, así como el municipio de Juárez, en Chihuahua, que en conjunto concentran un poco más de dos millones de personas que comparten un mismo ambiente.

La Cuenca Atmosférica de la Región Paso del Norte es un valle árido donde los vientos no tienen una dirección predominante, por lo que no limpian la cuenca atmosférica de contaminantes de manera regular. En ella se presentan condiciones climatológicas de alto estancamiento e inversiones de temperatura en el otoño e invierno. El aire más frío y cargado de contaminantes queda atrapado cerca de la superficie, debajo de una capa de aire caliente, lo que hace que una “nube café” cubra la cuenca atmosférica. Además, durante el verano hay abundante luz solar y muchos días calurosos, que muchas veces dan lugar a condiciones propicias para las reacciones fotoquímicas que producen ozono cerca de la superficie. Estas características no sólo generan contaminación en la zona, sino que también influyen en las rutas que ésta sigue al atravesar una y otra vez la frontera (Rincón y Emerson, 2000).

Esta cuenca está delimitada por las montañas Franklin y la sierra de Juárez, así como otras elevaciones circundantes. Al interior de dicho espacio interactúan elementos naturales comunes como el clima y el relieve, de igual manera que factores económicos, sociales y demográficos que se ven impactados por las emisiones contaminantes a la atmósfera, mismas que frecuentemente sobrepasan los estándares de calidad del aire de México y de los Estados Unidos. Esto es un problema binacional, por lo que se han buscado soluciones binacionales.

En los últimos años los esfuerzos han sido dirigidos por el Comité Consultivo Conjunto (CCC), una figura binacional cuya misión es

desarrollar, promover y recomendar al Grupo de Trabajo del Aire emanado del Acuerdo de la Paz, la planeación de la calidad del aire y estrategias de manejo para asegurar la reducción de las concentraciones de la contaminación del aire para la salud pública y bienestar de los residentes de la cuenca del aire Paso del Norte, reconociendo la importancia de la participación de las comunidades locales para llevar a cabo esta misión.

El CCC es encabezado por autoridades de México y Estados Unidos, como la Profepa, el municipio de Juárez y representantes de la ciudad de El Paso. También tiene presencia en este organismo el sector académico, representado por miembros de El Colegio de la Frontera Norte (El Colef) y la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Y de igual manera se cuenta con la participación de la iniciativa privada, a través de la compañía El Paso Electric, que ha apoyado el financiamiento de la construcción de hornos ecológicos ([www.jac-ccc.org](http://www.jac-ccc.org)).

De acuerdo con dicha misión, desarrollaron el proyecto de creación e instalación de hornos ecológicos, cuya gestión ha sido producto de largos años de investigación por parte de la Universidad Estatal de Nuevo México, de la Universidad de Texas en el Paso, y de la UACJ. El resultado ha sido el diseño de un horno conocido como MK2, el cual reduce la contaminación en más de 50% (TCEQ, 2002), y puede ser operado de la misma forma que un horno tradicional, además de brindar más seguridad al trabajador, ya que en la operación del horno tradicional están expuestos a la aspiración de gases dañinos para la salud, o bien sufrir quemaduras. Pero por diferentes razones que se analizarán en el siguiente apartado, no se ha podido transformar el total de los obradores tradicionales por los ecológicos.

### **Situación urbano-ambiental de las ladrilleras**

Los principales factores de contaminación del aire en Ciudad Juárez son, en primer término: el tráfico vehicular, con una cantidad aproximada de 400 000 automóviles registrados; el transporte público deficiente y contaminante, con una flotilla de alrededor de 1 800 autobuses; y los vehículos usados para el tráfico transfronterizo



(importación, exportación). Estos tres elementos en conjunto emiten 88% de contaminantes al aire.

Otro factor son las vialidades sin pavimentar, que comprenden 47.43% del total de estas vías, y que a su vez representan 7% de la contaminación que agrava el problema de partículas suspendidas totales transportadas por los fuertes vientos característicos de la ciudad, que ocasionalmente han llegado a alcanzar hasta 117 km/h de forma sostenida (IMIP, 2002).

Y como otros agentes también contaminantes están la industria, que emite el 1% de la contaminación, y los servicios, que representan 4% de emisiones; en este último rubro se encuentra la producción de ladrillos.

### **Producción de ladrillo**

Para conocer la situación de las ladrilleras como uno de los factores de contaminación del aire en la ciudad, a continuación se analiza la producción de ladrillo a través del inventario total de hornos ladrilleros, su ubicación, capacidad, forma de trabajo, insumos y estado de los mismos. En un segundo apartado se presentan las principales características de los productores de ladrillo.

La producción de ladrillo en el municipio de Juárez se desarrolla a través de 325 hornos agrupados en 13 sitios, a los cuales les llamamos *sectores*, nombrándolos principalmente por el nombre de la colonia en donde se ubican o por alguna característica particular del lugar. Dichos sectores son: Satélite, Río Bravo, Zapata, Fronteriza Baja, Ampliación Felipe Ángeles, División del Norte, México 68, Kilómetro 20, Femap, Valle Dorado, Kilómetro 27, Kilómetro 30 y Entronque carretera a Chihuahua (figura 1). La mayor concentración de obradores está en el sector México 68, donde se agrupa 39% de éstos, seguido por el Kilómetro 20, con 22.15%, y Satélite, con 12.31%, distribuyéndose las demás en cifras menores a 6% en el resto de los sectores (ver cuadro 1).

La capacidad promedio de los hornos tradicionales es de 7 614 ladrillos,<sup>4</sup> y tienen una antigüedad media de 13.3 años.<sup>5</sup>

El clima es un factor importante en este esquema de producción no industrializado. Así, en los meses buenos (sin lluvia y calor) se realizan aproximadamente 1.9 quemas por mes, y en los meses malos (con lluvia), 0.92 quemas. En este sentido, podríamos hablar en promedio de 1.41 quemas por mes, con una duración de 17.94 horas en cada quema.<sup>6</sup>

Cuadro 1. Distribución de hornos ladrilleros por sector en el Municipio de Juárez, Chihuahua.

Sectores	Núm. de hornos	%
México 68	127	39.07
Km. 20	72	22.15
Satélite	40	12.31
Felipe Ángeles	19	5.85
Fronteriza Baja	14	4.3
Km. 27	12	3.7
Valle Dorado	11	3.4
Km. 30	9	2.77
División del norte	7	2.15
Zapata (Camino viejo a Zaragoza)	5	1.54
Río Bravo	4	1.23
FEMAP	3	0.92
Carretera a Chihuahua	2	0.62
<b>TOTAL</b>	<b>325</b>	<b>100.00</b>

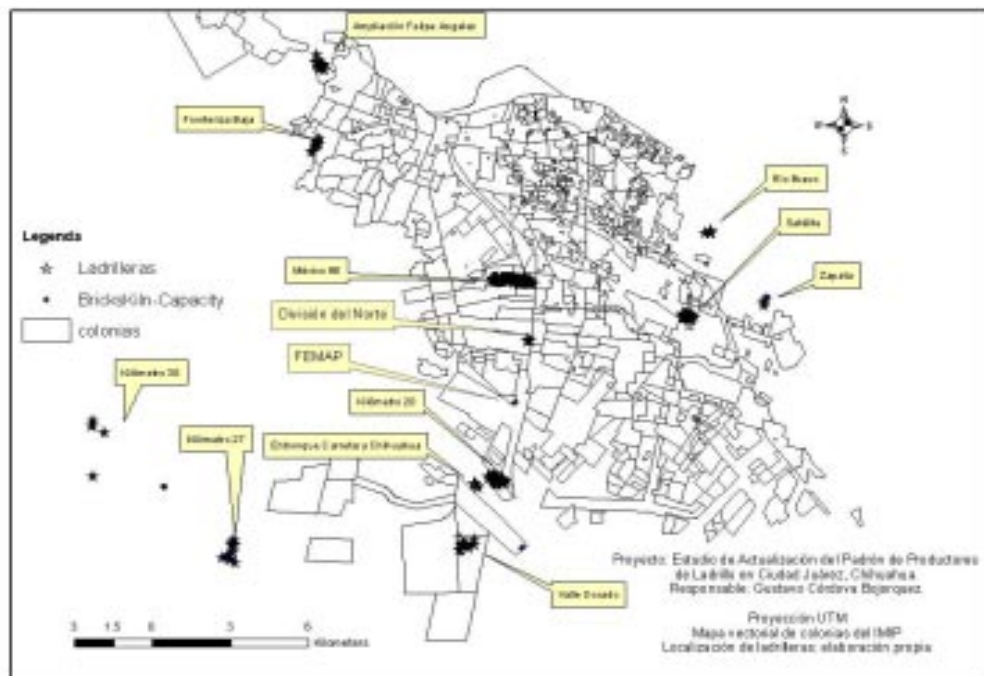
Fuente: Elaboración propia. Marzo de 2003.

<sup>4</sup> Se tomó como base para el estudio, el ladrillo mediano conocido también como "tabique", con una medida de 28x14x7 cm.

<sup>5</sup> El estado de los hornos en general es regular, es decir, cerca de la mitad no se encuentra en óptimas condiciones de operación.

<sup>6</sup> En tiempo bueno (poca lluvia y calor, esto es, en las épocas de primavera y verano) la quema tiene una duración promedio de 17.04 horas; y en tiempo malo (otoño-invierno), de 18.46 horas, por lo que consideramos un promedio de 17.94 horas por quema.

Figura 1. Localización de ladrilleras por sectores en Ciudad Juárez, Chihuahua.



En cuanto a los materiales de combustión, si se usa madera se gastan 2 400 kg para un horno promedio, y si se usa aserrín, 1 921 kg (ver cuadro 2).

Con respecto a la capacidad de los hornos, se encontró que varía en un rango de 2 000 a 28 000 ladrillos. Del total, 16.4% de los hornos tiene una capacidad de 6 000 ladrillos; en tanto que 13.7% de los hornos cuenta con una capacidad de 10 000 ladrillos, y 11.7%, de 8 000 ladrillos (ver cuadro 3 y figura 2).

Cuadro 2. Datos generales de la producción de ladrillo en el municipio de Juárez, Chihuahua.

Total de Hornos	Sectores de prod.	Capacidad promedio de hornos*	Quemas por mes en los meses buenos	Quemas por mes en los meses malos	Duración de las quemas	Cantidad madera por quema (prom.)	Cantidad de aserrín por quema (prom.)	
325	13	7,614	1.9	1	0.92	17.94	2,400 kg	1,921 kg

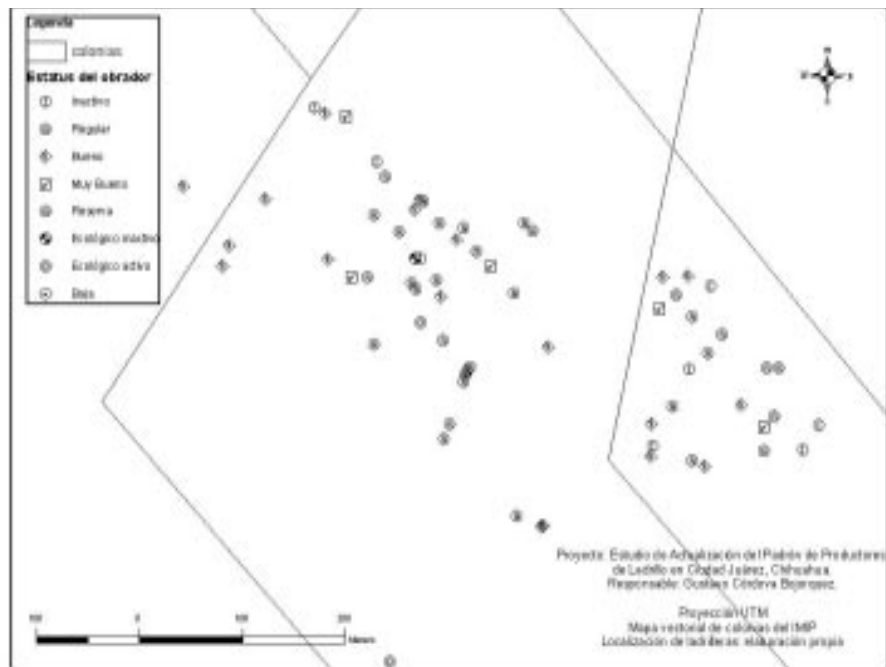
Fuente: Elaboración propia. Marzo de 2003.

\* Número de ladrillos.

El número de quemas mensual depende también de las condiciones del clima. En tiempo bueno 36.8% de los productores realiza una quema por mes; 33.3% realiza dos por mes; y 17% efectúa tres. En tiempo malo, 52.4% de los productores hace una quema mensual; 26% realiza media quema (esto significa que cada dos meses utiliza el horno ladrillero); 12.2% realiza dos quemas por mes, y 7.1% no realiza ninguna (ver cuadro 4). Al relacionar esta información con la capacidad del horno, se observa una ligera tendencia hacia un mayor número de quemas cuando la capacidad es mayor; esto marca la diferencia entre los productores en cuanto a su capacidad de trabajo, ya que hay quienes tienen tres hornos, y uno que maneja hasta siete hornos.

Figura 2.

Estatus del obrador en el sector kilómetro 20 en Ciudad Juárez, Chihuahua.



Cuadro 3. Capacidad de los hornos ladrilleros en el Municipio de Juárez, Chihuahua.

Capacidad	Frecuencia	% (válido)
6,000	48	16.4
10,000	40	13.7
8,000	33	11.3
7,000	27	9.2
4,000	24	8.2
12,000	23	7.9
Otras capacidades	97	33.3
<b>Total</b>	<b>292</b>	<b>100</b>
No sabe/No aplica/No resp.	33	0
<b>Total hornos</b>	<b>325</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia. Marzo de 2003.

Cuadro 4. Número de quemas por mes de los hornos ladrilleros en el Municipio de Juárez, Chihuahua.

Época	Número de quemas	Frecuencia	% (válido)
Primavera- Verano	1	95	36.8
	2	86	33.3
	3	44	17.1
	4	20	7.8
	Otras	13	5
	<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>100</b>
	No sabe/ No aplica /No responde	67	0
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>0</b>	
Otoño- Invierno	1	133	52.4
	2	31	12.2
	0.5	66	26
	0	18	7.1
	Otras	6	2.3
	<b>Total</b>	<b>254</b>	<b>100</b>
	No sabe/No aplica/ No responde	71	0
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia. Marzo de 2003.

De cualquier forma, en promedio se realizan 1.41 quemas al mes, o bien 16.92 quemas por año, con una capacidad promedio por horno de 7 614 ladrillos. Con estas cifras podemos decir que cada horno produce en promedio 128 828 ladrillos por año a un precio unitario de 1.2 pesos; esto representa un total de 154 593 pesos por año de ganancia bruta, lo que equivale a 12 883 pesos mensuales por horno. Si a esto le restamos aproximadamente 4 000 pesos de costo de la tierra y 3 000 pesos de material de quema, tenemos 5 883 pesos de ganancia neta mensual. Además, hay que restarle 11% de pérdidas de ladrillos por manejo y el pago a los empleados. Estas cifras son estimadas de manera muy general, habría que profundizar para analizar la rentabilidad de esta actividad.

El principal material utilizado para las quemas es la madera, la cual es empleada por 43% del total de los productores; en segundo término está el aserrín, el cual es usado por 19.4% de los productores de ladrillo; en tanto que 37.6% de los productores combina estos dos materiales (ver cuadro 5).

Al relacionar los materiales usados con la capacidad del horno, tenemos que los productores cuyos hornos tienen una capacidad menor a 8 000 ladrillos, optan por combinar materiales para su quema, o bien hacen uso indistinto del material de acuerdo con la disponibilidad de éste en el mercado.<sup>7</sup>

Respecto a la cantidad de madera que se utiliza, en promedio son 2 400 kg por quema, aunque las cantidades varían: 15.8% utiliza 2 000 kg; 14.4% gasta 5 000 kg; 13.4% usa 1 000 kg, y 8.6% sólo 1 500 kg.

En cuanto al uso de aserrín, se encontró que 22.1% utiliza 100 kg; 11.7% emplea 2 500 kg, y 10.3% usa 1 500 kg. La cantidad está directamente relacionada con la capacidad del obrador, pero de acuerdo con algunos entrevistados que son dueños de obradores de capacidad similar y reportan cantidades diferentes de insumos, es que los

---

<sup>7</sup> En forma indirecta, el principal productor de los materiales de insumo es la industria maquiladora, que desecha madera de las tarimas que usa para carga de sus materias primas y productos terminados. En este caso existen empresas y personas que recolectan y venden este residuo.

Cuadro 5. Materiales usados en la quema de ladrillo en el Municipio de Juárez, Chihuahua.

Materiales usados	Frecuencia	% (válido)
Madera	111	43
Aserrín	50	19.4
Combinación	97	37.6
Otras	0	0
Total	258	100
No sabe/ No aplica/No resp.	67	0
Total	325	0

Fuente: Elaboración propia. Marzo de 2003.

que utilizan demasiado combustible es porque no saben operar el horno de manera correcta.

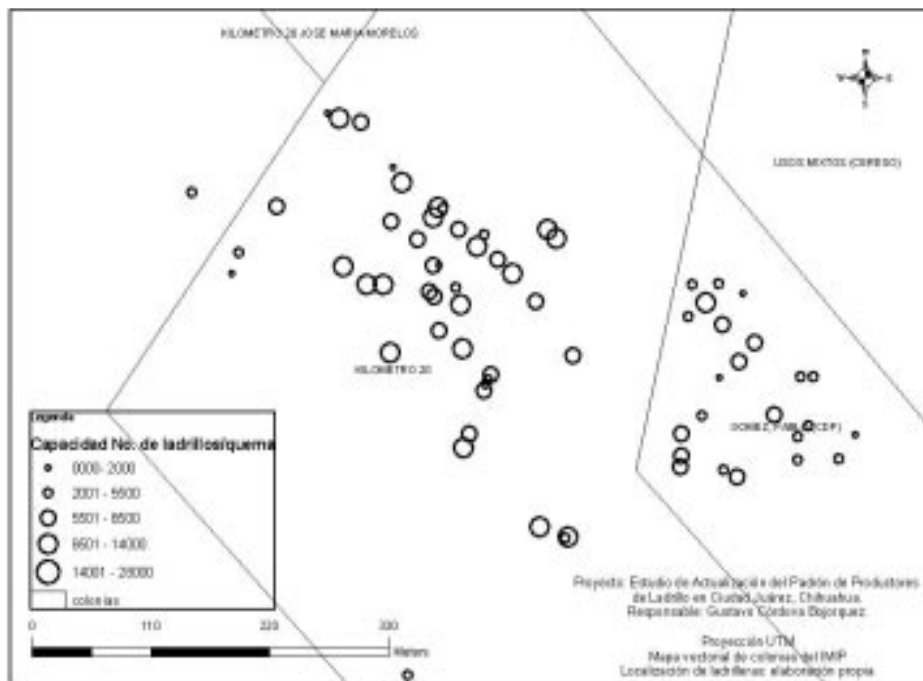
El panorama general de los hornos ladrilleros es el siguiente: de los 325 obradores registrados, 31 están inactivos, 11 están dados de baja, 163 están en condiciones regulares, 82 se encuentran en buen estado, 17 en muy buen estado, 2 se denominan de reserva porque a decir de los operadores se usan cuando el obrador principal no está en buenas condiciones,<sup>8</sup> 9 son ecológicos inactivos, y 10 se reportan como ecológicos activos (figura 3).

Considerando sólo los hornos tradicionales reportados en funcionamiento —que son 262—, y realizando en promedio 1.41 quemas cada uno por mes, implica que mensualmente se realicen 369.42 quemas, esto con base en un cálculo conservador.

<sup>8</sup> En campo se hizo la observación de que el horno denominado como de reserva, en realidad estaba en funcionamiento, al igual que el obrador principal.



Figura 3.  
 Capacidad del obrador en el sector kilómetro 20 en Ciudad Juárez, Chihuahua.



Por otro lado, si consideramos las cifras presentadas por la Comisión de la Calidad del Ambiente de Texas (TCEQ, por sus siglas en inglés), que registró en cada quema de un horno ladrillero tradicional una emisión al aire de 390.939 kg de contaminantes, tendremos un total de 144 420.69 kg de contaminantes mensuales (TCEQ, 2002). Si además consideramos los 10 hornos ecológicos activos, que presuntamente emiten 50% de contaminantes con respecto a los tradicionales, se deben sumar 1 954.7 kg mensuales, lo que nos da un total de 146 375.39 kg de emisiones que se agregan a los otros factores de contaminación del aire.

Cabe señalar que los hornos ecológicos realmente no han tenido el impacto que se esperaba ni se ha logrado cambiar todo el parque de obradores tradicionales por los nuevos ecológicos, a pesar de las ventajas que éstos ofrecen en cuanto a disminución de insumo de materiales y de emisión de contaminantes a la atmósfera (ver figura 4). Las principales razones de ello y de acuerdo con los propietarios y operadores de los hornos, es que aun cuando se les prometió capacitación para el manejo de los obradores ecológicos, la Dirección de Ecología no ha cumplido del todo, ya que sólo en alguna ocasión fueron las personas encargadas de dicha capacitación, y no fueron con todos los propietarios de estos nuevos obradores. Quienes manifestaron que sí recibieron orientación, afirman no saber operarlos, ya que al estar con el techo cubierto no pueden estar monitoreando el proceso de cocción. Para verificar el proceso se les recomendó colocar latas de aluminio en el tubo, mismas que al fundirse indican que se alcanzó la temperatura óptima de cocción; sin embargo, los operadores de los hornos ecológicos entrevistados señalan que la producción sale quemada o “cruda”, por lo que echan a perder tiempo, trabajo y dinero.

También es posible dar cuenta que algunos propietarios de hornos que se comprometieron a sustituir su horno tradicional por uno ecológico y tumbar el primero, en realidad siguen produciendo en su horno tradicional. En una entrevista con un propietario de hornos tradicionales y ecológicos, declara que la demanda del producto ha disminuido, por lo que no pueden darse el lujo de estar desperdiciando material. Agregó, además, que el ladrillo producido

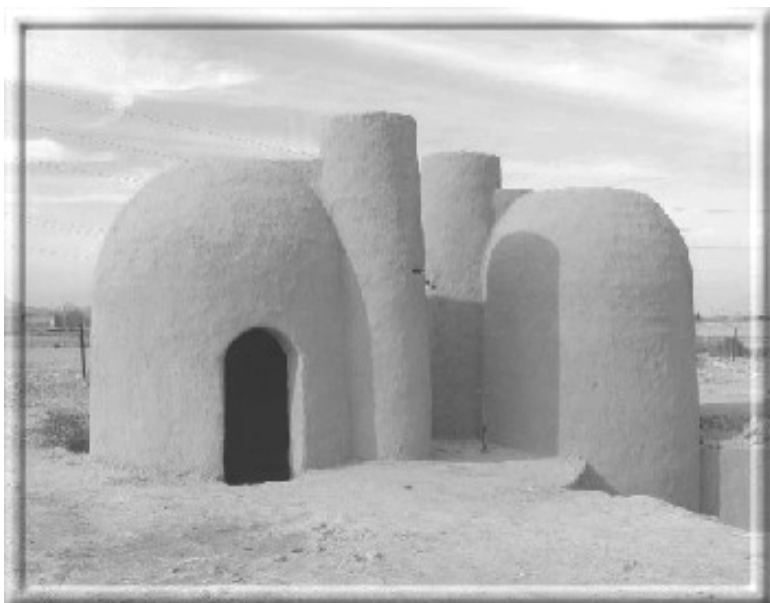


Figura 4. Horno ecológico.

en un horno ecológico queda “crudo”, gasta el mismo combustible, y se requiere el mismo tiempo que con un horno tradicional.<sup>9</sup>

Respecto a estos hornos ecológicos, la Dirección General de Ecología y Protección Civil del municipio inauguró oficialmente, el día 26 de mayo de 2004, el Parque Ladrillero de Juárez, con el funcionamiento de cuatro de los 50 pares de hornos ecológicos tipo MK2 construidos. Se ubica en una superficie de 4 ha, a un costado del relleno sanitario situado a 10 km al sur de la ciudad. Dicho parque cuenta con servicios de agua, luz y un espacio de 200 m<sup>2</sup> para instalar cada horno, bajo un esquema de comodato y un contrato para su uso entre el municipio de Juárez y el productor. Los productores que ya están instalados, así como aquellos que se instalen en este parque en el futuro, aceptan la destrucción de su horno tradicional y se comprometen a producir ladrillo en este parque, donde se les proporcionará agua y madera, cobrándose a cada productor 1 500 pesos por cada quema. Hasta el momento sólo 6 productores han firmado este convenio, y por lo complejo del problema consideramos difícil que el cien por ciento de los productores acepten este acuerdo.

En la información emitida durante la inauguración del parque ladrillero, se afirma que las emisiones de contaminantes del aire como las partículas y los compuestos orgánicos volátiles, se reducen en 90%, y también se disminuye el consumo de combustible y los tiempos de quemado. Sin embargo, como ya se mencionó en este artículo, de acuerdo con la TCEQ (2002), el promedio de reducción es de 50%.

### **Perfil de los productores de ladrillo**

En el análisis de los productores de ladrillo se pudo establecer cierta relación de jerarquías, monopolio y poder. Basados en que existen 234 productores dueños de 325 hornos ladrilleros, de éstos, 20%

---

<sup>9</sup> Entrevista personal con el señor Sergio Hernández, productor ladrillero en la colonia México 68. Mayo de 2004.

(63) de los hornos es manejado por 17 productores, los cuales tienen más de tres hornos (uno de ellos con 7), y tienen a su vez los hornos de mayor capacidad y, por lo tanto, son los que dan empleo a un mayor número de personas.

De las entrevistas con los operadores se obtuvo que al menos 10% de ellos anteriormente tenía su propio horno, pero no lo pudieron seguir trabajando al no contar con el dinero para los insumos, además de que les compraban muy barata la producción, y por lo general los compradores eran los productores más grandes, para así mantener asegurado el mercado, por lo que optaron por vender su horno y emplearse con estos productores.

En una segunda categoría se encuentran 45 productores que tienen 90 hornos, es decir, dos por cada productor, lo que representa 28% de los hornos totales.

En una tercera categoría se encuentran 172 productores chicos con el mismo número de hornos, los cuales representan 53% del total de los hornos operando, y son ellos mismos o su familia, quienes desarrollan enteramente la actividad.

Se encontró que los productores de ladrillos son gente de edad mayor cuyo promedio es de 52 años, la mayoría nacida fuera de Ciudad Juárez y con un promedio de 36 años de residencia en la ciudad. Es decir, que fue con la gente que llegó a la ciudad en los años sesenta, cuando empezó a darse la producción fuerte de ladrillo.

De manera general, en el presente estudio se pudo observar una clara conciencia de los productores acerca de su posición ante las autoridades, principalmente por las emisiones a la atmósfera de sus hornos ladrilleros, por encontrarse dentro de la mancha urbana y por los cambios de planes de usos de suelo del municipio. Una de sus estrategias ha sido agruparse o afiliarse a alguna organización, incluso han nombrado líderes y desde allí han establecido sus prioridades para gestionar sus problemas con las diferentes instancias gubernamentales y no gubernamentales.

Asimismo, se distinguen dos grupos de ladrilleros de acuerdo con su forma de organizarse: los que no están afiliados y los que sí lo están. Los primeros representan apenas 23%; los segundos, los afiliados, se dividen en tres grupos: los que pertenecen a la Agrupación

**Cuadro 6. Tipo de productores de ladrillo en el  
Municipio de Juárez, Chihuahua.**

Tipo	Número de hornos	Frecuencia	% hornos	Número de productores	% product.
Chico	1	172	53	172	73.5
Mediano	2	1290	28	45	19.23
Grande	> 3, <7	63	19	17	7.3
Total		325	100	234	100

Fuente: Elaboración propia. Marzo de 2003.

de Ladrilleros de Juárez, con 17.7% del total; los afiliados a la Confederación Regional de Obreros y Campesinos, incorporada al Partido Revolucionario Institucional (CROC-PRI), con 25%; y los afiliados al Comité de Defensa Popular, incorporados al Partido del Trabajo (CDP-PT), con 34.1%.<sup>10</sup>

En el llamado “tiempo bueno” se llegan a vender aproximadamente 3 430 ladrillos por semana, y en “tiempo malo”, un promedio de 1 806 ladrillos. Si comparamos este resultado con el de manufactura, se observa una diferencia para cada caso de 11%; dicho porcentaje se asume que representa las pérdidas netas de la producción (ver cuadro 7).

Por último, en la producción de ladrillos se da empleo a 494 personas en forma directa; en promedio son 1.93 empleados por horno. De los hornos, 42.4% tiene un empleado, 30.6% tiene 2 empleados, y 13.7% tiene 3 empleados (ver cuadro 8).

<sup>10</sup> Estos porcentajes son representativos de los 232 que sí contestaron esta pregunta, ya que 54 no respondieron, 9 no saben y 30 no aplicaron para dicha pregunta porque no se encontró a nadie en el horno en el momento del levantamiento del censo.

**Cuadro 7. Manufactura y venta de ladrillo en el  
Municipio de Juárez, Chihuahua.**

Actividad	Tiempo bueno Promedio	Tiempo malo Promedio
Manufactura/semana	3,848	2,037
Ventas/ semana	3,430	1,806
Pérdidas netas/semana	418 (10.86%)	231 (11.37%)

Fuente: Elaboración propia. Marzo de 2003.

### **Consideraciones finales**

La producción de ladrillo en Juárez es una actividad con una ligera tendencia a la alza, pero ésta se observa en los grandes productores, quienes podrían monopolizar la actividad con la formación de empresas cubiertas por el sector informal de la producción. La idea de estos grandes productores es multiplicar sus redes en tres frentes: con el gobierno, con los compradores y con los productores en pequeño, y así controlar la actividad con la fijación de precios y mantener una relación cordial con el poder político y económico de la ciudad.

Los productores pequeños con un horno y de poca capacidad no obtienen ganancias que les permitan mantenerse en la producción, para lo cual es preferible vender o rentar el horno. Esto se refleja en las condiciones de vida de la mayoría de los productores, quienes habitan en viviendas en malas condiciones, su instrucción escolar es baja, y las zonas donde viven —generalmente ubicadas en sectores periféricos— no cuentan con servicios públicos elementales como agua y luz.

Es posible que con la reducida ganancia que se obtiene se pueda mantener una familia, sin embargo, como hemos visto, existen más de 172 productores que tienen un horno y con capacidad inferior al

Cuadro 8. Empleo directo de la actividad ladrillera en el Municipio de Juárez, Chihuahua.

Empleo	Frecuencia	% (válido)
1	108	42.4
2	78	30.6
3	35	13.7
4	17	6.7
5	4	1.6
6	5	2.0
7	1	0.4
0	18	7.1
Total	255	100
No sabe/No aplica/ No responde	70	0
Total Hornos	325	0

Fuente: Elaboración propia. Marzo de 2003.

promedio, por lo que se encuentran en una situación crítica en términos económicos. Así, es factible pensar que éstos, en el mediano plazo, abandonen, vendan o renten su horno a otros productores de mayor capacidad económica.

Para disminuir la contaminación y suponiendo que se lleve a cabo el programa de sustitución de hornos tradicionales por ecológicos, se necesitarían al menos 130 hornos MK2 con una capacidad de 6 500 ladrillos<sup>11</sup> (tabiques). Esto es si consideramos 4 quemas por mes constantes, 4 empleados para una producción individual de 312 000 ladrillos por año, y una ganancia neta de 8 000 pesos mensuales.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> MK2: El diseño del horno es del señor Márquez; se han instalado 20 hornos en cuatro sectores.

<sup>12</sup> Incluye pérdidas de 11%, precio de tierra, mano de obra, materiales de quema, y un precio de venta de 1.5 pesos por unidad.



Con respecto al proyecto del parque ladrillero inaugurado recientemente, cabe mencionar que la idea y el concepto son atractivos en un esquema de producción final y de competencia leal, sin embargo, es necesario hacer las siguientes consideraciones:

Existe una tendencia al monopolio de la producción por un sector de los productores que coincide con liderazgos mezclados en un sistema político partidista y de elecciones, y que a su vez ejercen una presión fuerte entre sus agremiados para no alterar su *status quo*.

Algunos sectores de producción como el México 68 y Satélite se podrían habilitar como parques ladrilleros, sustituyendo en su totalidad los hornos tradicionales por los ecológicos.

No todos los productores de baja capacidad económica pueden cambiarse de su lugar tradicional de producción a este nuevo parque ladrillero por todo lo que ello implica, principalmente gastos que no se han contemplado, como el traslado, lo que complica aún más la situación para aquellos ubicados en el norte y suroriente de la ciudad. Hay que considerar, además, que existen compromisos económicos con proveedores, clientes y líderes.

Existe también en los centros de producción una división del trabajo particular que se alcanza con la experiencia y el tiempo, de tal suerte que existen los que hacen los adobes o ladrillos crudos, los que arman y llenan el horno, y los cocineros que realizan las quemas. Estas personas son contratadas principalmente por los medianos y grandes productores, es decir, 47% del total de los hornos que representan más de 50% de la producción.

También cabe mencionar que los 40 hornos ecológicos que se pretenden instalar en el parque ladrillero no cubren la demanda actual de más de 40 millones de ladrillos por año. De igual manera, existiría un impacto en aquellos clientes de bajos ingresos que practican la autoconstrucción y viven en las cercanías de los sectores ladrilleros, ya que optan por este material por el precio, accesibilidad y propiedades térmicas.

Finalmente, el esquema de comodato y convenio para usar el horno MK2 puede llevar a un mal uso de las instalaciones y el deterioro de las mismas al no estar considerado de antemano el mantenimiento adecuado por parte de los productores.

## Bibliografía

- Blackman, Allen y Geoffrey J. Bannister. 1998. "Crossborder Environmental Management and the Informal Sector. Ciudad Juárez Brickmakers' Project". En Richard Kiy y John D. Wirth. *Environmental Management on North America's Borders*. EUA, Texas A & M University Press.
- Dirección Municipal de Ecología y Protección Civil. 2001. Programa de Gestión de la Calidad del Aire de Ciudad Juárez 1998-2000. Ciudad Juárez, H. Ayuntamiento de Juárez.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2000. *XII Censo General de Población y Vivienda*. México.
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMP) y H. Ayuntamiento de Juárez. 2002. Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Diagnóstico Integral. Ciudad Juárez. Febrero.
- Mendoza Berrueto, Eliseo. 1982. "Historia de los programas federales para el desarrollo de la frontera norte". En Mario Ojeda. *Administración y desarrollo de la frontera norte*. México, El Colegio de México.
- Rincón Carlos y Peter Emerson. 2000. "La gestión binacional de la calidad del aire en la zona fronteriza entre EEUU y México: Un estudio de Caso". *Borderlines* 63, vol. 8, núm. 1, enero.
- Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ). Border Affairs Division. 2002. *A Study of Brick-Making Processes along the Texas Portion of the US-Mexico Border: Senate Bill 749*. EUA.

Artículo recibido el 28 de julio de 2004

Artículo aprobado el 21 de septiembre de 2004