

**COMISION DE COOPERACION ECOLOGICA FRONTERIZA
(COCEF - BECC)**

PROPUESTA DE ESTRATEGIA Y POLÍTICA PÚBLICA

**PARA EL
MANEJO INTEGRAL DE LLANTAS DE
DESECHO EN LA REGIÓN FRONTERIZA**



Ciudad Juárez, Chihuahua,
Octubre 2008

Prólogo

Las llantas de desecho inadecuadamente manejadas representan impactos adversos al ambiente, incluyendo riesgos de enfermedades e incendios. La generación de llantas de desecho se ha venido incrementando en la región fronteriza por diversas razones, incluyendo las importaciones legales e ilegales y la creciente demanda de llantas nuevas y usadas. Las llantas de desecho en México no son generalmente consideradas como recursos o mercancías; recientemente, el interés público se ha centrado en el reforzamiento de las leyes y reglamentaciones, así como en el desarrollo de programas , tendientes a reducir las acumulaciones de llantas de desecho y a explorar enfoques más sustentables para su manejo.

Con la finalidad de atender el problema de las llantas de desecho y explorar soluciones al mismo, la COCEF en los últimos cinco años se ha asociado con organizaciones interesadas en dicho problema en Estados Unidos y México, incluyendo las que participan en el Programa Frontera 2012. Uno de los resultados de este esfuerzo ha sido la “Iniciativa Binacional México – Estados Unidos para el Manejo de Llantas de Desecho”, la cual fue firmada en 2006 por el Administrador Leavitt de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y el Secretario Cárdenas de la SEMARNAT en México; en este documento se delinearán los pasos a seguir para el manejo adecuado de las llantas de desecho.

Objetivos de la Propuesta

La COCEF ha desarrollado esta guía con los siguientes propósitos:

- Proporcionar una descripción general de los riesgos representados por las llantas de desecho e identificar las metas de un programa de manejo de las mismas*
- Discutir los problemas asociados con las llantas de desecho*
- Revisar la legislación y normatividad existentes con relación a las llantas de desecho y su manejo*
- Presentar un modelo de la problemática existente y recomendar una solución integral e institucional*
- Proporcionar recomendaciones y guía sobre los pasos que pueden tomar para resolver este tipo de problema en sus regiones a los gobiernos estatales y municipales*

Este documento pretende proveer estrategias y guías a los municipios mexicanos bajo el mandato territorial de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), que están construyendo o necesitan empezar a construir, su capacidad de manejar la llanta de desecho, respetando las condiciones de un medio ambiente sano y de forma lo más eficiente posible. El documento también apoya entregando indicaciones generales de procedimientos y el desarrollo de planes o estrategias para el manejo de estos materiales.

Se pretende que esta propuesta sea concisa y permita identificar los diferentes aspectos involucrados en la instrumentación de una estrategia municipal de manejo de las llantas de desecho y hacerlo reconociendo los diferentes aspectos del tema desde un punto de vista binacional, mexicano y fronterizo. Se busca que los presidentes municipales y sus funcionarios puedan tener una idea clara de lo que implica un programa municipal de manejo integral de llantas de desecho y de las responsabilidades de cada una de las partes involucradas.

Se parte de la premisa de que, con frecuencia o en la mayoría de los casos, existe un desconocimiento con relación a las condiciones de generación de las llantas de desecho, y de manejo integral que permita un, manejo, recolección almacenamiento y disposición final en una forma eficiente.

Sí bien se puede partir del supuesto de la inexistencia de documentos que muestren un estado general de lo anterior, tampoco se puede asegurar que en toda la región fronteriza suceda lo mismo. Habrá

municipios que tengan buenos avances en el tema y otros no tanto y recomendar que en todo caso, se tomen de aquí aquellos aspectos que complementen los planes y programas existentes tendientes al manejo adecuado de estos materiales.

Este documento parte de la Iniciativa Binacional para el Manejo Integral de Llantas de Desecho, acordada por ambos países como parte del Programa Frontera 2012 México – Estados Unidos, en la cual se enmarcan los propósitos y objetivos que ambos países pretenden cumplir, así como los principios básicos que sustentan a esta iniciativa y las acciones específicas a realizarse para reducir el problema de la acumulación de llantas de desecho en las localidades fronterizas.

El documento también se apega a las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 la cual regula y contempla disposiciones generales para residuos sólidos, entre los que se incluyen las llantas de desecho, si bien no establece condiciones específicas para estos materiales.

Por último, las bases de elaboración de este documento no se enfocan exclusivamente en el manejo y control de los sitios de almacenamiento y los elementos para la disposición final, sino que parten del desarrollo de un modelo que contempla todo el ciclo de la vida de una llanta, desde que esta es fabricada hasta que llega a una condición de desecho y a la necesidad de su eliminación física. Este modelo pretende identificar los puntos clave de conflicto existentes en la región fronteriza a lo largo de la vida de la llanta y generar una estrategia integral que sea congruente con la realidad existente en la zona de influencia de la COCEF.

Índice General

	Página
Prólogo	
I. Resumen Ejecutivo	5
II. Introducción	12
A. Definición de la Problemática	12
B. Visión de Solución Integral de la Problemática	15
III. Antecedentes	16
A. Detalles Técnicos de la Llanta Usada	16
B. Riesgos de Acumulación en Tiraderos	17
C. Generación de Llanta de Desecho	18
D. Estimación del Rezago de Llanta de Desecho	20
IV. Marco de Soporte	22
A. Programa Frontera 2012	22
B. Marco Legal	23
C. Fortalecimiento del Marco Legal	25
V. Diagnóstico Situacional	26
A. Punto de Conflicto # 1: Importación Legal e Ilegal	28
B. Punto de Conflicto # 2: Deficiencias en la Recolección de la Llanta de Desecho	28
C. Punto de Conflicto # 3: Ineficiencia en la Recolección de Recursos	31
D. Punto de Conflicto # 4: Almacenamiento Problemático y Riesgoso	32
E. Punto de Conflicto # 5: Disposición Final sin Solución para el Corto y Mediano Plazos	32
F. Resumen de Planteamientos y Obtención de Resultados Adversos	33
VI. Modelo Estratégico Propuesto	35
A. Descripción General	35
B. Estrategia Integradora	36
1. Secuencia de la Estrategia Integradora	36
2. Elementos de la Política Pública	36
3. Formación de los Grupos de Gestión	37
4. Funciones del Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho	38
VII. Estrategias Generales	40
A. Estrategia para la Regulación en el Uso de la Llanta	40
B. Estrategia de Recolección de Llanta de Desecho	41
C. Estrategia para un Sistema de Cobranza	43
D. Estrategia para el Desarrollo de Sistemas de Almacenaje	44

E. Estrategia para la Disposición Final	48
VIII. Conclusiones y Recomendaciones	49
A. Del Abordaje	49
B. De las Características Físicas de las Llantas	49
C. De la Problemática General y del Contexto	50
D. De las Problemáticas y Estrategias Específicas	51
E. De las Estrategias Transversales	52
F. De la Estrategia Integradora a través del Fideicomiso	53
Anexos:	
1. Material de Soporte para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho	56

I. Resumen Ejecutivo

Las llantas de desecho son un problema ambiental en nuestro país, y más enfáticamente en la región fronteriza, dado el gran número de vehículos que circulan en las localidades fronterizas. Las llantas de desecho se depositan en patios de casas, tiraderos clandestinos, vía pública y en centros de acopio públicos y privados. Estas llantas son el refugio de plagas, roedores e insectos que son vectores de enfermedades, además que constituyen un riesgo para el entorno y la salud humana si se presenta la contingencia de un incendio en los sitios de acumulación. Un incendio genera excesiva contaminación en el aire, el agua y la tierra. Las llantas desechadas también crean problemas de contaminación visual y usurpan el espacio vital de la naturaleza.

Una forma de intentar mejorar la problemática de la llanta de desecho es generar planes y propuestas, como la presente, que guíen a las autoridades municipales para mejorar su capacidad para manejar llanta de desecho. Este documento busca contribuir al cumplimiento de los preceptos de la Iniciativa Binacional para el Manejo Integral de Llantas de Desecho, como parte del Programa Frontera 2012 México – Estados Unidos y también de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.

Los avances que se han tenido hasta la fecha en la resolución de la problemática de la llanta de desecho se han enfocado en el manejo y control de los sitios de almacenamiento y disposición final. Mediante esta propuesta, se pretende cambiar el enfoque, para que las acciones de manejo de las llantas de desecho partan de una perspectiva integral; para eso se ha tomado como base el modelo de la vida de una llanta desde que esta es fabricada hasta que llega a la condición de desecho. El modelo ha identificado puntos clave de conflicto y con eso se ha propuesto una estrategia que ayude a resolver la problemática de forma integral, lo que hasta la fecha no se ha realizado aun en la región fronteriza que cubre el mandato de la COCEF.

Las llantas de desecho son un problema ambiental en todos lados, particularmente en México y la región fronteriza con Estados Unidos. Estas llantas tienen una gran carga de riesgos que se acumulan tanto de forma controlada como incontrolada. La llegada de llanta usada al lado mexicano de la frontera es propiciada por un mercado que puede estimarse entre \$ 50 a \$ 134 millones de dólares anuales. Este mercado ha generado grupos de interés en ambos lados de la frontera que pretenden continuar beneficiándose de él. Para eso, se recurre a toda clase de prácticas comerciales lícitas o ilícitas como contrabando, corrupción y depredación de los mercados formales de llanta nueva o renovada.

Los programas de limpieza de sitios de disposición final propiciados por el Programa Frontera 2012 han logrado reducir las llantas depositadas en los sitios de disposición final. Sin embargo, a pesar de esos programas, se considera que la sobre acumulación de llanta de desecho en la región ha rebasado la capacidad de gobiernos y sociedad para manejarla, limitando la viabilidad de una solución permanente de su problemática y sus consecuencias.

Por lo común, la visión se ha concentrado en la llanta acumulada en los tiraderos controlados y ha dejado de lado la que se encuentra en situación incontrolada como es la que está en patios de casas, calles, carreteras, zonas rurales y lotes baldíos, a la que apenas se le ha prestado atención, y que sin embargo su problemática puede ser mucho mayor. Lo que es evidente, es que la problemática de la llanta sigue alimentándose y creciendo por la llegada legal e ilegal de este producto a la región, aunado a la falta de controles, planeación integral, normatividad, leyes y reglamentos que incentivan esta situación.

En los países industrializados, el enfoque, en cuanto al manejo y resolución de problemáticas de llantas de desecho, implica el desarrollo de procedimientos de recolección, almacenamiento y de disposición final, reutilización o aprovechamiento con base en la existencia de tecnologías y mercados debidamente

estructurados, ya que en esos países desarrollados la infraestructura industrial es amplia y suficiente para absorber el residuo y aprovecharlo como un subproducto con alto valor agregado. En países desarrollados, la llanta de desecho que se genera anualmente puede ser eliminada hasta en un 80 % de inmediato, en México solamente el 20 %, y no se vislumbra como esa situación pueda cambiar en el corto plazo.

También, en México ha habido una indefinición acerca de la llanta de desecho al no clasificarla definitivamente o como un desecho o como un producto, esto no ha permitido establecer las estrategias de resolución adecuadas. Las soluciones también deberán pasar por mejorar la carencia de leyes y reglamentos de uso, recolección y almacenamiento, formulación de estrategias de almacenaje integrado a otras de disposición final con visión para la construcción de escenarios de corto, mediano y largo plazos. Aunado a lo anterior, las tecnologías y mercados para un aprovechamiento más intenso de estos materiales aún no cuentan con un grado apropiado de desarrollo en México, por lo que la reincorporación de los materiales constitutivos de las llantas de desecho a las cadenas productivas y de consumo se ven severamente limitadas.

Existen también lagunas en la forma como se mide la generación de llanta de desecho. En este documento se ha propuesto una práctica que es común en los países desarrollados al considerar una llanta de desecho por habitante por año. Con base en lo anterior, se puede estimar que en la región fronteriza de la COCEF, la generación de llanta de desecho es de 15.6 millones al año. El contraste entre la llanta en tiraderos controlados de la región fronteriza, es que en estos sitios hay aproximadamente 6.4 millones de llantas y en los ambientes sin control se cree que pueden existir entre 6.0 a 24.0 millones, lo que representa sin duda una problemática mayor.

Los planteamientos realizados para resolver las problemáticas de llantas de desecho han llevado a resultados adversos, estos se pueden ejemplificar fácilmente: El énfasis en otorgar permisos de importación de llanta usada no ha impedido el contrabando, no se ha tomado en cuenta que lo que se requiere es controlar el mercado de llanta usada a través de regular el uso de ese material. Un planteamiento con resultados adversos fue pretender generar la limpieza ambiental de la llanta de desecho, dando el recurso para ese propósito a los interesados en la lógica de la ganancia, como son los talleres de reparación de llantas, y no a los interesados en la lógica de la limpieza ambiental.

Otro planteamiento adverso fue cobrar para efectuar el manejo de la llanta de desecho al final de la vida de la llanta, y solamente a una porción de la población (la de menores recursos), que puede ser muy sensible al no pago, que ha propiciado el abandono de la llanta desechada en forma descontrolada. En este caso, lo que debiera cobrarse es el uso de la llanta a toda la población que usa vehículos automotores, este cobro es por que las llantas al rodar, introducen materiales al medio ambiente. Además, este recurso se debe recuperar al principio o durante el uso de la llanta y no al final como se hace actualmente.

También el cobrar a los usuarios, que finalmente es una acción punitiva, como una forma de estimularlos para que desechen la llanta adecuadamente, en lugar de pagarles o premiarlos por ello, ha acarreado el problema de la acumulación descontrolada. Por último, pretender eliminar los tiraderos controlados por su carga de llantas de rezago acumuladas cuando lo que se requiere es generar una red de centros de acopio y tiraderos controlados y hacerlos accesibles al público para ayudar a canalizar la llanta dispersa en ambientes no controlados, siendo esto último una problemática mayor a la del rezago controlado.

Con tales antecedentes, se ha generado aquí una propuesta del modelo estratégico que pretende ayudar a resolver la problemática de forma integral. Se han identificado cinco puntos básicos de conflicto en la problemática de las llantas de desecho y estos son: i. Falta de normatividad de uso de llantas en los municipios, ii. Falta de sistemas de recolección eficaces de llanta usada, iii. Falta de recursos para

atender la problemática, iv. Falta de una estrategia de manejo en el almacenamiento de llantas de desecho y v. Falta de una estrategia para la disposición final.

El modelo estratégico propuesto parte de correlacionar cada uno de los puntos de conflicto mencionados con cada una de las llamadas Estrategias Generales de Resolución que son las siguientes: 1. Estrategia para la Regulación en el Uso de la Llanta, 2. Estrategia de Recolección de Llanta de Desecho, 3. Estrategia para Desarrollar un Sistema de Recaudación Fiscal, 4. Estrategia para el Almacenaje de Llanta de Desecho y 5. Estrategia para la Disposición Final de Llanta de Desecho.

El modelo propone al mismo tiempo identificar Estrategias Transversales que pueden cruzar a cada una de las anteriores Estrategias Generales, lo que permite desarrollar Enclaves Estratégicos. Esta solución integral deberá ser formulada para cada estado y municipio en particular. Las Estrategias Transversales son: a). Estrategia Jurídico - Normativa, b). Estrategia de Medición y Evaluación, c). Estrategia de Educación y d). Estrategia de Promoción.

El primer Punto de Conflicto se manifiesta a través de la importación legal y/o ilegal de la llanta usada. Existen innumerables evidencias acerca de la forma como se realiza este comercio, ejemplo: A los grupos de interés les es intrascendente que haya permisos de importación o no, o mas aun, no les importa que este prohibida esta actividad, ya que han creado redes y cadenas de intereses en el negocio entre los que se incluye personal de las aduanas y de los municipios que permiten asegurar el flujo de llanta usada hacia México.

Este punto de conflicto se resuelve con la Estrategia para la Regulación en el Uso de la Llanta cuyo propósito es regular el uso de las llantas para vehículos automotores en los municipios. Esto se logra a través de controlar el exceso de entrada de llanta usada que actualmente ahoga las ciudades. Este control se puede dar a través de la prohibición de circular con llanta que no contenga la mínima "vida útil". Una solución estratégica o consecuencia asociada a lo anterior será disminuir la influencia de los grupos de presión o comerciantes llanteros que se manejan con una lógica de las utilidades y que están perjudicando al resto de la base social de la ciudad.

El segundo Punto de Conflicto se encuentra en las deficiencias en la recolección de llanta ya que esta actividad no está planeada ni menos planteada adecuadamente, el hecho de que los talleres de reparación de llantas cobren el servicio de acarreo y depósito de la llanta, ha producido que usuarios y reparadores de llantas las depositan en cualquier lado para no pagar por el servicio. El COLEF realizó un estudio en 2007 y encontró que mas del 57 % de los usuarios que desechan llantas no las llevan al tiradero controlado. Otra problemática es que no ha habido estudios para diagnósticos para investigar "in situ", a nivel de zonas habitacionales, lotes baldíos y zonas públicas para determinar el número de llantas que podrían encontrarse en zonas no controladas.

Para este punto de conflicto se propone una estrategia de recolección de llanta de desecho. El propósito es recolectar llantas desde cualquier sitio donde se encuentren o que puedan encontrarse en el futuro, que pueden ser las vías públicas, lotes baldíos, barrancas, cerros, patios, casas particulares y techos. Como objetivo colateral se propone generar un sistema que incentive, premie o estimule la recolección de llanta de desecho desperdigada por todos lados. El propósito es asegurar que las llantas de desecho puedan llegar a los sitios de acopio o de disposición final de una forma eficiente y sencilla.

La principal problemática a resolver se da a través de desarrollar un sistema de recolección eficiente para acabar con el problema de la llanta de desecho fuera de control presente y futura. Como una solución estratégica asociada se recomienda generar un sistema "autosuficiente" sencillo y fácil de implementar que permita que sean los mismos ciudadanos quienes se encarguen de recolectar la llanta de desecho en donde esta se encuentre, y llevarla a los tiraderos controlados o a los centros de acopio a través de pagarles una cuota o remuneración por cada llanta entregada.

El tercer punto de conflicto es sobre la ineficiencia en la recolección de cuotas o acopio de recursos. No se tienen evidencias claras de un plan de cobranza adecuado por el uso y disposición de llantas a nivel municipios, esto acarrea falta de recursos para el manejo integral de la llanta de desecho. El sistema de cobranza actual recupera solamente entre el 3 y el 5 % de los derechos que deberían pagarse por la introducción de las llantas de desecho en los tiraderos municipales.

No se tiene un plan estratégico de cobranza que iguale las obligaciones de todos los ciudadanos en el uso de un material que contamina el ambiente, ya que la cobranza se realiza a los usuarios de automóvil mas pobres lo que incentiva aun mas el no pago. El impuesto debe cobrarse para toda la población propietaria de vehículos sin importar quien finalmente lleve los neumáticos al final de su vida útil. La cobranza se realiza en el lugar menos indicado, con las personas más inadecuadas y en el peor momento de la vida de la llanta de desecho.

Para este punto de conflicto se propone una estrategia para desarrollar un sistema de recaudación fiscal para aplicarlo a la resolución de la problemática mencionada, este cobro se haría al mismo tiempo que los usuarios pagan su revalidación vehicular anual. Como propósito principal se pretende tener acceso continuo a recursos fiscales para aplicarlos a la resolución integral de la llanta de desecho del municipio. La principal problemática a resolver es acabar con la falta de recursos para el desarrollo de los planes de resolución final y terminar con esquemas de desvío de recursos que han agravado la problemática.

Uno de los propósitos es, que una vez cobrado el recurso, este debe ser entregado al Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho en el Municipio, (cuya integración y propósito se explican mas adelante) que es una entidad que se creará ex profeso para la resolución de la problemática. Estos recursos servirán para administrar al fideicomiso y para desarrollar las estrategias de recolección de llantas, organizar los tiraderos de forma sustentable y eficiente e invertir en el desarrollo o la importación de tecnología para el manejo y disposición final de la llanta de desecho.

El cuarto Punto de Conflicto es sobre el almacenamiento problemático y riesgoso ya que actualmente no se tiene una estrategia integral para ese propósito y solamente, y hasta eso solo en los sitios mas adelantados, tratan de mitigar los riesgos a través de mejorar el almacenaje separando las llantas en apilamientos individuales y campañas de fumigación, pero que sin embargo, no se ha llegado mas allá de esas acciones.

Un tiradero de llantas no tiene futuro sin el uso de programas regulatorios de almacenamiento que estén enfocados en dos líneas: La primera es que se tengan los mas altos estándares de seguridad contra siniestros como incendios, además de tener protección contra la generación o propagación de enfermedades y la segunda es que el almacenamiento responda adecuadamente a los usos futuros pretendidos para la llanta de desecho.

El almacenamiento debe responder en el presente a las características de uso futuro del material, también al tiempo que la llanta pasara en ese lugar y sobre todo a la mitigación al máximo de los riesgos que pudieran tenerse durante ese periodo. Como el almacenamiento debe responder adecuadamente a los usos futuros pretendidos para la llanta de desecho, se considera ocioso no acondicionar estos materiales de tal forma que sirvan de mejor forma hacia sus usos finales, incrementando la seguridad y disminuyendo los costos por su manejo.

Para este punto de conflicto se llevó a cabo un debate interno en la COCEF a través de un grupo de enfoque que obtuvo los siguientes resultados: El almacenaje debe responder a circunstancias de largo plazo ya que, por el escaso desarrollo de mercados industriales en México, la acumulación se seguirá incrementando. Por lo anterior se considera que el almacenaje en la forma actual es inadecuado. En otras palabras, si la llanta ha de permanecer mucho tiempo en el tiradero, por las razones que sean, entonces

la estrategia debe ir encaminada a la mitigación de los riesgos asociados. Se generaron sugerencias para el desarrollo de estrategias de almacenamiento, como las que se muestran mas adelante.

El almacenamiento debe estar de acuerdo con el método de disposición final. Este debe responder al desarrollo actual y futuro de los mercados de utilización de llantas de desecho. Si las llantas van para incineración, estimar un volumen que abastezca la demanda y almacenar las llantas en forma de pilas para que se cubra la demanda de forma adecuada y eficiente en el corto plazo. Para el resto de las llantas del tiradero no consideradas para incineración, se sugiere generar pacas para disminuir los riesgos y el espacio de almacenamiento y manejo. En ambos casos tomar en cuenta a la llanta que va llegando continuamente a los tiraderos controlados.

La trituración se puede hacer siempre y cuando hubiera alguna ventaja relacionada con la disposición final, como por ejemplo la utilización del acero o reuso en general para fabricar productos de hule. Si la opción escogida es realizar el confinamiento final, entonces tal vez la mejor opción sería triturarlas o empacarlas y enterrarlas de forma adecuada para impedir que “floten”. Este proceso se debe realizar en un confinamiento especial y no en los tiraderos convencionales, lo anterior sería lo más económicamente viable al corto plazo.

Otra opción es la llamada estrategia intermedia, esta consiste en compactar la llanta entera en pacas y confinarla de manera protegida para ser desenterrada y procesada en el futuro como especie de la “mina de hule”, este proceso se puede realizar también con la llanta triturada. Cada municipio debe analizar las conveniencias o inconveniencias de cada opción que seleccione. Estas opciones mostradas, se generan a partir de que en el debate se consideró a la llanta como un “recurso” aprovechable en el futuro. Para estas situaciones se recomienda generar la correspondiente normatividad y reglamentación adecuadas. Cada municipio deberá desarrollar sus propias estrategias de almacenamiento enlazadas a sus prácticas de disposición final.

Por último el quinto Punto de Conflicto es acerca de la disposición final y en este se encuentra que no existen soluciones efectivas de corto plazo. Se conocen muy bien las diferentes formas de disposición final para la llanta de desecho como combustible, producción de energía, hule granulado o molido para usos industriales y otros. Sin embargo, el acceso a esas soluciones están lejos de tomar forma real en México en el corto y mediano plazos por las siguientes razones: Mercados inmaduros, tecnologías obsoletas, inexistencia de políticas públicas y falta de estímulos o fondos fiscales. Para este último punto de conflicto, las soluciones propuestas se enlazaron con las de almacenaje y fueron también una consecuencia del grupo de enfoque realizado por la COCEF.

Las soluciones propuestas indican que, por ejemplo, la incineración para cogeneración de energía de las llantas de desecho es en la actualidad la salida mas visible y práctica para estos materiales. Considerando las perspectivas y tendencias actuales en materia de energéticos y algunas de las características físicas de las llantas, como su alto poder calórico y un excelente potencial como combustible, el hecho de que una llanta es muy difícil que se incendie por si misma y por lo tanto no hay posibilidades de auto ignición y que las llantas desechadas no puedan causar, por si solas, daños al medioambiente y algunos estudios han permitido asegurar que la llanta no genera lixiviados, a menos que se incendie, y que no representa amenazas a los suelos o agua superficial derivadas del contacto con esta, si el hule con el que están fabricadas conserva su estado físico tradicional; parecería ser esta la posibilidad más real en México. Lo anterior sin dejar de considerar el probable desarrollo de otras alternativas tecnológicas y de mercado. Por esas razones, el almacenamiento de estos materiales en las mejores condiciones sería la recomendación mas apropiada, hasta en tanto los mercados adquieran la madurez suficiente.

En el modelo estratégico propuesto, la estrategia global descrita se realiza a través de formar un organismo encargado de la resolución de la problemática de la llanta de desecho. Este organismo es un

fideicomiso público – privado cuya misión es resolver la problemática de la llanta de desecho a través de proveer una solución integral. Esta solución integral deberá ser formulada para cada estado y municipio en particular de acuerdo a sus propias características.

Este organismo se denominaría Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho y se originaría a través de crear o reactivar un grupo de gestión en cada Municipio. Este grupo de gestión estará conformado por representantes sociales, empresariales, académicos y de organismos ambientales, como la COCEF, interesados en la limpieza ambiental y el desarrollo sustentable. El Grupo de Gestión evolucionará y se unirá en un momento dado a los representantes de los gobiernos estatal y municipal hasta convertirse en un Fideicomiso Público – Privado creado para atender y resolver la problemática de llanta de desecho.

Las actividades que realizaría el fideicomiso propuesto serían: Generar las acciones necesarias para realizar planeación, organización, gestión y ejecución de planes y proyectos, impulsar el desarrollo de políticas públicas, diseñar los mecanismos de control e identificar a los actores y sus roles. Buscar y administrar recursos para hacer sustentables los proyectos, generar las alianzas de los actores clave comprometidos y proponer y generar las leyes respectivas. También impulsar la creación de normatividad, reglamentos y otros.

Este fideicomiso impulsaría los argumentos de una buena política pública, que son, resolver el problema de las llantas de desecho siguiendo los preceptos de la gobernabilidad democrática por parte de los gobiernos como son: Eficiencia, Eficacia, Transparencia y Participación social. El fideicomiso buscaría que los gobiernos, tanto el municipal como el estatal, tendieran hacia el cumplimiento de esos preceptos en su área y evitar, hasta donde sea posible, que la gestión de la llanta de desecho en el municipio se convierta en una arena política en donde luchan y diriman sus diferencias las fuerzas políticas y los grupos de interés.

Por ultimo, se han generado una serie de recomendaciones para que los gobiernos, tanto del nivel municipal como estatal los tomen como una guía al momento de realizar el abordaje para la planeación para el manejo integral de la llanta de desecho. Para empezar, se considera que el desarrollo de cada uno de estos temas es diferente entre cada uno de los municipios de la región fronteriza, por lo tanto se recomienda que cada uno de los municipios tomen de este documento o guía lo que mas sirva a sus intereses o a sus planes.

También se recomienda que, al realizar estudios de planeación estratégica referidos a llantas de desecho, se tomen en cuenta las características físicas de las llantas para proponer soluciones efectivas y costo-ambientales correctas. Por otro lado, al momento de que las instancias gubernamentales, como los gobiernos municipales o estatales aborden la problemática de la llanta usada y de desecho para realizar planeación, se recomienda hacer esta labor considerando elementos como factores de mercado, importación legal e ilegal, oferta y demanda de llantas y otros.

Realizar comparativas de uso, costo y rendimiento de llantas nuevas y usadas; llantas en tiraderos controlados y no controlados; infraestructura industrial precaria en México; hacer énfasis en el manejo integral de la llanta usada y no solamente en el almacenamiento y la disposición final; generar los debates acerca de definir a la llanta de desecho como un recurso o un desperdicio; tomar en cuenta factores de normatividad, leyes y reglamentos en el uso, recolección y almacenamiento, recursos fiscales para la inversión, tecnologías disponibles y de punta y otros.

Al momento de desarrollar la estrategia para la regulación en el uso de la llanta se recomienda redefinir el marco legal para la instrumentación del sistema propuesto, se debe solicitar a la Secretaría de Economía y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público redefinan el marco legal buscando alternativas de mercado de llantas nuevas mas económicas, que puedan sustituir con eficiencia a la cantidad de llanta usada que

dejará de ser utilizada. Se recomienda que al momento de desarrollar la estrategia de recolección de la llanta usada, está deberá ponerse en marcha al mismo tiempo que la estrategia de cobranza. La recolección y la cobranza son actividades mutuamente complementarias y deben planearse de forma integral.

Se recomienda que el almacenamiento de la llanta de desecho sea en las mejores condiciones, hasta en tanto los mercados adquieran la madurez suficiente. Se recomienda que al planear la estrategia de almacenamiento, esta se realice al mismo tiempo que la estrategia de disposición final, ambas actividades también son mutuamente complementarias ya que el almacenamiento debe responder en el presente al uso futuro del material sobre todo buscando la mitigación al máximo de los riesgos que pudieran tenerse durante ese periodo. Por lo anterior, se considera ocioso no almacenar y acondicionar estos materiales de tal forma que sirvan de mejor forma hacia sus usos finales.

Se recomienda la generación de normatividad para uso de llanta en el Reglamento de Tránsito, para la recolección en el Reglamento de Servicios Públicos, para la cobranza a través del Congreso Estatal y para el almacenamiento y los sistemas de disposición final en la Dirección de Servicios Públicos y en los Centros de Acopio y los Tiraderos Controlados. Para todas estas acciones, también se debe generar normatividad en los órganos jurídico – legales del Municipio como son los Cabildos Municipales.

En la recolección de llantas se recomienda el desarrollo de sistemas para medir la cantidad de llantas que se van recolectando, las que van entrando y saliendo a y de los centros de acopio y a los tiraderos controlados, así como sistemas para medir y evaluar los impactos que se tienen por la recuperación de la cobranza. Desarrollo de indicadores de desempeño para la recolección y conocer lo que va sucediendo con las llantas que van siendo embarcadas hacia su disposición final. Implementación de programas de evaluación de desempeño y cumplimiento de metas.

En el área educativa se recomienda el desarrollo de planes de capacitación en el uso de llantas hacia los agentes de la Dirección de Tránsito así como a la población en general, y los automovilistas en particular, a través de campañas educativas masivas. También generar planes de capacitación técnica dirigida al personal que manejaría el sistema de almacenamiento y de disposición final de la llanta de desecho.

Por último, en el área de promoción se recomienda realizar campañas dirigidas a la población para difundir la implementación de programas para uso de llantas, desarrollar un plan estratégico de promoción para difundir la reglamentación acerca de prohibir circular a vehículos automotores con llantas que no contengan un mínimo de “vida útil”. Desarrollo de campañas de promoción dirigidas a la población para hacer de su conocimiento la implementación y los tiempos de aplicación de la estrategia de recolección de llanta de desecho.

En resumen, las metas básicas para un programa integral de manejos de llantas de desecho incluyen los siguientes aspectos:

1. Reducción de riesgos por manejo inadecuado de llantas de desecho
2. Definición de estrategias de control para el uso/disposición de llantas usadas y de manejo de llantas de desecho (recolección, almacenamiento, reuso y disposición)
3. Identificación de los vacíos legales” sobre el tema de manejo de llantas de desecho
4. Análisis de las alternativas prácticas de almacenamiento, reuso/disposición de llantas de desecho

II. Introducción

Las llantas de desecho son un problema ambiental en nuestro país, y más enfáticamente en la región fronteriza, dado el gran número de vehículos que circulan en las localidades fronterizas. Las llantas de desecho se depositan en patios de casas, tiraderos clandestinos, vía pública y en centros de acopio públicos y privados. Estos mismos son los destinos de las llantas que los usuarios automovilistas, camioneros y transportistas dejan en los puntos de venta al reponer sus neumáticos por piezas de reuso.

Estas llantas son el refugio de plagas, roedores e insectos que son vectores de enfermedades, además que constituyen un riesgo para el entorno y la salud humana si se presenta la contingencia de un incendio en los sitios de acumulación por la excesiva contaminación que se genera en el aire, el agua y la tierra. También las llantas desechadas “afean” las ciudades creando un problema de contaminación visual y, por si fuera poco, usurpan el espacio vital de la naturaleza quitando espacio al desarrollo natural de áreas verdes.

A). Definición de la Problemática

La frontera mexicana con Estados Unidos es blanco de impactos de magnitud relevante por la llegada de grandes cantidades de llanta usada que puede ser reutilizada y que ha creado un mercado grande de estos materiales que no solamente se muestra en los estados fronterizos sino que se extiende hacia el sur del país y que ha propiciado la formación de importantes grupos de interés. Esta llanta usada con media vida útil, también viene acompañada de llanta de desecho disfrazada de “llanta con vida útil”, ya que viene integrada en “pacas” o lotes, que es una forma habitual en que la llanta usada se comercializa para su introducción a México.

La importación “disfrazada” de llanta de desecho que viene oculta entre las llantas de media vida, mas el uso de este último tipo de llanta, que es significativamente menos duradera que una llanta nueva, ha creado en la frontera un problema ambiental debido a su acumulación excesiva. La alta disponibilidad de llanta usada, su relativo bajo costo y la reducida vida de servicio constituyen los factores primarios para la generación de grandes volúmenes de llantas de desecho que no han tenido una disposición final adecuada y que se han acumulado a lo largo de los años en diferentes sitios de la geografía de los municipios de estados fronterizos.

En el panorama global de la llanta de desecho en la región fronteriza, se encuentran grandes sitios de acumulación, diez de ellos los más grandes, tenían mas de 8 millones¹ de llantas en 2005 (ver Cuadro 1) y una cantidad indeterminada, pero sin duda muy importante, en sitios no controlados y en la vía pública. Otras publicaciones mas recientes (2007) indican que esa cantidad ha ido disminuyendo gracias a las acciones de limpieza que se han emprendido ubicando esta cantidad en menos de 6.5 millones² de llantas almacenadas (ver Cuadro 2).

La ausencia de controles, planeación integral, normatividad, leyes y reglamentos que ordenen los factores de esta problemática en los municipios, muestran una visión poco alentadora para el futuro de la región en cuanto a llanta de desecho se refiere. Sin embargo, ante la necesidad de generar un documento que oriente a los municipios en el manejo estratégico del material, obliga al análisis integral de la problemática, reubicando los enfoques desde los que se realiza.

¹ Programa Frontera 2012, *Reporte de Indicadores 2005*

² Border 2012: U.S. – Mexico Border Scrap Tire Inventory Summary Report

Ciudad	Número Estimado de Llantas en Tiraderos Fronterizos (2005)
Mexicali	2,025,000
San Luis Río Colorado	150,000
Nogales	150,000
Agua Prieta	80,000
Ciudad Juárez	4,500,000
Ciudad Acuña	380,000
Piedras Negras	50,000
Nuevo Laredo	100,000
Reynosa	300,000
Matamoros	600,000
Total	8,335,000

Cuadro 1. Llantas de Desecho en Tiraderos de Ciudades Fronterizas Mexicanas (Año 2005)

Estado	Número Estimado de Llantas en Tiraderos Fronterizos (2007)
Baja California	400,000
Sonora	340,000
Chihuahua	4,500,000
Coahuila	245,000 a 275,000
Tamaulipas	800,000 a 900,000
Total	6,285,000 a 6,415,000

Cuadro 2. Llantas de Desecho en Tiraderos de Estados Fronterizos Mexicanos (Año 2007)

Resumen del problema y principales aspectos del mismo

- Crecimiento creciente de la población en la frontera, con poder adquisitivo para adquirir automóviles y llantas nuevas y usadas
- Insuficiente conocimiento sobre la generación de llantas usadas (legal, ilegalmente) y donde se disponen
- Insuficiente capacidad para reusar y procesar llantas de desecho y mercados insuficientemente desarrollados para utilizar las llantas de desecho como material prima
- Perspectiva de la llanta de desecho como “residuos a disponer”, en lugar de considerarla como un recurso potencial
- Sitios inadecuados para disposición de las llantas, carencia de sitios de transferencia y en consecuencia, disposición ilegal
- Leyes, reglamentos y normas inadecuadas y carencia de programas de aplicación de las normas existentes y de programas de intervención gubernamental para subsidiar mercados y programas de manejo
- En el ámbito binacional se ha dado énfasis a limitar/legalizar/controlar la importación de llanta usada, en lugar de considerar que el mercado ya existe y que lo que se requiere es un enfoque integral tendiente a considerar todos los aspectos que conforman dicho mercado, a fin de regular su funcionamiento

Los enfoques tradicionales, en cuanto al manejo de llantas de desecho, por lo regular vienen de economías plenamente industrializadas y hacen énfasis en el almacenamiento y las tecnologías de reutilización y/o disposición final. En efecto, la gran mayoría de la documentación de soporte para la resolución de la problemática de la llanta es foránea, proviene de países desarrollados y enfatiza solamente el almacenamiento y la tecnología para aprovechar este material procediendo a su desaparición física inmediata como medios para resolver la problemática de acumulación. Lo anterior se explica ya que en esos países la infraestructura industrial es amplia y suficiente para absorber el residuo y aprovecharlo como un subproducto con alto valor agregado.

El valor agregado de la llanta de desecho se manifiesta en los usos que se le da como energético en hornos de cemento y papel y otros; como hule en sus diferentes formas de reciclado para la producción de muchos componentes para la industria automotriz. La llanta de desecho también sirve para usos caseros e industriales como tapetes y accesorios, usos marinos para protección de costas y embarcaciones, en ingeniería civil como protecciones en carreteras y para rellenos de taludes.

Otro de los puntos que han impedido el desarrollo de una estrategia integral coherente y articulada en México parte de la premisa de considerar a la llanta más como un desecho que como un recurso. En los países desarrollados, la llanta de desecho va ganando cada vez más espacio entre los que la consideran un recurso ya que su gran potencial calórico, superior³ incluso al de otros materiales usados como combustible como la madera y el carbón (ver Cuadro 3), lo hacen un material que empieza a ser apreciado ante un mundo en el que los combustibles fósiles, como los derivados del petróleo, son cada vez mas caros y escasos.

Combustible	Tipo	Contenido Energético
Gas	Natural	1,000 BTU/ft ³
CDLL	CDLL	15,500 BTU/lb
Carbón	SubBituminoso	10,500 BTU/lb
Carbón	Bituminoso	12,700 BTU/lb
Madera	Madera Húmeda > Combustible Orgánico	4,375 BTU/lb

Cuadro 3. Comparación Contenido Energético entre Combustible Derivados de Llantas (CDLL) y Otros Combustibles

Hay sin embargo, argumentos de peso que inciden en la no solución de la problemática y esto es que los enfoques se han realizado exclusivamente hacia el almacenamiento y la disposición final y que a nivel de normatividad y leyes se han planteado horizontes y acciones que están muy lejos de poder llevarse a cabo, ya que esos planteamientos se hacen desde la base de que “prohibiendo” la importación, va a disminuir la llegada de llanta usada o resolver la problemática usando argumentos semejantes.

Lo anterior no tiene base real, ya que la llanta usada seguirá llegando a la región gracias a la porosidad de la frontera ya que los grupos interesados seguirán encontrando infinidad de argumentos y subterfugios para introducir la llanta a territorio mexicano como pueden ser: i. importación legal permitida, ii. “resquicios legales” en las leyes que permiten introducir llanta usada, identificándola como “misceláneos”, iii. corrupción en las aduanas, iv. brechas o “bajos” del río en las zonas rurales, v. contrabando hormiga.

La llanta usada seguirá cruzando la frontera y cruzándola por dos razones fundamentales de mercado: 1. Hay una demanda para el consumo de ese producto y 2. Existe una oferta que busca satisfacer dicha demanda, por lo tanto existe un mercado. Este mercado tiene un valor entre \$ 50 a \$ 130 millones de dólares anuales como se verá más adelante. La demanda y la oferta de llanta usada se buscan mutuamente y se conectan con avidez creando fuertes grupos de interés para el abastecimiento.

³ *Technical Guidelines on the Identification and Management of Used Tyres*, Basel Convention, December 1999, Basel Switzerland.

No importan las regulaciones que prohíban, limiten o permitan la importación autorizada, la llanta usada seguirá siendo abastecida a menos que se logre modificar la costumbre de los consumidores mediante la generación de una normatividad de uso. Por lo cual, el combustible que aviva el problema y no permite su solución es la entrada imparable de llanta usada y esto es mas un problema de mercado que un problema de tipo técnico o de logística y sus soluciones deben provenir con reglas impuestas por el propio mercado.

Por otro lado, el debate “recurso/desperdicio” de la llanta de desecho ni siquiera ha sido planteado en México, persistiendo aquí la visión de considerarla como un desperdicio del que hay que deshacerse lo más rápidamente posible. Esta ausencia de definición no ha permitido establecer las estrategias de resolución de la problemática de la llanta usada y que impacta sobre todo en planes de acción definitorios enfocados sobre todo hacia el almacenaje, su manejo y su disposición final en contextos de corto, mediano y largo plazos.

B). Visión de Solución Integral de la Problemática

Esta visión va desde que la llanta aparece como producto en el mercado hasta que desaparece del mismo, identificando los puntos “rojos” de conflicto que existen a lo largo de la vida de la llanta y generando como consecuencia una estrategia completa e integral que sea congruente con la realidad y que tenga un enfoque incluyente que tome en cuenta lo binacional, lo mexicano y lo fronterizo.

La solución integral también pasará por terminar de aceptar que la problemática se debe resolver no solamente en las posibles soluciones tecnológicas en la disposición final, sino en los factores que inciden en su generación incontrolada, como es la entrada constante de llanta usada y la falta de recursos suficientes (fiscales y no fiscales) para ayudar a resolver la problemática. La solución también deberá pasar por mejorar la carencia de leyes y reglamentos de uso, recolección y almacenamiento y del mismo modo terminar de resolver el debate “recurso/desperdicio” que permita la formulación de estrategias de almacenaje integrado a otras de disposición final con visión para la construcción de escenarios de corto, mediano y largo plazos.

La propuesta busca ajustarse a los **Principios Básicos acordados por México y Estados Unidos** para el adecuado manejo de llantas de desecho en la región fronteriza México – Estados Unidos, establecidos en el marco del Programa Frontera 2012, a través de los Coordinadores Nacionales de cada país; dichos principios se enuncian a continuación:

- Mejor entendimiento de los problemas que contribuyen a la generación de llantas de desecho;
- Prevenir la generación de nuevos sitios contaminados con llantas de desecho;
- La limpieza de la “herencia” (existente) de sitios de llantas de desecho usando soluciones ambientales y costo – efectivas; e
- Involucrar a los distribuidores y a las comunidades en la creación de soluciones.

Para este propósito, se acordaron así mismo una serie de acciones conjuntas, a saber:

Acción 1: Reunir información para el mejor entendimiento de la generación de llantas de desecho (incluyendo fuentes de llantas inferiores al estándar, así como llantas que entran a México de forma ilegal), descarga ilegal de llantas de desecho y métodos para un manejo efectivo de llantas de desecho.

Acción 2: Considerar opciones regulatorias a nivel federal, estatal y local para administrar los programas de manejo de llantas de desecho.

- Acción 3:** Fomentar el desarrollo y la implementación de una variedad de mercados que sean aceptados ambientalmente y que sean económicamente prometedores para incrementar el reciclaje y reuso de las llantas de desecho. (Nuestra estrategia es que lo anterior será llevado a cabo a través de incentivos económicas, regulatorias y de desarrollo tecnológico).
- Acción 4:** Disminuir los sitios contaminados con llantas de desecho a través de la búsqueda de financiamiento para eliminar "pasivos" de llantas, así como invertir en estaciones de transferencia y almacenamiento temporales manejadas adecuadamente para facilitar el reciclaje y reuso de llantas de desecho.
- Acción 5:** Involucrar a los gobiernos de México y Estados Unidos, el sector privado, el sector académico y las organizaciones no gubernamentales en la implementación de la Iniciativa para el Manejo Integral de Llantas de Desecho.
- Acción 6:** Establecer e implementar programas de educación para el desarrollo de oportunidades de reciclaje y reuso de llantas de desecho orientado a diversos grupos interesados.

III. Antecedentes

Haciendo un enfoque en el producto “llanta” por si mismo y por lo que significa, se dice que:

“... Una llanta es un artículo con una estructura compleja que transmite al camino las fuerzas necesarias del motor para lograr la propulsión. Junto con la suspensión, la llanta compensa las desigualdades de la superficie del pavimento para asegurar un manejo confortable, por lo tanto, la llanta actúa como un contenedor para mantener aire bajo presión...”.

A). Detalles Técnicos de la Llanta Usada

Las llantas de camión y de automóvil representan aproximadamente el 85 % del total de llantas manufacturadas⁴. Dependiendo de su tamaño y utilización, las llantas pueden variar en diseño, construcción y peso. Como un ejemplo, el peso de una llanta usada de automóvil en Europa es de aproximadamente 6.5. kgs y el de una llanta de camión es de 53 kgs. Aproximadamente el 80 % del peso de las llantas de automóvil y el 75 % de las llantas de camión es hule compuesto.

El valor neto calórico de una llanta está entre 32 a 34 MJ/kg (Millones de Joules/Kilogramo). Una tonelada de llantas es equivalente a una tonelada de carbón de calidad ó 0.7 toneladas de combustible derivado del petróleo, por lo tanto tiene un excelente potencial como combustible, esto no es una sorpresa ya que las llantas están compuestas principalmente de productos de petróleo.

Una llanta es muy difícil que se incendie. La temperatura a la cual se puede tratar de inducir la ignición mediante la flama de un mechero, encendedor o piloto se encuentra entre los 33° C y los 350° C y sin embargo la llanta no inicia la ignición. Por lo anterior no hay posibilidad de auto ignición de la llanta. El incendio de llantas se completa sobre los 650° C y quedan solamente cenizas y desperdicios. Por lo anterior, se puede asegurar que la estabilidad de las llantas en ese aspecto es algo seguro. Extraoficialmente se sabe, sin embargo, que el principal riesgo de incendio de las llantas confinadas en un tiradero lo representan los rayos.

A despecho de la obvia estabilidad de las llantas, debido al hecho que los diferentes componentes de la mezcla de hule están atrapados en la estructura tridimensional del polímero, es esencial asegurarse que las llantas desechadas no puedan causar, por si solas, daños al medioambiente. En los años 1995 y 1996 se realizaron dos tipos de estudios en el Instituto Pasteur de Lille, Francia, para asegurarse del impacto ecotoxicológico (ISO 8692, 6341 Y 7346) y de toxicidad aguda (ISO 11268/1) y las pruebas de filtrado de los materiales hule y llanta de hule siguiendo Normas ISO⁵.

En la primera de las pruebas, usando polvo de llanta y colocándola en un ambiente donde vive una clase de algas y peces denominados: Alga: *S. Capricornotum* and crustacean: *Daphnia magna* and Fish *Brachydanio rerio*. En el segundo de los casos fue realizado un estudio en la misma institución y se trataba de observar los efectos de polvo de llanta en una población de gusanos en un sustrato definido. Las dos pruebas realizadas, usando las normas estandarizadas, no mostraron toxicidad ni efectos en esos organismos vivos.

Por otro lado, la Asociación de Fabricantes de Hule (Rubber Manufacturers Association, RMA) de los Estados Unidos, autorizó a la Radian Corporation para asegurar el nivel de químicos, si los hubiera, que son lixiviados desde llantas y otros productos de hule producidos por RMA, usando normatividad de la Environment Protection Agency (EPA) y con Procedimientos de Caracterización de Toxicidad de

⁴ Ibid

⁵ Ibid

Lixiviados (TLCP)⁶. El reporte, publicado en 1989 mostró que no hubo amenazas a los suelos o agua superficial derivada del contacto con hule de llanta en trozo o granulado.

B) Riesgos de Acumulación en Tiraderos

Puede decirse entonces que, las llantas o el hule con el que están fabricadas estas, por si solas no producen daños al medioambiente, y tal es la razón de que algunos países las usen hasta para crear arrecifes marinos artificiales, sin embargo, las llantas en su acumulación controlada o incontrolada si representan riesgos, algunos de ellos de consecuencias que pueden ser devastadoras, tanto en la salud, como en los costos económicos que estas acarrearán.

Riesgos para la Salud

Las llantas convertidas en basura sin control constituyen focos de infección al promover el anidamiento de fauna nociva, particularmente mosquitos, ratas, arañas y demás especies que buscan lugares oscuros y protegidos para reproducirse. Es bien conocido el hecho de que en el sur de los Estados Unidos, se tienen dos especies de mosquitos que predominan en los tiraderos de llantas (*Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*) que son los principales vectores de la fiebre amarilla y el dengue.

Además de las especies mencionadas, también se sabe que las llantas son el hábitat de mosquitos de climas menos calientes, tales como *Aedes atropalpus* y el *Aedes triseriatus* que son vectores de la encefalitis equina y de la encefalitis LaCrosse que tienen altos índices de fatalidad en aquellas personas que son atacadas por estas enfermedades.

Las medidas de control para estas plagas tienen grandes dificultades para progresar ya que es difícil hacer llegar insecticidas dentro de los apilamientos debido a las formas propias de las llantas. A la misma dificultad se le suman los altos costos de cualquier programa de control para un problema tan disperso⁷. Además de los mosquitos, las llantas constituyen un hábitat insuperable para otros insectos peligrosos ya sea por su veneno o por lo doloroso de su picadura o mordida, dentro de los que destacan los alacranes (*Centruroides exilacauda*), viudas negras (*Latrodectus hesperus*), ciempiés (*Scolopendra heros*), vinagrones (*Mastigoproctus giganteus*) y otros. En aquellos sitios que, además de llantas, también se acumulan desechos orgánicos, la presencia de ratas es muy común, con los riesgos que acarrea esta clase de fauna nociva.

Riesgos por Incendio

La acumulación de grandes cantidades de llantas de desecho, altamente combustibles, puede significar un peligro a la salud pública si llega a encenderse, ya que se desprenderían una gran cantidad de gases y humos con un alto contenido de sustancias tóxicas que se forman debido a procesos ineficaces de combustión. En efecto, la Asociación Nacional de Prevención de Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos considera que los acumulamientos de llantas de desecho son sitios de alto riesgo⁸.

Uno de los incendios que involucró entre 5 y 7 millones de llantas en el estado norteamericano de Virginia, en 1983, originó una pluma de humo que alcanzó una altura de 1000 metros y 80 kilómetros de largo, afectando una amplia región circunvecina con la caída de material quemado.

La pirolisis de llantas (calentamiento previo a la combustión) origina la formación de grandes cantidades de aceites, hasta un galón por llanta, que causan la contaminación del suelo y de los mantos freáticos. Se estima que el incendio de Virginia generó 800,000 galones de aceite que causaron un problema grave de

⁶ Ibid

⁷ Office of Mosquito Abatement Coordination, Stedman Government Center, 4808 Tower Hill Road, Wakefield, RI 02879.

⁸ National Fire Prevention Association; *The Prevention and Management of Scrap Tire Fires*; March 2000.

contaminación del suelo. El mismo problema se repitió en otro evento similar en Ontario, Canadá, en 1990⁹.

La Agencia Ambiental Americana (EPA) ha llegado a detectar cerca de 50 compuestos identificados como carcinogénicos, particularmente del tipo aromático.¹⁰ Además, debido a la gran cantidad de material combustible, es extremadamente difícil extinguir un incendio de esta naturaleza por los grandes requerimientos de agua y equipo que se necesitan en esos casos. Otro de los problemas para apagar un incendio, es que apiladas en su geometría habitual, el fuego encuentra una gran cantidad de intersticios interconectados que favorecen su avivamiento por el efecto de “múltiples minichimeneas” lo que lo hace prácticamente imposible de apagar.

Impacto Visual

Aunado a los problemas ambientales descritos en las secciones anteriores, se tiene también el impacto negativo causado por la vista de las llantas de desecho almacenadas y dispersas en gran parte de la mancha urbana y en los terrenos rústicos adyacentes. La percepción que deja la visión de tales desperdicios es la de una ciudad decadente donde el orden y la legalidad son valores en desuso. Es bien conocido que los impactos visuales negativos son origen y consecuencia de la descomposición social expresada en la falta de valores ciudadanos.

Usurpación del Medioambiente

Por si no fuera suficiente lo anterior, y entrando a los temas de desarrollo sustentable, la llanta de desecho viene usurpando el espacio vital de la naturaleza quitando espacio al desarrollo natural de áreas verdes y la generación de la fauna correspondiente a esta condición.

C). Generación de Llanta de Desecho

Para evaluar la generación de llanta y el manejo que se le dispensa a esta, existen varias formas de realizarlo, y estas varían en función de los datos disponibles, metodologías de investigación, preferencias por el uso de bases de datos y otros.

Muestras de Mecanismos Usados para la Estimación de Llantas de Desecho

Algunas de las formulas utilizadas por estudiosos del tema para determinar la cantidad de llanta que se usa o se genera en una localidad determinada, son las siguientes:

- Encuestas físicas entre los automovilistas para determinar el índice medio de generación anual de llantas de desecho, definiendo patrones de generación.
- Estadísticas disponibles de los padrones de vehículos automotores, registrados ante diversas instancias gubernamentales y otras.
- Investigar destinos preferenciales, así como la descripción, a través de estadísticas, de los parámetros indicativos del proceso, tales como modelos de vehículos en circulación, características socioeconómicas y de otro tipo de los automovilistas, etc.
- Identificar en muestras de automovilistas la edad de los vehículos de un municipio dividiéndolos por grupos.
- Lugares donde se compran las llantas para identificar aquellos que compran en establecimientos de reparación/venta de llantas, que presumiblemente son en donde se adquiere la mayor cantidad de llanta usada.

⁹ Robert H Snyder; *Scrap Tires Disposal and Reuse*; Society of Automotive Engineers, Inc.; 1998

¹⁰ US Environmental Protection Agency, *Emisiones al Aire de la Combustión de Llantas Usadas*, EPA-600/R-97-115; U.S.- México Centro de Información sobre Contaminación del Aire / CICA, Octubre 1997.

- Estimaciones de la vida media útil de las llantas usadas y las llantas nuevas.
- Cantidad de recorrido promedio anual que realizan los automovilistas mexicanos comparados con los automovilistas estadounidenses.
- Desarrollo de proyecciones de crecimiento del parque vehicular de una localidad, en función de crecimiento económico, poblacional, etc.

Algunos Resultados Obtenidos

- ❖ Como una regla universalmente aceptada (“A rule of thumb”), la generación de llanta de desecho en países industrializados es aproximadamente a una llanta de automóvil por habitante al año o su equivalente (20 lbs, 9 kg)¹¹.
- ❖ Textualmente, derivado de un estudio practicado en una ciudad fronteriza mexicana (Cd. Juárez): “En cuanto al número de llantas compradas en los dos últimos años, es de 2.08 unidades en promedio por entrevistado..”¹².
- ❖ Otro estudio realizado en el año 2001 encontró que en Cd. Juárez se generan aproximadamente 828 mil llantas usadas por año ó 0.69 llantas por habitante por año¹³.
- ❖ Tomando como muestra un trabajo realizado también en Cd. Juárez, el 36.5 % de la población con automóvil compra sus llantas en establecimientos de reparación/venta de llantas, la mayoría de estos propietarios tienen automóviles antiguos, modelo 1986 y anteriores¹⁴.
- ❖ Si se estima que en la ciudad hay 1 millón 300 mil habitantes y cada uno produce una llanta de desecho al año, entonces de acuerdo a lo anterior se comprarían 475 mil llantas usadas al año, esto sin considerar el uso de llanta nueva.
- ❖ Textualmente: “De acuerdo con estadísticas estimadas de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, hasta 800 mil llantas usadas provenientes de Estados Unidos entran por esta frontera cada año, tanto de manera legal, con las importaciones por aduanas y el contrabando que se presenta por los cruces fronterizos o brechas”¹⁵.
- ❖ Si cada habitante fronterizo genera una llanta de desecho al año, entonces los límites de la llanta producida por “reuso” (segunda vuelta) mas la que entra para abastecer el mercado mas al sur de la región fronteriza estaría entre 0.37 a 0.62 llantas por persona.

Conclusiones Relevantes

Generalmente, la investigación para determinar el número de llantas de desecho que se generan en un municipio puede consumir grandes cantidades de recursos y tiempo para llegar a conclusiones muy semejantes en las diferentes ciudades de la zona. En la lógica del presente ejercicio, al carecer de datos mas específicos de la frontera en total como región, se toman datos representativos (en este caso Cd. Juárez) y se pide considerar que las condiciones se extrapolen de forma muy semejante a esta ciudad en el resto de la región fronteriza. Por lo anterior, cada municipio que realice un ejercicio, se recomienda no invertir demasiado tiempo y recursos en investigar el número de llantas de desecho que se generan en su comunidad y tomar como una referencia cercana a su respectivo caso lo siguiente:

¹¹ *Scrap Tire Recycling, A Summary of Prevalent Scrap Tire Recycling Methods*, Kurt Reschner, 2002. *Five Year Plan for the Waste Tire Recycling Management Program*, California Integrated Waste Management Board (CIWMB), June 6, 2007. *Overview of Scrap Tire Disposal and Recycling Options*, Border Environment Cooperation Commission (BECC) – Houston Advanced Research Center (HARC), December 2003.

¹² Cordova, G y L. Romo, 2007. *Gestión Pública de la Llanta de Desecho en Ciudad Juárez, Chihuahua*. Mimeo. El Colegio de la Frontera Norte.

¹³ *Overview of Scrap Tire Disposal and Recycling Options*, Border Environment Cooperation Commission (BECC) – Houston Advanced Research Center (HARC), December 2003.

¹⁴ Cordova, G y L. Romo, 2007. *Gestión Pública de la Llanta de Desecho en Ciudad Juárez, Chihuahua*. Mimeo. El Colegio de la Frontera Norte.

¹⁵ Periódico: Norte de Ciudad Juárez, 20 de Febrero 2006, Página 5, Sección A.

1. Para obtener la cantidad de llanta de desecho que se produce en cada municipio, sobre todo de tipo urbano y con poblaciones mayores a 20 mil habitantes, basta con multiplicar el número de habitantes por una llanta desechada al año.
2. Si la población de la región fronteriza bajo el mandato de la COCEF es de aproximadamente 15.6 millones de habitantes¹⁶, la generación de llanta de desecho al año será de 15.6 millones de llantas en esta región.
3. Si el 36.5 % de la población instala sus llantas en un establecimiento de reparación/venta de llantas, la llanta usada que se utiliza en un segundo uso (reuso) en la región fronteriza será de aproximadamente 5.7 millones de unidades como límite bajo.
4. Si el promedio que entra de llanta para "reuso" (segunda vuelta) más la que entra para abastecer el mercado más al sur de la región fronteriza estaría en el límite alto en 0.62 llantas por habitante, entonces el límite alto estaría en 9.8 millones de unidades.
5. Si cada llanta usada es comercializada al menudeo para un segundo uso en un promedio de \$100 a \$ 150 pesos, el tamaño del mercado de llanta usada en la región fronteriza tendría como límite bajo la cantidad de \$ 560 millones de pesos al año (\$ 50 millones de dólares) y como límite alto la cantidad de \$ 1,470 millones de pesos (\$ 134 millones de dólares), en este último caso considerando además a los estados más al sur a donde llega esta llanta importada.

D). Estimación del Rezago de Llanta de Desecho

Si se considera que la llanta de desecho que se encuentra en los tiraderos controlados está a la mitad del camino hacia su "solución final" y aún así representa un problema por los riesgos que conlleva y que fueron expresados líneas atrás, entonces la llanta que se encuentra en los tiraderos sin control, está apenas en el "arrancadero", muy lejos aún del tiradero controlado y mucho más lejos de la solución final.

Se carecen de datos que indiquen la situación de la llanta usada que está en tiraderos no controlados o en su defecto, acumulada en los patios de las casas, lotes baldíos, en los techos y en otros sitios. Pero se tiene la leve sospecha de que este problema puede ser aún mayor que el de las llantas que se encuentran en los tiraderos controlados. La estimación de llanta desechada en los tiraderos controlados puede hacerse usando tecnología de punta y modernos sistemas como el uso de equipo de posicionamiento global y software informático.

No representa en sí un problema el estimar la llanta de desecho en tiraderos controlados, aún más, existe una publicación de la Agencia para la Protección Ambiental (EPA) titulada: Scrap Tire Cleanup Guidebook (Guía de Limpieza de Llantas de Desecho) en el cual se detalla una metodología para la estimación del número de llantas en sitios de acumulación, el documento puede descargarse del sitio web de la EPA. Se considera que en tiraderos controlados en la región fronteriza existe un rezago acumulado, para el año 2008, entre 6 millones 285 mil llantas y 6 millones 415 mil (ver Cuadro 2), pero de la llanta acumulada en los espacios no controlados, no se sabe casi nada.

Usando el ejemplo de Cd. Juárez, se expone que existen alrededor de 2 millones de llantas en lugares no controlados¹⁷. Lo anterior indica que hay alrededor de 1.53 llantas de desecho en lugares no controlados por cada habitante en la ciudad, para asegurar lo fidedigno de ese dato, mientras se realizaba el presente trabajo, se realizó una investigación rápida en 106 casas habitación del poniente de la ciudad encontrándose un promedio de 0.39 llantas por habitante exclusivamente en sus propias casas habitación, sin considerar en este caso las que están en la vía pública, lotes baldíos, el campo y orillas de caminos, etc. que bien pueden ser dos veces más lo que daría en total 1.27 llantas de desecho sin control por habitante. Si los incipientes datos anteriores se extrapolan a la región fronteriza, se tiene que

¹⁶ Dato proporcionado por la COCEF, 2007

¹⁷ Periódico: Norte de Ciudad Juárez, 20 de Febrero 2006, Página 5, Sección A.

probablemente pueden existir entre 6 y 24 millones de llantas en toda la región fronteriza que se encuentran en situación fuera de control.

Esta llanta, aunque no refleja el riesgo de incendios por acumulación como el que existe en los tiraderos controlados, si atomiza y disemina el problema del criadero de moscos y fauna nociva en todas las ciudades de la región, y lo que es peor en los cientos de miles de casas y patios, con los consabidos costos en salud. La gran cantidad de llantas que se encuentran en tiraderos no controlados, principalmente en las casas y patios, representa un rezago de entre 1 a 4 veces mayor al de los tiraderos controlados. Por lo anterior, las estrategias deben ir enfocadas sobremanera tanto a resolver la problemática de la llanta de rezago en tiraderos controlados, dar seguimiento a la llanta que se encuentra en vías de volverse llanta de desecho, y sobremanera a eliminar el rezago no controlado que aparece como un problema de mayor magnitud.

IV. Marco Legal de la propuesta

Esta Sección proporciona una revisión de las leyes, reglamentos y programas vigentes en materia de manejo de llantas de desecho.

A). Marco Binacional. Programa Frontera 2012

Este documento es originado bajo los lineamientos del Programa Frontera 2012, entre cuyas Metas y Objetivos aparecen los siguientes:

1. Para el año 2004, identificar las necesidades y desarrollar un plan de acción enfocado a mejorar la capacidad tanto institucional como de infraestructura de residuos y la prevención de la contaminación relacionada con residuos sólidos y peligrosos, y sustancias tóxicas en la frontera de México y Estados Unidos. A partir del año 2005, el plan de acción será instrumentado y concluido para el año 2012.
2. Para el año 2010, limpiar tres de los sitios más grandes de llantas abandonadas en la región fronteriza México – Estados Unidos, mediante políticas y programas desarrollados conjuntamente con los gobiernos locales.

Los alcances originalmente planteados en el documento de Frontera 2012 se han ido afinando, a medida que se ha ido desarrollando un mejor entendimiento de la problemática de las llantas de desecho y se ha profundizado en los planteamientos hacia su solución, como lo muestra la propuesta llamada Iniciativa para el Manejo Integral de Llantas de Desecho en la Frontera México – Estados Unidos, cuyos Principios y Acciones se indicaron anteriormente.

Uno de los primeros pasos a seguir para México y Estados Unidos es el buscar financiamiento para su implementación. A partir de la disponibilidad del financiamiento, ambos países desarrollarán un proceso para implementar la Iniciativa.

B). Marco Legal en México

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

El manejo de los residuos, en todas sus manifestaciones, es una preocupación expresadamente manifestada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La nueva legislación de residuos de México establece que el confinamiento debe ser considerado como la última opción y solo cuando la reutilización, el reciclado y el aprovechamiento del poder calorífico de los residuos no sean posibles (ambientalmente efectivos y económicamente viables), razón por la cual las autoridades municipales en todo el país deberán formular e implantar sistemas de manejo integral de residuos, al igual que los grandes generadores a quienes corresponde costear éstos.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

También la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) trata sobre el manejo integral de los residuos en todo lo que esto significa, así como las facultades que tienen las entidades federativas y los municipios en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final. También esta ley indica que las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. También establecer la regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial.

Con la entrada en vigor de la LGPGIR y su Reglamento se introdujo un concepto innovador denominado denominado “Plan de Manejo” el cual pretende ofrecer un panorama de la gestión de los residuos que

favorezca la valorización de los residuos. En este Plan de Manejo se establecen definiciones, el marco legal de los planes de manejo, las modalidades, las personas obligadas a presentarlos, una guía para elaboración de planes de manejo y que trámites se realizan respecto al manejo de residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003

El extracto que se presenta aquí se rige por las disposiciones contenidas para el Manejo de Residuos Sólidos de la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Aunque esta norma contempla disposiciones generales para residuos sólidos, en los que se incluyen las llantas de desecho, no establece condiciones específicas para estos materiales.

La norma referida establece que los Residuos son aquellos materiales cuyo poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido, semisólido, líquido y gaseoso contenidos en recipientes y que pueden ser susceptibles de recibir tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)¹⁸. Los residuos se clasifican en:

Residuos Peligrosos (RP)

Son aquellos que poseen alguna característica de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos¹⁹. Son responsabilidad de la Federación con excepción de microgeneradores.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Conocidos como “basura”, son aquellos desechos generados en hogares, comercios, o en la vía pública, tales como envases, empaques, restos de comida o lo que resulta de la limpieza de las calles y lugares públicos. Son responsabilidad de los municipios.

Residuos de Manejo Especial (RME)

Son producidos por grandes generadores, sin que tengan características de peligrosidad o ser RSU²⁰. Son responsabilidad de las entidades federativas y de los municipios. Los tres tipos de residuos son contaminantes y requieren diferentes medidas de manejo para prevenir y evitar riesgos a la salud y al ambiente. De acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003, los residuos que están prohibidos para su ingreso a los rellenos sanitarios son únicamente los peligrosos.

Obligaciones del Municipio respecto a los RSU

El Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos otorga el poder al municipio para manejar de forma autónoma sus residuos sólidos urbanos. Ello implica que las autoridades municipales tienen a su cargo las funciones y servicios públicos de limpieza, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los RSU. Por otro lado, los municipios tienen a su cargo las funciones de gestión integral de RSU²¹:

- Están a su cargo las funciones de manejo integral de los RSU
- Formular los programas municipales para la prevención y gestión integral de la RSU
- Emitir reglamentos y otras disposiciones jurídico-administrativas de observancia general, dentro de sus jurisdicciones, relacionados con los RSU
- Controlar los RSU
- Prestar el servicio público de manejo integral de RSU (Antes conocido como Servicio Público de Limpia)

¹⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 8 de Octubre de 2003

¹⁹ Consultar la LGPGIR. Artículos 16, 21 – 24 y Título V, Manejo Integral de Residuos Peligrosos

²⁰ Consultar la LGPGIR en sus Artículos 19, 95 - 100

²¹ Conforme al Artículo 10 de la LGPGIR

- Establecer y actualizar el registro de grandes generadores de RSU
- Verificar el cumplimiento de la ley e imponer sanciones
- Otras que disponga la ley²²

Obligaciones del Municipio respecto a los RME

Si bien la gestión de los RME es responsabilidad directa de las entidades federativas, la regulación de la generación y manejo integral de los mismos estará de acuerdo con lo estipulado en la LGPGIR.

Prevención de la Generación de Residuos

Es el conjunto de acciones que debe realizar la autoridad, tanto federal como estatal y municipal, en corresponsabilidad con la comunidad, para disminuir la cantidad de RSU y RME generados, con el fin de que los trabajos relacionados con el servicio público de manejo integral de residuos sean realizados con eficiencia, que los recursos humanos, técnicos y financieros puedan ser mejor administrados y puedan disminuirse los daños al ambiente.

Gestión Integral de los Residuos

Son todas las acciones que desarrolla la autoridad municipal para manejar y gestionar adecuadamente los RSU y RME de su comunidad. Por ejemplo: expedición de reglamentos de limpia, estímulos para la reducción de la basura, promoción de centros de acopio, gestión de recursos y apoyos, capacitación, etc.²³

Manejo Integral de los Residuos

Es la parte técnica de la gestión integral e incluye a todos los aspectos relacionados con las RSU y RME, desde la generación, almacenamiento, barrido, recolección, traslado, tratamiento, aprovechamiento de materiales y disposición final.

Disposición Final de los Residuos

Es la última etapa del ciclo de vida de los RSU y RME. Se define como la acción de depositar permanentemente los residuos en sitios, instalaciones, cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas.

Nota: se entiende que las llantas de desecho quedarían clasificadas por la legislación vigente como RME, por lo que su manejo y disposición sería de competencia Municipal

²² Para mayor detalle, consultar el Título Segundo de la LGPGIR, en su Artículo 9

²³ Ver detalle en el Artículo 5 de la LGPGIR

V. Diagnóstico Situacional

La base de elaboración de una estrategia integral parte del desarrollo de un modelo, que inicia en el diagnóstico y que contempla todo el ciclo de vida de una llanta, desde que esta es fabricada hasta que llega a una condición de desecho y eliminación. Este modelo pretende identificar los puntos clave de conflicto existentes a lo largo de la vida de esa llanta. El objetivo es lograr una comprensión global de todo el proceso y estar en condiciones de, generar una estrategia integral que sea congruente con la realidad y que se enfoque en la resolución de esos puntos conflictivos.

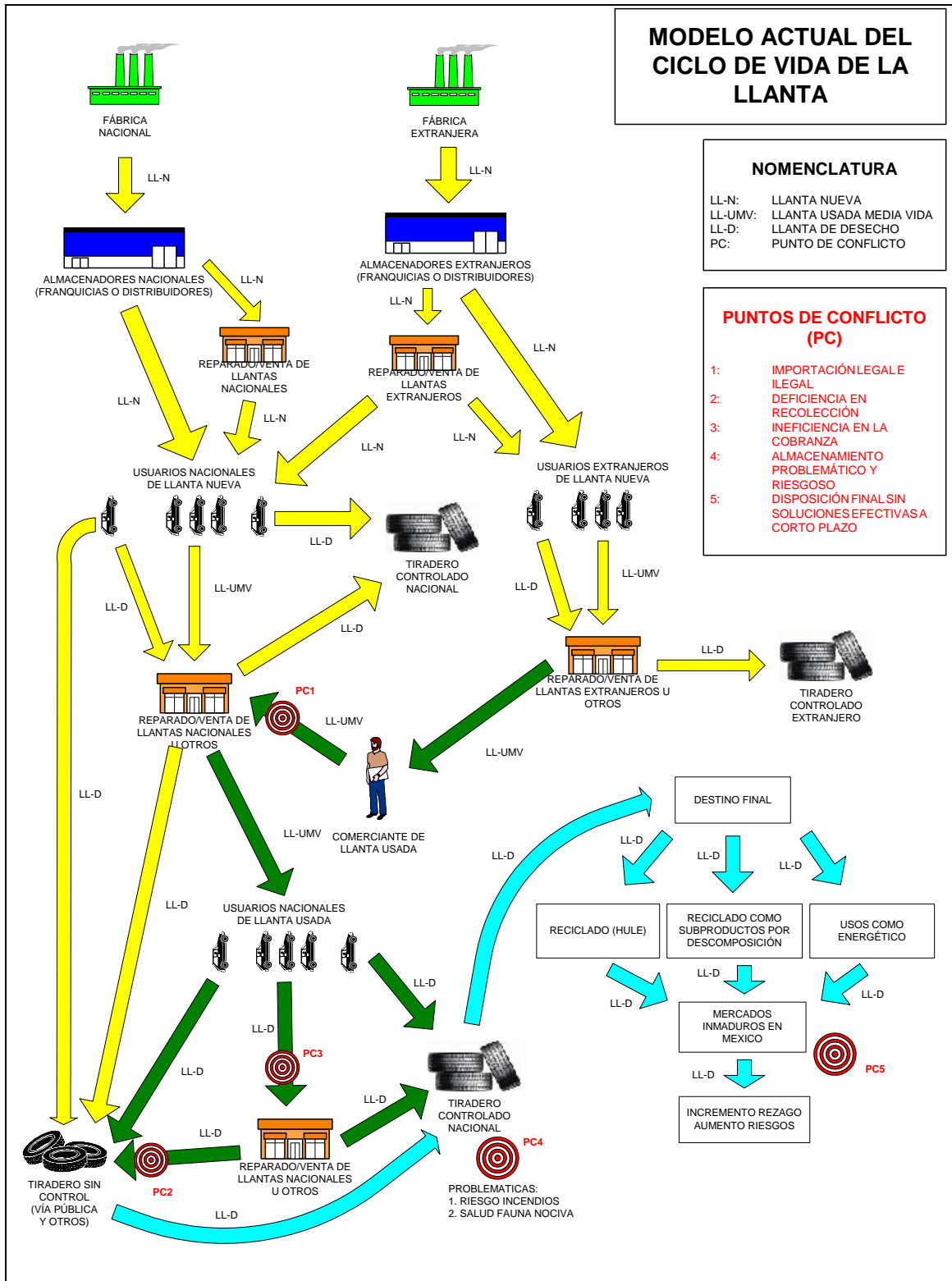
Para la realización del diagnóstico, se pretende que se cumplimenten y se logren satisfacer todos los argumentos que se expusieron para cumplir con el Programa Frontera 2012. Estos argumentos se enfocan de manera fundamental en los Objetivos, Principios y Acciones propuestos. Por esas razones, se pretende generar una estrategia que privilegie razones endógenas (que pueden ser controladas), con la finalidad de anular los efectos de razones exógenas (que no se pueden controlar), ejemplo: es más alcanzable poner reglas de uso de la llanta que se adquiere usada (razón endógena) que pretender controlar el flujo de llanta usada por la frontera (razón exógena).

El modelo tiene un desarrollo sencillo y fácil de entender y comprender y pretende dar un seguimiento físico cercano a una llanta - tipo, algo así como recrear “la historia de una llanta” desde que esta aparece como producto de consumo como llanta nueva, sus variantes de uso, su llegada a la condición de llanta de desecho, hasta que la misma es desaparecida (eliminación). En esa historia, se identifican “estaciones o condiciones de paso”, también los posibles “puntos rojos” (estado de conflicto) y la propuesta de resolución de esos puntos de conflicto identificados, mediante una estrategia integral (ver Figura 1).

Esta historia de la llanta se recrea en el escenario fronterizo y del modelo no se toma en cuenta desde el principio la derivación hacia el “renovado”. Lo anterior es por considerar que el renovado es una actividad que eventualmente devuelve a la llanta usada a la condición de llanta nueva y resulta ocioso estar identificando eso en un gráfico que pretende ser lo más sencillo posible. La llanta pasa por los tres escenarios siguientes, debiendo considerarse el ambiente en el que la llanta es fabricada, ya sea en territorio nacional o en el extranjero:

1. Escenario de la Llanta Nueva
2. Escenario de la Llanta Usada
3. Escenario de la Llanta de Desecho

Según el modelo, en el Escenario de la Llanta Nueva no se detectan “Puntos de Conflicto”, estos puntos aparecen hasta que la llanta llega al Escenario de la Llanta Usada y se acentúan en el Escenario de la Llanta de Desecho. Desde que aparecen los Puntos de Conflicto, estos se extienden encadenadamente hasta llegar a integrar la problemática de la llanta de desecho en la región fronteriza. Para generar una mayor comprensión de los Puntos de Conflicto identificados, durante el diagnóstico, los primeros tres serán manejados de forma casuística (importación, recolección de llanta usada y acopio de recursos) y los dos últimos (almacenamiento y disposición final) serán manejados de la forma tradicional. Para mejorar también la comprensión del problema, se consideraran ejemplos locales (Cd. Juárez) cuando no exista información del lado mexicano o en la región fronteriza. Los ejemplos locales se pueden extrapolar para considerarlos semejantes a lo que podría suceder en otros municipios de la región fronteriza.



A). Punto de Conflicto # 1: Importación Legal e Ilegal

La importación de llanta usada a través de la frontera abastece un mercado que tiene una dimensión importante, que llega más allá de la región fronteriza y que representa entre \$ 50 a \$ 134 millones de dólares al año, al importar entre 5.7 a 9.8 millones de llantas en ese mismo periodo de tiempo. Este volumen de negocios ha creado fuertes grupos de interés que están dispuestos a lo que sea por defender sus intereses.

A los grupos de interés les resulta por demás intrascendente, el que haya o no permisos de importación de llantas, o que esté prohibida esta actividad, ya que han logrado crear redes y cadenas de participantes con intereses en el negocio, entre los que se incluye personal de las aduanas y de los municipios, que permiten asegurar el flujo de llanta usada hacia México.

El sistema de pago de los usuarios americanos de llantas establecido en las ciudades fronterizas del lado de Estados Unidos, para que los comerciantes de ese lado de la frontera depositen la llanta en su tiradero, es, en buena medida inoperante, ya que lo que hacen esos comerciantes es embolsarse el dinero y luego vender las llantas a los comerciantes mexicanos que las cruzan hacia México. Esta llanta de desecho satura el lado mexicano y permite mantener limpios los tiraderos estadounidenses

Entre las llantas que cruzan, en un contrabando gigantesco y solapado, se encuentra llanta de desecho que se disfraza de llanta “útil para reusarse” oculta a través del sistema de “pacas” o “lotes” y que contribuye a inundar la región de desechos de llanta. A los comerciantes estadounidenses no les conviene quedarse con ninguna clase de llanta ya que deben forzosamente depositarla en los tiraderos de ese país y pagar por ello, lo que les quitaría la doble ganancia que obtienen: un cobro por aceptar la llanta y un ingreso por la venta de la misma.

La llanta que se vende en México como “gallito” tiene una vida útil muy limitada. Esta clase de llanta, en términos económicos y de “hule útil” o “pesos por kilómetro de hule”, resulta mas cara que la llanta nueva económica que se puede conseguir en el país, con garantía y con la ventaja de comprarse inclusive a crédito.

B). Punto de Conflicto # 2: Deficiencias en la Recolección de Llantas de Desecho

La falta de estrategias adecuadas de recolección, que reconozcan las actitudes y particularidades de los habitantes con respecto al tema, es el caldo de cultivo para el descontrol en el manejo adecuado de estos materiales.

La base de la problemática de recolección, aparte de que no se conoce la existencia de planes integrales de recolección, está íntimamente ligada a los sistemas de cobranza en vigencia ya que son mutuamente complementarios y su interacción ha generado un problema con múltiples ramificaciones, como se verá en el análisis que se presenta a continuación, también se muestran las conclusiones que se obtuvieron al reseñar con detalle las particularidades de esta problemática y como se llegaron a ellas.

Análisis de caso en Ciudad Juárez, Chih.

De acuerdo a un estudio realizado por el Colegio de la Frontera Norte (COLEF), acerca de donde dejan las llantas de desecho los automovilistas en Cd. Juárez, se obtuvieron los resultados siguientes (ver Cuadro 4). El mayor porcentaje lo obtuvo la clasificación “Otros” sin especificar a que se refiere con un 45.5 %, el segundo lugar de los entrevistados indicó que las dejan en las establecimientos de reparación/venta de llantas con un 38.2 %, el tercer lugar correspondió a las personas que las almacenan en sus casas (9.5 %). Las restantes opciones no sobrepasan el 2.6 % y corresponden a “les da un uso en

su hogar” (2.6 %), “las lleva al relleno sanitario o tiradero municipal (2.6 %) y “No sabe, No contesto” (1.6 %).

Descripción	Porcentaje
1. Las deja en establecimientos de reparación/venta de llantas	38.2 %
2. Las almacena en su casa	9.5 %
3. Les da un uso en su hogar	2.6 %
4. Las lleva al relleno sanitario o tiradero municipal	2.6 %
5. Otro	45.5 %
6. No sabe, No contestó	1.6 %
Total	100.00 %

Cuadro 4. Manejo de llantas de Desecho de Automovilistas en Cd. Juárez²⁴

De acuerdo a las estadísticas mostradas al principio del presente documento, la cantidad de llantas existentes entre los años 2005 y 2007 en el tiradero controlado se mantuvo en 4.5 millones de unidades. Sin embargo, de acuerdo a los diferentes documentos consultados, se mandaron a incinerar a una empresa cementera local alrededor de 1 millón de llantas por año²⁵. Se concluye que al tiradero municipal han estado ingresando el millón de llantas que se queman cada año y por tal razón no ha decrecido ni aumentado ese inventario. Si en 27 meses solamente entraron al tiradero 180 mil llantas “legalmente” que pagaron sus derechos, las preguntas obligadas son: ¿Cómo entraron las restantes llantas, en una cantidad cercana a 2.5 millones durante ese periodo de 27 meses? ¿Quién las llevó al tiradero? ¿Cómo pudieron entrar en tal cantidad sin registrarlo adecuadamente?

La actividad de recolección de la llanta de desecho, en la forma como está planteada es que, el usuario deje la llanta en la establecimiento de reparación/venta de llantas, paga \$ 10 pesos y el dueño la deposita en el tiradero controlado pagando esos mismos \$ 10 pesos. En la práctica eso no ha sucedido así, el hecho de que sean los reparadores de llantas quienes cobren el servicio de acarreo de la llanta de desecho ha producido el efecto contrario de lo que se pretendía lograr con el cobro de ese recurso: “en realidad el hecho de tener ese dinero en la bolsa, es un incentivo para que los reparadores de llantas no lleven la llanta al tiradero y la desechen donde sea, incluso en la vía pública, el campo o en lotes baldíos”.

La finalidad real es no desprenderse de esa “utilidad” ya lograda. Las derivaciones de lo anterior pueden ser:

- El comerciante de reparación/venta de llantas introduce la llanta al tiradero de manera irregular, con la complicidad y/o el pago soterrado de una parte de la “utilidad” a algún “encargado” o simplemente la abandona donde sea.
- El comerciante de reparación/venta de llantas paga a los empleados de los camiones de limpia una parte de la “utilidad” y estos a su vez la comparten con los del tiradero, o simplemente también la abandonan.
- El usuario no quiere pagar los \$ 10 pesos de la disposición final y abandona la llanta en la vía pública, en lotes baldíos públicos y privados, o la lleva a su casa y la almacena en patios, techos o en sitios para el “tiliche”.

Por otro lado, los mismos trabajadores del tiradero indican que cada día ingresan al tiradero entre 10 a 15 mil llantas, lo que anualmente representa entre 370 mil a 540 mil, esto se realiza, obviamente sin que la enorme mayoría pague la cuota respectiva, por las evidencias mostradas. También, de acuerdo a la Cuadro 4, mostrada anteriormente, en donde se levantó una encuesta para ver en donde dejan los

²⁴ Cordova, G y L. Romo, 2007. *Gestión Pública de la Llanta de Desecho en Ciudad Juárez, Chihuahua*. Mimeo. El Colegio de la Frontera Norte.

²⁵ Ibid

usuarios las llantas de desecho, llama la atención que el mayor porcentaje lo represente el concepto “Otro” con el 45.5 %, teniendo las opciones: “establecimientos de reparación/venta de llantas” (38.2%), “almacena en casa” (9.5 %), “uso en su hogar” (2.6 %) y “las lleva al tiradero” (2.6 %).

El concepto “Otro” bien puede significar el desecho de la llanta en la vía pública, en sitios públicos y privados ajenos, el campo y otros, de cualquier modo representa poner la llanta en donde no debe estar. Si se suma el concepto “Otros” a los conceptos “almacena en casa” (9.5.%) y “uso en su hogar” (2.6) se obtiene un total del 57.6 %. Si el porcentaje anterior se traslapa a la cantidad de llantas que se desechan cada año en la ciudad (una por habitante ó 1 millón 300 mil), se encuentra que las llantas fuera de control representan una cantidad cercana a 750 mil. Las preguntas obligadas son: ¿Dónde se encuentran esas llantas? ¿Donde y como se acumulan?

Por lo anterior se puede inferir que la llanta “fuera de control” representa en términos generales un problema entre semejante hasta mucho mayor que la llanta acumulada en los tiraderos bajo control en una proporción que va entre 1:1 (6 millones vs 6 millones 400 mil) hasta 4:1 (24 millones vs 6 millones 400 mil).

Conclusiones

La recolección está ligada directamente a la acumulación, independientemente de que tienen orígenes diferentes. La acumulación parte del ingreso de grandes cantidades de llanta desde Estados Unidos y la no acción hacia su conducción a su destino final. La falla en estrategias de recolección incentiva la acumulación y la agrava. Ambos fenómenos son mutuamente incluyentes entre si.

Fue un grave error haber dejado en las manos de los grupos de presión interesados una actividad vital de saneamiento ambiental como es la estrategia de recolección de la llanta desechada ya que, combinado con la cobranza, ha propiciado lo que precisamente quería evitar: el descontrol en la acumulación y en el manejo del residuo con el consiguiente incremento de riesgos y de costos.

Se siguen incentivando la formación de cadenas de corrupción que se inició desde que los comerciantes extranjeros y mexicanos de llanta usada la iniciaron al resultarles conveniente introducir la llanta usada y no dejarla en Estados Unidos.

Se ha seguido consolidando la formación de grupos de interés, ahora involucrando no solamente a las aduanas, sino también a las áreas de las administraciones municipales.

Se trata de un juego ganar – ganar para todos los participantes, en los que los únicos que salen perdiendo, y asumiendo los costos de esta situación, es la sociedad fronteriza en general.

Los estudios realizados para generar diagnósticos acerca de la problemática de la llanta de desecho no ha considerado realizar una investigación en campo “in situ” a nivel de zonas habitacionales para determinar el número de llantas que se encuentran en promedio en las casas o terrenos particulares, en lotes baldíos o en otros sitios no controlados. Se considera una falencia importante en el desarrollo de las investigaciones encaminadas a la resolución de esta problemática.

C). Punto de Conflicto # 3: Ineficiencia en la Recolección de Recursos

Nota: El análisis de este punto se basa en la experiencia de Cd. Juárez, sin embargo, se considera que existen esquemas similares a lo largo de la frontera con ligeras variantes entre localidades y estados.

No se tienen evidencias de un plan de cobranza adecuado por el uso y la disposición de llantas a nivel municipal, lo cual acarrea el atraso y la no acción de programas y proyectos que apoyen a la solución de las problemáticas.

El sistema de cobranza actual, solamente recupera menos del 5 % de los “derechos” que deben pagarse por la internación de las llantas de desecho en el tiradero municipal. Si se tomara en cuenta a todas la llantas que se terminan y entran a la categoría de llanta de desecho (aún las que son abandonadas sin control) la comparación entre esa cobranza y lo que actualmente se recupera es menor al 3 %.

La actividad de cobranza actual es que el usuario deje la llanta en el establecimiento de reparación/venta de llantas, paga \$ 10 pesos y el dueño la deposita en el tiradero controlado pagando esos mismos \$ 10 pesos. En la práctica eso no ha sucedido así, el hecho de que sean los reparadores de llantas quienes cobren el servicio de acarreo de la llanta de desecho ha producido el efecto contrario de lo que se pretendía lograr con el cobro de ese recurso: “en realidad el hecho de tener ese dinero en la bolsa, es un incentivo para que los reparadores de llantas no lleven la llanta al tiradero y la desechen donde y como sea”.

La finalidad real es no desprenderse de esa “utilidad” ya lograda. Los reparadores de llantas tiran la llanta de desecho sin ningún control con el mismo fin. Las derivaciones de lo anterior pueden ser:

- El comerciante de reparación/venta de llantas introduce la llanta al tiradero de manera irregular, con la complicidad y/o el pago soterrado de una parte de la “utilidad” a algún “encargado”.
- El comerciante de reparación/venta de llantas paga a los empleados de los camiones de limpia una parte de la “utilidad” y estos a su vez la comparten con los del tiradero.
- El usuario no quiere pagar los \$ 10 pesos de la disposición final y abandona la llanta donde sea.

No se tiene un plan estratégico de cobranza que iguale las obligaciones de todos los ciudadanos en el uso de un material que contamina el ambiente. Todos los propietarios (ricos y pobres) usan vehículos con llantas sean estas nuevas o “gallitos”, todos dejan al rodar partículas microscópicas de hule en el medioambiente de la misma forma y cantidad. La cobranza se realiza a los usuarios de automóvil más pobres, que son los usuarios de llanta usada (lo que representa en si una injusticia), lo anterior incentiva aún más el no pago. El impuesto se vuelve entonces discriminatorio, inadecuado, fuera de lugar y cuyos efectos finalmente son contrarios al fin que se pretende lograr con el mismo. El impuesto debe cobrarse para toda la población propietaria de vehículos sin importar quien finalmente lleve los neumáticos al final de su vida útil.

Es un error asociar directamente la actividad de cobranza por la llanta usada con la prestación del servicio de recolección de recursos. Lo anterior fue poner el recurso de la sociedad destinado a un fin común, en las manos de grupos de interés que lo utilizan para fines particulares.

El usuario por no pagar el servicio de recolección simplemente abandona el residuo en donde sea, tanto en el ambiente público como vías públicas, lotes baldíos, el campo, parques y jardines, o simplemente la lleva a sus propias casas.

La cobranza se realiza en el lugar menos indicado con las personas mas inadecuadas y en el peor momento del proceso de la vida de la llanta de desecho.

Entre el 95 al 98 % de los posibles ingresos por el desecho de llanta usada van a parar a manos de los grupos representativos de las cadenas de corrupción. Aparte de ser sumamente injusto para los que pagan directamente (los usuarios de menos recursos de automóviles) ya que les representa un desembolso directo, es injusto para la sociedad en general, ya que es la que soporta las consecuencias de la contaminación ambiental y los riesgos.

D). Punto de Conflicto # 4: Almacenamiento Problemático y Riesgoso

Un lugar, que tiende a ser lo más adecuado para almacenar las llantas que han llegado a la condición de llantas de desecho es un Tiradero Controlado. Este sitio se tiene como un lugar temporal para el almacenamiento de llantas con la intención de que se obtenga un uso futuro para estas. La realidad práctica indica que un tiradero de llantas no tiene futuro sin el uso de programas regulatorios de almacenamiento.

Los riesgos están más asociados al almacenamiento de la llanta de desecho en su forma geométrica tradicional, que condiciona su estibado y favorece el incremento de los riesgos. El dilema entonces consiste en aumentar la velocidad de desplazamiento de la llanta hacia su destino final y disminuir el tiempo que pasa en el tiradero controlado

E). Punto de Conflicto # 5: Disposición Final sin Solución para el Corto y Mediano Plazos

Se conocen muy bien las diferentes formas de disposición final (combustibles, producción de energía, hule granulado o molido para usos industriales y otros), sin embargo el acceso a esas soluciones están lejos de tomar forma real en México en el corto y mediano plazos. Los usos actuales mas viables para la llanta de desecho se relacionan con su utilización como combustible en hornos cementeros, aunque se han iniciado algunos otros esfuerzos que buscan la recuperación de los materiales constitutivos de la llanta, su alcance e importancia en el mercado es aún incipiente en México.

El enfoque que se da a la llanta de desecho en todos lados, es hacia los posibles usos que desemboquen en la llamada disposición final. Sin embargo, es conveniente reconocer de una vez por todas, que al menos en el entorno mexicano y fronterizo, las posibles soluciones de disposición final a través de su uso en la industria o la ingeniería civil no tiene respuestas adecuadas en el corto plazo en la región o en el país.

Por lo anterior, es un hecho que se tendrán llantas en los tiraderos controlados durante mucho tiempo y es necesario generar soluciones de almacenamiento a través de mitigación de riesgos. Entonces, la disposición final de la llanta de desecho va asociada íntimamente al almacenamiento adecuado y a las limitadas posibles soluciones de eliminación de corto plazo.

F). Resumen de Planteamientos y Obtención de Resultados Adversos

Los planteamientos que se han hecho para remediar algunas de las situaciones de la problemática, parecen haber sido planteados al revés lo que ha ocasionado la aparición de los problemas que precisamente se pretendieron resolver con el desarrollo de esos planteamientos. Algunos de ellos se muestran a continuación:

- La propuesta de generar permisos de importación de llanta usada, cuando lo que se requiere es controlar y regular un mercado a través de regular el uso de ese material, es no enfocar adecuadamente el problema y su origen.
- Cobrar el recurso para generar la limpieza ambiental de la llanta de desecho con uno de los interesados en la lógica de la ganancia y no con los interesados en la lógica de la limpieza ambiental, ha generado una distorsión.

- Cobrar el recurso para el manejo adecuado de la llanta de desecho al final del proceso con la población de menores recursos, que es la mas susceptible al no pago y al abandono sin control de la llanta desechada, es simplemente injusto.
- El recurso cobrado a la población de menores recursos es sumamente inequitativo ya que se castiga al pobre por no poder comprar llantas nuevas, cuando lo que se debiera cobrar es el uso de la llanta por su capacidad de introducir materiales al medioambiente durante su uso y no solamente en su disposición final.
- Cobrarle (acción punitiva) a los usuarios como una forma de estímulo para que haga una acción correcta (desechar la llanta adecuadamente), en lugar de pagarle (premiarlo) por ello, es totalmente equivocado
- Pretender eliminar los tiraderos controlados por su carga de llantas de rezago acumuladas, cuando lo que se requiere es generar una estrategia para crear una red de centros de acopio y tiraderos controlados y hacerlos accesibles al público para canalizar la llanta dispersa en ambientes no controlados, que es una problemática mayor a la del rezago de la llanta en tiraderos controlados, es consecuencia de un insuficiente diagnóstico de la situación.

VI. Modelo Estratégico Propuesto

Como se ha visto en el diagnóstico situacional mostrado, la problemática de la llanta de desecho es integral y las situaciones individuales se correlacionan entre sí para definir una problemática que se desarrolla en un entramado complejo de singularidades.

Por lo expuesto, el modelo propuesto considera la interacción de todas las singularidades mostradas que es la base del desarrollo de una estrategia integral. La base de elaboración de la estrategia ha partido del desarrollo de un modelo, que se inició con un diagnóstico y que ha contemplado todo el espectro de la vida de una llanta, desde que esta fue fabricada hasta que ha llegado a una condición de desecho y eliminación.

Este modelo ha identificado los puntos clave de conflicto existentes a lo largo de la vida de esa llanta logrando una comprensión global de todo el proceso. Por lo anterior, la estrategia integral propuesta ha identificado uno a uno los puntos de conflicto y los ha correlacionado directamente con soluciones puntuales específicas, considerando además su correlación con los otros elementos que acentúan la problemática integral.

A). Descripción General

El Modelo Estratégico Propuesto parte de correlacionar cada uno de los Puntos de Conflicto identificados con cada una de las Estrategias Generales de Resolución (ver Figura 2), estas son las siguientes:

1. Estrategia de Regulación de Uso de Llanta
2. Estrategia de Recolección de Llanta de Desecho
3. Estrategia de Acopio de Recursos
4. Estrategia de Almacenaje de Llanta de Desecho
5. Estrategia de Disposición Final de la Llanta de Desecho

Cada una de estas estrategias generales se ven cruzadas por las Estrategias Transversales que forman el Marco de Soporte de la Estrategia Global, las Estrategias Transversales son las que se mencionan a continuación:

- I. Estrategia Jurídico Normativa
- II. Estrategia de Medición y Evaluación
- III. Estrategia de Educación
- IV. Estrategia de Promoción

La interacción de ambos grupos de estrategias permitirán identificar de forma natural los “Enclaves Estratégicos” que deberán desarrollarse con detalle. La visión conjunta de la integración de las Estrategias Generales, Estrategias Transversales y Enclaves Estratégicos llevarán a la definición de la Meta Global del Modelo que es la “Solución Integral de la Problemática de la Llanta de Desecho en la Región Fronteriza”. Esta solución integral deberá ser formulada para cada estado y municipio en particular.

En la siguiente figura se muestra el Modelo Estratégico propuesto y las interacciones entre las Estrategias Generales y las Transversales, identificándose en el mismo los puntos de intersección (Enclaves Estratégicos) entre ambas.

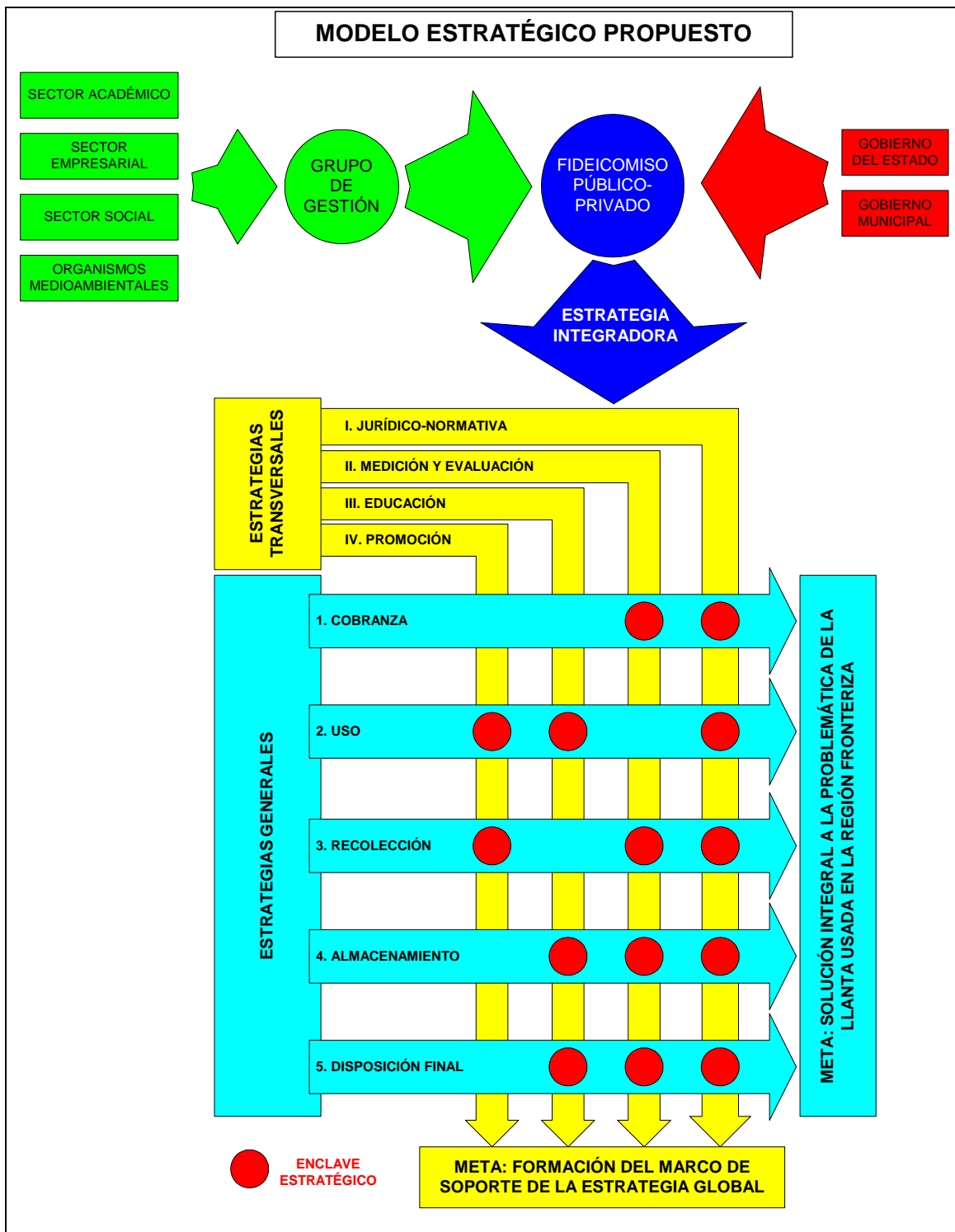


Figura 2. Modelo Estratégico para el Manejo de la Llanta de Desecho en la Frontera México – Estados Unidos

VII. Estrategias Generales

El planteamiento de las estrategias generales se realiza siguiendo puntualmente la forma como fueron encontrándose los Puntos de Conflicto. Al momento de desarrollar las estrategias en el presente capítulo, se realizan las presentaciones de forma tal que se puedan expresar mejor sus características.

A). Estrategia para la Regulación en el Uso de la Llanta

Propósito

Se pretende regular el uso de las llantas para vehículos automotores en el municipio.

Objetivos Colaterales

A través de regular el uso de llanta en vehículos automotores en el municipio, se pretenden obtener los siguientes objetivos colaterales:

- Controlar el exceso de entrada de llanta usada a través de la prohibición de circular con llanta que no contenga la mínima “vida útil”.
- Disminuir el riesgo de accidentes por llantas lisas o dañadas.

Principal Problemática a Resolver

A través de ordenar el mercado de llantas usadas, se pretende disminuir la entrada de llanta de desecho.

Soluciones Estratégicas Asociadas

La principal es disminuir la influencia de los grupos de presión o comerciantes llanteros que se manejan con una lógica de las utilidades.

Desarrollo de la Planeación

1. Desarrollar un Plan de Implementación para regular el uso de llantas en vehículos automotores del Municipio.
2. Identificar los actores para el desarrollo de la planeación.
3. Generar un sistema que determine cuales son las condiciones mínimas de buen estado físico y cantidad de hule mínimo para circular en función del tamaño de la llanta, a través de consultores especializados o de asesores de la Cámara del Hule respectiva.
4. Desarrollo de un Plan – Programa de Implementación congruente con los tiempos derivados de una estrategia de implementación.
5. La entidad encargada de la planeación y la coordinación de la implementación será el Fideicomiso para el Manejo Integral de Llanta de Desecho del Municipio

Entidad para la Implementación

Dirección de Policía y Tránsito Municipal y Tesorería Municipal

Estrategias Transversales Identificadas y Generación de Enclaves Estratégicos

Jurídico – Normativa: Generación de Normatividad en el Reglamento de Tránsito y en los órganos jurídico – legales del Municipio como puede ser el Cabildo.

Educación: Desarrollo de planes de educación y capacitación hacia los agentes de la Dirección de Tránsito. Educación a la población a través de campañas educativas a través de los medios masivos de comunicación. Fabricación de profundímetros de plástico para repartir a los automovilistas para aprender como reconocer si una llanta esta o no dentro de la llamada “vida útil” o “vida legal”.

Promoción: Desarrollo de campañas de promoción dirigidas a la población para hacer de su conocimiento la implementación y los tiempos de aplicación de la estrategia de implementación.

Implementación

Desarrollo de un Plan Estratégico para prohibir circular en vehículos automotores con llantas que no contengan un mínimo de “vida útil”:

- Desarrollo de un apartado especial en el Reglamento de Tránsito indicando cual es la mínima vida útil de las llantas de un vehículo automotor para circular en la ciudad.
- La mínima “vida útil” será específica y diferente para cada tamaño de llanta.
- Incorporación del apartado específico a la boleta de multas por circular con llantas “no legales”.
- Los vehículos serán inspeccionados por los agentes de la Dirección de Policía y Tránsito del Municipio en la misma forma como se inspecciona la falta de luces o los parabrisas rotos.
- Se impondrá una multa a todo aquel vehículo que circule al menos con una llanta fuera de reglamento.
- La inspección se llevará a cabo por medio de un profundímetro con el que serán dotados los agentes de la Dirección de Policía y Tránsito

B). Estrategia de Recolección de Llanta de Desecho

Propósito

Se pretende recolectar llantas desde cualquier sitio en que estas se encuentren o que se puedan encontrar en el futuro.

Objetivos Colaterales

A través de generar un sistema que incentive la recolección de llanta de desecho, alcanzar los siguientes objetivos:

- Recuperar las llantas de desecho que se encuentran desperdigadas por todo el municipio, tanto en las vías públicas, lotes baldíos, barrancas, cerros, patios, casas particulares y techos.
- Asegurar que las llantas que van alcanzando la categoría de llanta de desecho puedan llegar a los sitios de acopio o de disposición final de una forma eficiente y sencilla.

Principal Problemática a Resolver

A través de desarrollar un sistema de recolección eficiente, acabar con el problema de la llanta de desecho fuera de control tanto presente como futura.

Soluciones Estratégicas Asociadas

Se recomienda generar un sistema “autosuficiente” sencillo y fácil de implementar que permita que los mismos ciudadanos se encarguen de recolectar la llanta de desecho en donde esta se encuentre y llevarla a los tiraderos controlados o a los centros de acopio a través de pagarles una cuota o remuneración por cada llanta entregada.

Desarrollo de la Planeación

1. Desarrollar un Plan de Implementación para lograr que la recolección de llantas se lleve a cabo de forma sencilla
2. Identificar los actores para el desarrollo de la planeación.
3. Generar un sistema de centros de acopio propiedad del Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho, controlados de forma enérgica, que sean céntricos y cercanos a la ciudadanía para que los habitantes lleven a esos lugares las llantas desechadas, desarrollar un sistema de

plataformas, contenedores y camiones quinta rueda para que esas llantas sean llevadas al tiradero controlado de inmediato.

4. Fomentar la apertura de sitios con las características para ser denominados y habilitados como tiraderos controlados propiedad del Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho.
5. Desarrollar un sistema de marcado de llantas que impida que las llantas sean sustraídas y recicladas en el proceso y vuelva a cobrarse otra vez la cuota por la recolección.
6. Desarrollo de un Plan – Programa de Implementación congruente con los tiempos derivados de una estrategia de implementación
7. La entidad encargada de la planeación y la coordinación de la implementación será el Fideicomiso para el Manejo Integral de Llanta de Desecho del Municipio

Entidad para la Implementación

Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho del Municipio

Estrategias Transversales Identificadas y Generación de Enclaves Estratégicos

Jurídico – Normativa: Generación de Normatividad en el Reglamento de Servicios Públicos de la Ciudad y en los órganos jurídico – legales del Municipio como puede ser el Cabildo para la Recolección de Llantas de Desecho.

Medición y Evaluación: Desarrollo de sistemas para medir la cantidad de llantas que van entrando y saliendo a y de los centros de acopio y a los tiraderos controlados. Desarrollo de indicadores de desempeño que vayan permitiendo conocer lo que va sucediendo con esta actividad que es vital para una estrategia de sanidad ambiental. Implementación de programas de evaluación de desempeño y cumplimiento de metas.

Promoción: Desarrollo de campañas de promoción dirigidas a la población para hacer de su conocimiento la implementación y los tiempos de aplicación de la estrategia de recolección.

Implementación

Desarrollo de un Plan Estratégico para generar la recolección de llantas de desecho en el Municipio de una forma sencilla y ágil:

- Incorporación de un apartado especial en el Reglamento de Servicios Públicos de la ciudad indicando los objetivos y los mecanismos de la estrategia de recolección.
- Cuando cualquier persona quiera entregar una llanta de desecho en un centro de acopio, simplemente la puede llevar a ese lugar y recibirá a cambio una remuneración por cada llanta entregada.
- El personal del centro de acopio, que será empleado del Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho recibirá la llanta, la marcará para evitar reciclarla para un nuevo pago y procederá a pagar a la persona que llevó la llanta.
- La llanta será colocada en un contenedor o en una plataforma, la cual una vez llena, será llevada al tiradero controlado.
- Todas las llantas existentes en los centros de acopio deberán ser marcadas de una forma tal que impida su “reciclamiento” hacia un nuevo pago.

C). Estrategia para un Sistema de Cobranza

Propósito

Se pretende tener acceso a recursos fiscales para aplicarlos a la Resolución Integral de la Llanta de Desecho del Municipio.

Objetivos Colaterales

A través de generar un sistema que incentive la recolección de recursos fiscales se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Tener suficientes recursos para desarrollar la planeación de las acciones para generar la Resolución Integral de la Llanta de Desecho del Municipio.
- Obtener de forma continua recursos para administrar al Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho del Municipio, los centros de acopio y los tiraderos mediante una planeación integral
- Obtener recursos para desarrollar las estrategias de recolección.
- Obtener recursos para organizar los tiraderos de forma sustentable y eficiente.
- Obtener recursos para invertir en el desarrollo o la importación de tecnología para el manejo de la llanta de desecho.

Principal Problemática a Resolver

Acabar con la falta de recursos para el desarrollo de los planes del Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho del Municipio y acabar con los esquemas de corrupción que han agravado la problemática de la llanta de desecho.

Soluciones Estratégicas Asociadas

- Recursos para Estrategia de Recolección
- Recursos para la Estrategia de Almacenamiento
- Recursos para la Estrategia de Disposición Final

Desarrollo de la Planeación

1. Desarrollar un Plan de Implementación para lograr que la cobranza de recursos para el proyecto se lleven a cabo de forma sencilla.
2. Identificar los actores para el desarrollo de la planeación.
3. Generar un sistema de cobranza a propietarios de automóvil para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho del Municipio.
4. Esta cobranza se puede llevar a cabo mediante un convenio de coordinación fiscal entre el Municipio, el Gobierno del Estado y el Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho.
5. Esta cobranza puede realizarse cuando los automovilistas acuden a tramitar su revalidación vehicular anual.
6. Desarrollo de un Plan – Programa de Implementación congruente con los tiempos derivados de una estrategia de implementación
7. La entidad encargada de la planeación y la coordinación de la implementación será la Tesorería del Gobierno Municipal

Entidades para la Implementación

La Tesorería del Gobierno del Estado y la Tesorería del Gobierno Municipal

Estrategias Transversales Identificadas y Generación de Enclaves Estratégicos

Jurídico – Normativa: Generación de Normatividad en el Congreso Estatal, el Cabildo Municipal y los Reglamentos respectivos, así como en los órganos jurídico – legales del Municipio.

Medición y Evaluación: Desarrollo de sistemas para medir y evaluar los impactos que se tienen por la recuperación de la cobranza.

Implementación

Desarrollo de un Plan Estratégico para generar la recolección de recursos para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho en el Municipio.

- Desarrollo de un Plan de Coordinación Fiscal entre el Gobierno del Estado – Gobierno Municipal – Fideicomiso para la Resolución Integral de la Llanta de Desecho en el Municipio.
- Este convenio será aprobado por el Congreso Estatal y el Cabildo Municipal.
- Cuando una persona va a realizar su revalidación vehicular anual, se le cobrará el impuesto por el manejo de la llanta de desecho. Este impuesto será amplio y suficiente para cubrir los planes que permitan la solución integral de la llanta de desecho del Municipio.
- Este impuesto, una vez cobrado, será entregado al Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho del Municipio para el cumplimiento de sus planes y objetivos.

D). Estrategia para el Desarrollo de Sistemas de Almacenaje

De acuerdo con el diagnóstico referido al almacenamiento, este debe ser considerado en condiciones de más largo plazo, ya que el uso de esos materiales puede llevarse incluso en circunstancias de mucho tiempo. Entonces el almacenamiento considerado en la forma tradicional de la llanta es totalmente inadecuado. En otras palabras, si la llanta ha de permanecer mucho tiempo en el tiradero, por las razones que sean, entonces la estrategia debe ir encaminada a la mitigación de los riesgos asociados. Para resolver esos dilemas se planteó la realización de un ejercicio que definiera las estrategias acerca de lo que se pretende hacer con estos materiales.

Se planteó que la problemática que se vislumbra en el corto y mediano plazo, si todo sigue como está en la actualidad, es que la acumulación se siga acentuando, teniendo necesidad de generar una única estrategia de salida a la problemática que consiste en la ampliación de los tiraderos como una forma de “encapsular” temporalmente la problemática con todos los riesgos y las consecuencias en el daño al medioambiente, la salud y los costos económicos que esto conlleva para los ciudadanos del país en general y de la región fronteriza en particular.

Se definió al “Tiradero Controlado” como una solución intermedia a la problemática del manejo de llantas de desecho, ya que al menos confina el problema a un área específica desde donde tratar de controlar a esta. Se planteó también que la forma de estibar las llantas conservando su forma física provoca los problemas que se han enumerado anteriormente y que, sin embargo, ampliando la visión se podrían explorar otras alternativas que tienen que ver con la visión de cambiar las formas de almacenaje a través de cambiar la forma física de las llantas y estas pudieran ser: i. El molido mecánico de las llantas, ii. Hacer “pacas de llantas” y iii. Criogenizar y moler las llantas.

Estrategias de Almacenamiento y Disposición Final

La llanta de desecho: ¿Recurso o Desperdicio?

Se considera que actualmente es un desperdicio, ya que no hay industria en México que las pueda utilizar. También, que puede considerarse como un residuo en comunidades pequeñas y como posible recurso en ciudades grandes.

Se planteó también que solo si existe mercado sería recurso, pero no en pequeñas localidades y que deben desarrollarse estrategias para el manejo de ambos, residuo y recurso. También se mencionó el problema del costo de fletes y que se deberían realizar estudios de aprovechamiento a través de proyectos piloto. Considerarlas como recurso, considerando su composición química, capacidad calorífica y potencial estratégico, y que se puede considerar un desecho en el corto plazo, pero sí se desarrolla la estrategia podría convertirse en recurso.

Al hablar sobre los escenarios a través del tiempo, considerando un horizonte de planeación de 25 años como el que plantea la COCEF, podría considerarse como un recurso, ya que su utilización será función de tiempo y de la evolución de la problemática del mercado internacional de hidrocarburos. En resumen, se plantea que el inventario actual de llantas de desecho debe considerarse como residuo, pero debe establecerse la estrategia para que las que sigan entrando al país puedan ser manejadas como recurso.

“La consideración como residuo o recurso es coyuntural, ya que depende de la circunstancia, actualmente sería un desperdicio, pero se debe desarrollar una estrategia para que en el mediano y largo plazo se convierta en un recurso y se asegure la disponibilidad del mismo”.

Sugerencias de la Estrategia de Almacenamiento

1. Las estrategias de almacenamiento deben de estar de acuerdo con el método de disposición final.
2. La estrategia de almacenamiento debe ir de acuerdo al desarrollo actual de los mercados de utilización de llantas de desecho. La estrategia de almacenaje deberá de ser enfocada solo al corto y mediano plazo (0 a 15 años).
3. A largo plazo (20-30 años) la madurez del mercado dictará las estrategias.
4. Si las llantas van para incineración, generar una recomendación de cómo almacenarlas en forma de pilas para que se cubra la demanda para este método en el corto plazo, para el resto de las llantas se sugiere generar pacas para disminuir los riesgos y el espacio de almacenamiento y manejo.
5. La trituración se puede hacer siempre y cuando hubiera alguna ventaja relacionado con la disposición final, como por ejemplo la utilización del acero o el reuso en general, o que se tenga alguna ventaja para cargar y transportar el material triturado en los camiones.
6. Basado en la planeación del sitio de almacenamiento se buscaría el tipo de procesamiento y/o uso que se le daría a este desecho. Si definitivamente se busca su confinamiento final entonces tal vez el triturarlas y amarrarlas para disposición final, en el área destinada para llantas, sería lo más económicamente viable al corto plazo.
7. La otra opción sería compactar la llanta entera en pacas y confinarla de manera protegida para ser desenterrada y procesada en el futuro.
8. Si las llantas son un “recurso”, el almacenamiento sería en forma triturada, molida o en pacas, generando su correspondiente normatividad y que dependa también del costo y uso final planeado en la zona donde se encuentra el sitio, generado por el mercado disponible en ese momento.
9. Cada municipio deberá generar sus propias estrategias de almacenamiento enlazadas a sus prácticas de disposición final. Sin embargo, para el desarrollo de una buena estrategia de almacenamiento en la forma tradicional, se recomienda seguir las guías que sobre ese tema ofrece el documento “Scrap Tire Cleanup Guide Book, A Resource for Solid Waste Managers Across the United States”, producido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y la Agencia de Protección Ambiental de Illinois (Illinois EPA), Enero 2006.

En resumen, se proponen dos aspectos básicos para el almacenamiento:

1. Que tenga los mas altos estándares de seguridad contra siniestros, teniendo protección contra la generación o propagación de enfermedades
2. Que trate de responder adecuadamente a los usos futuros pretendidos para la llanta de desecho.

Estas dos razones van sin duda acopladas, en todo momento, con el siguiente razonamiento: “el almacenamiento debe responder en el presente a las características de uso futuro del material, al tiempo que la llanta pasará en ese lugar y a la mitigación al máximo de los riesgos durante ese periodo”. Por la primera de las razones anteriores, se considera que el almacenamiento de llanta de desecho siempre será temporal, eventualmente, tarde o temprano la llanta tendrá que llegar a su destino final. Se prefiere que la llanta llegue cuanto antes a ese destino final, mientras mas tarde, los riesgos se incrementan proporcionalmente de forma notable.

E). Estrategia para la Disposición Final

De acuerdo con el diagnóstico referido para la disposición final, la cual marca la pauta para establecer las estrategias de almacenaje, se puede derivar la siguiente conclusión:

“La incineración para cogeneración de energía de las llantas de desecho es en la actualidad la salida mas visible y práctica para estos materiales, adicionalmente, considerando las perspectivas y tendencias actuales en materia de energético, parece ser esta la posibilidad mas real en México, lo anterior sin dejar de considerar el probable desarrollo de otras alternativas tecnológicas y de mercado. Por esta razón, el almacenamiento de estos materiales en las mejores condiciones sería la recomendación mas apropiada, hasta en tanto los mercados adquieran la madurez suficiente”.

Estrategias Transversales Identificadas y Generación de Enclaves Estratégicos

Juridico – Normativa: Generación de Normatividad y Reglamentos tanto en la Dirección de Servicios Públicos del Municipio como en los Centros de Acopio y los Tiraderos Controlados.

Educación: Desarrollo de planes de educación y capacitación técnica dirigida sobre todo al personal que manejaría todo el sistema de almacenamiento de la llanta de desecho.

Medición y Evaluación: Desarrollo de sistemas para medir la cantidad de llantas que van entrando y saliendo de los tiraderos controlados. Desarrollo de indicadores de desempeño que vayan permitiendo conocer lo que va sucediendo con las llantas que van siendo embarcadas hacia su disposición final. Implementación de programas de evaluación de desempeño y cumplimiento de metas.

Estrategias Transversales Identificadas y Generación de Enclaves Estratégicos

Juridico – Normativa: Generación de Normatividad y Reglamentos tanto en la Dirección de Servicios Públicos del Municipio como en los Centros de Acopio y los Tiraderos Controlados.

Educación: Desarrollo de planes de educación y capacitación técnica dirigida sobre todo al personal que manejaría todo el sistema de disposición final de la llanta de desecho.

Medición y Evaluación: Desarrollo de sistemas para medir la cantidad de llantas que van entrando y saliendo de los tiraderos controlados. Desarrollo de indicadores de desempeño que vayan permitiendo conocer lo que va sucediendo con las llantas que van siendo embarcadas hacia su disposición final. Implementación de programas de evaluación de desempeño y cumplimiento de metas.

Material de Consulta recomendado para Manejo de Llanta de Desecho

Como una forma de apoyo a la resolución acerca del manejo integral de la llanta de desecho, se presenta una guía de materiales de consulta que eventualmente podrían orientar a los lectores acerca de este tema

y su posible encaminamiento hacia una estrategia de disposición final (ver Anexo). Todos estos materiales están a la disposición en la COCEF.

F). Estrategia Integradora

La llamada Solución Integral de la Llanta de Desecho en la Región Fronteriza requiere de realizar la respectiva planeación, organización, gestión y ejecución de planes y proyectos, diseñar los mecanismos, identificar los actores y sus roles, buscar los recursos para hacer sustentable los proyectos, generar las alianzas de los actores clave comprometidos, proponer y generar las leyes respectivas, impulsar la creación de normatividad y reglamentos y otros.

1. Secuencia de la Estrategia Integradora

Se propone seguir una posible secuencia u “hoja de ruta” que eventualmente permitiría desembocar en la definición de una estrategia integral para el manejo de llantas en un municipio dado. Aún cuando esta Hoja de Ruta no se siga al pie de la letra, se considera que los municipios interesados en entrar al proceso de resolución de las problemáticas podrán ir adaptándola a sus propias características o a los avances que en el tema hayan logrado:

- a) **Creación o Reactivación de los Grupo de Gestión**: Formado por representantes de los sectores Académico, Empresarial, Social y Organismos Medio Ambientales del Municipio.
- b) **Análisis de las Problemáticas**: El grupo desarrollaría los análisis de las problemáticas de su respectivo municipio respecto a la llanta de desecho y propondría los mecanismos para la generación de políticas públicas y formación de los entes que se encargarían del manejo y resolución de la problemática.
- c) **Desarrollo de Políticas Públicas**: Convocatoria amplia para la realización de las Políticas Públicas con la participación de los diferentes actores participantes de la vida de la ciudad.
- d) **Involucramiento de los Gobiernos Estatal y Municipal**: Formado por representantes de los Gobiernos Estatal y Municipal (para cada estado y municipio en particular)
- e) **Propuesta de Formación de Fideicomiso Público Privado**: El Grupo de Gestión evolucionará y se unirá en un momento dado a los representantes de los gobiernos estatal y municipal hasta convertirse en un Fideicomiso Público – Privado, creado para atender y resolver la problemática de llanta de desecho. En este fideicomiso estarían representados los actores sociales relevantes y los gobiernos mencionados.

2. Elementos de la Política Pública

Las soluciones propuestas en este documento buscan cumplir con la demanda ciudadana para mejorar el entorno ambiental resolviendo el problema de las llantas de desecho siguiendo los preceptos de la gobernabilidad democrática por parte de los gobiernos como son:

- i. Eficiencia
- ii. Eficacia
- iii. Transparencia
- iv. Participación social

Estos elementos son muy importantes y son constitutivos para el desarrollo de políticas públicas que beneficien a la ciudadanía. Para enmarcar los elementos descritos, se debe reafirmar que todas las acciones que emprendan los gobiernos, tanto el municipal como el estatal, deben tender hacia el cumplimiento de estos preceptos y evitar, hasta donde sea posible, que la gestión de la llanta de desecho

en cualquier municipio se convierta en una arena política en donde luchen las fuerzas políticas y los grupos de interés.

“En términos generales, la gestión pública se ocupa de la utilización de los medios adecuados para alcanzar un fin colectivo. Trata de los mecanismos de decisión para la asignación y distribución de los recursos públicos, y de la coordinación y estímulo de los agentes públicos para lograr objetivos colectivos. De esta manera, la decisión pública es un compromiso entre múltiples actores interdependientes y, es a su vez, un conjunto de reglas y decisiones dirigidas a incentivar y a coordinar acciones, y pública porque persigue metas colectivas y se desenvuelve en el marco de unas restricciones jurídico-políticas peculiares. La política pública por su parte, busca alcanzar esos fines colectivos mediante diversas decisiones sobre una acción de gobierno en específico”²⁶.

3. Formación de los Grupos de Gestión

Tomando como ejemplo a Cd. Juárez...

...en noviembre de 2003, se formaliza el Grupo de Manejo Integral de Residuos (GMIR), que es una continuación del Comité Ciudadano que formó la COCEF para el proyecto de trituración de llanta, con los mismos miembros del comité ciudadano y con un reglamento interno que propone una gestión de los residuos sólidos en el Municipio de Juárez. A diferencia del comité ciudadano éste incluye a los actores de la lógica de la política (las tres unidades de gobierno), teniendo una mesa directiva itinerante entre el Estado-Sociedad Civil (incluye empresarios y académicos) por periodos de 6 meses.

La estrategia que sigue el GMIR, es la de encontrar un manejo integral de la llanta de desecho, por ello realiza un taller de expertos en el que participaron todos los involucrados en el problema de la llanta de desecho. Dicho taller se realizó el 10 de diciembre de 2003 contando con la participación de expertos por parte del gobierno (lógica de la política), de los empresarios (lógica de la ganancia), del movimiento social (lógica de la necesidad) y de la academia (lógica del conocimiento)²⁷.

Por la lectura anterior, se concluye que, al menos en Cd. Juárez, se han formado en el pasado reciente grupos de gestión para atender la problemática de la llanta de desecho en la ciudad. Se propone traer de nuevo a la arena pública a esos grupos de gestión, en donde ya existan antecedentes de ellos, o crearlos en donde no existan estos. Lo anterior es con la finalidad de generar la cimentación de un auténtico plan integral de manejo de llantas de desecho en el municipio que corresponda.

4. Funciones del Fideicomiso para Manejo Integral de Llanta de Desecho

Alguna de las funciones propuestas del Fideicomiso para el Manejo Integral de las Llantas de Desecho son las siguientes, estas se consideran de forma ilustrativa solamente, debiéndose ampliar de acuerdo a las necesidades y características de cada municipio.

- ❖ Desarrollar los procesos para la planeación, organización y aterrizaje de la “Solución Integral de la Problemática de la Llanta de Desecho en el Municipio” de acuerdo a la estrategia mostrada.
- ❖ Propuesta y gestión para el desarrollo de políticas públicas encaminadas a resolver las problemáticas inherentes a la llanta de desecho en el municipio.
- ❖ Propuesta de generación de entes y organismos encaminados a desarrollar las soluciones de las problemáticas de llantas usadas en el municipio.

²⁶ Cordova, G y L. Romo, 2007. *Gestión Pública de la Llanta de Desecho en Ciudad Juárez, Chihuahua*. Mimeo. El Colegio de la Frontera Norte.

²⁷ Cordova, G y L. Romo, 2007. *Gestión Pública de la Llanta de Desecho en Ciudad Juárez, Chihuahua*. Mimeo. El Colegio de la Frontera Norte.

- ❖ Recibir en propiedad los predios para el acopio, disposición final, transformación, almacenamiento de la llanta de desecho que se genere en el municipio.
- ❖ Generación de propuestas, planes y proyectos para la inversión en tecnología, construcción de infraestructuras, desarrollo de mercados para el mejor aprovechamiento de la llanta de desecho del municipio.
- ❖ Generar y aterrizar las propuestas para acopio de recursos desde impuestos especiales de los gobiernos estatal y municipal, mediante convenios de coordinación fiscal, para la resolución de las problemáticas de la llanta de desecho en el municipio.
- ❖ Gestionar, recibir y administrar toda clase de aportaciones privadas o de grupos empresariales para la inversión en tecnología, investigación y desarrollo encaminados a la resolución de la llanta de desecho en el municipio.

VIII. Conclusiones y Recomendaciones

Recomendaciones Generales

- Todos los programas de manejo de llantas de desecho deben enfocarse en la instrumentación de prácticas que reduzcan los riesgos a la salud y a los incendios y que disminuyan los impactos al ambiente y la contaminación visual
- La meta final de cualquier programas de manejo de llantas de desecho es buscar el máximo reuso de las llantas, por lo cual debe buscarse incentivar dicho reuso, pero debe fijarse una norma mínima para la reventa de llantas (por ejemplo: grosor de la llanta/calidad, etc.)
- Si la llanta no tiene un valor de reuso, los programas deben enfocarse al reciclado de los materiales o finalmente en su uso como combustibles
- Los gobiernos de los 3 niveles deben trabajar en incentivar la diversificación del mercado para las llantas de desecho y sus materiales constituyentes

Recomendaciones para Acciones inmediatas por los Estados y Municipios

Considerando que los gobiernos federal, estatal y municipal pueden estar definiendo una variedad de nuevas acciones en materia de llantas de desecho, incluyendo nuevas leyes, reglamentos y normas; dichas instancias pueden realizar algunas actividades preliminares, las cuales podrían traer beneficios múltiples. A continuación se enlistan algunas de las actividades que los estados y municipios podrían considerar:

- Evaluar los “huecos” legislativos y normativos para el manejo adecuado de las llantas de desecho y reforzar el cumplimiento de la legislación existente
- Realizar evaluaciones de los sitios de disposición de llantas (casas, centros llanteros, desmanteladoras de vehículos, etc.)
- Estimar la generación de llantas en sus comunidades
- Revisar/actualizar el inventario de los negocios que venden y cambian llantas
- Llevar a cabo actividades de difusión/concientización, ya sea con grupos específicos (comerciantes de llantas, dependencias de gobierno, académicos, etc.) o público en general.

Recomendaciones con relación al Modelo Estratégico propuesto

NOTA: Se considera que el desarrollo de cada uno de estos temas es diferente entre cada uno de los municipios de la región fronteriza, por lo tanto se recomienda que cada uno de los mismos municipios tome de este documento o guía lo que mas sirva a sus intereses o a sus planes.

Con relación al modelo propuesto se presentan a continuación una serie de conclusiones y recomendaciones específicas para cada uno de los aspectos considerados en el mismo.

A). Del Abordaje

Conclusiones

Este documento entrega guías para desarrollar planes o estrategias para su manejo y es un medio para apoyar a los municipios de la región fronteriza para mejorar su capacidad para manejar llanta de desecho de acuerdo con lo marcado para la Iniciativa Binacional para el Manejo Integral de Llantas de Desecho, a través del Programa Frontera 2012 México – Estados Unidos.

Este documento ayudará a los presidentes municipales y sus colaboradores para mejorar su capacidad acerca del manejo de esa problemática ambiental ya que también se rige por la normatividad vigente que es la referida a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.

Este documento hace aportaciones diferentes a las que habitualmente se venían haciendo para el manejo integral de las llantas de desecho en la región, ya que toma como base el modelo de la vida de una llanta desde que esta es fabricada hasta que llega a una condición de desecho, además de identificar puntos clave de conflicto y la generación de una estrategia integral que sea congruente con la realidad existente en la zona fronteriza.

B). De las Características Físicas de las Llantas

Conclusiones

Las llantas tienen un alto poder calórico y por consiguiente tienen un excelente potencial como combustible, también es muy difícil que una llanta se incendie por sí sola y no hay posibilidades de auto ignición.

Las llantas acumuladas representan riesgos de contaminación grave si se llegan a incendiar por un rayo u otras causas, además de que son un medio para generar y propagar enfermedades por su capacidad de albergar y reproducir fauna nociva.

Las llantas desechadas no pueden causar, por sí solas, daños al medioambiente y este material no genera lixiviados, a menos que se incendie, por lo tanto no representa amenaza a los suelos derivada del contacto con esta.

Recomendación

Se recomienda que, al realizar estudios de planeación estratégica referidos a llantas de desecho, se tomen en cuenta las características físicas de las llantas para proponer soluciones efectivas y costo ambientales correctas.

C). De la Problemática General y del Contexto

Conclusiones

- Las llantas de desecho han creado un problema ambiental muy fuerte, particularmente en México y la región fronteriza con Estados Unidos que ha rebasado la capacidad de los gobiernos para controlarla y combatirla eficazmente
- La llegada de llanta usada es más un problema de mercado que un problema técnico de logística y las soluciones deben provenir con reglas del mismo mercado.
- Se ha tenido un éxito relativo al lograr disminuir los inventarios de las llantas colocadas en los tiraderos entre los años recientes; en contraste la llanta que no se encuentra en tiraderos controlados apenas se le ha prestado atención y su problemática puede ser mucho mayor.
- En países desarrollados la infraestructura industrial es amplia y suficiente para absorber el residuo y aprovecharlo como un subproducto con alto valor agregado. La problemática de la llanta desechada también tiene su origen en las asimetrías de todo tipo entre México y los Estados Unidos.

- Los enfoques tradicionales, en cuanto al manejo de llantas de desecho, por lo regular vienen de economías industrializadas. Estos enfoques hacen énfasis en el almacenamiento y las tecnologías de disposición final y el resto de la problemática no se ha tocado.
- La ausencia del debate recurso/desperdicio de la llanta de desecho ha impedido definir si considerar a la llanta como un desecho o como un recurso que impide generar estrategias definitivas de resolución a esa problemática.
- La problemática de la llanta de desecho se ve incentivada por la falta de controles; ausencia de normatividad, leyes y reglamentos en el uso, recolección y almacenamiento; escasos recursos fiscales para la inversión; tecnologías obsoletas o inadecuadas para el almacenaje y la disposición final.
- Desde siempre, los planteamientos realizados para intentar resolver las problemáticas de llantas de desecho, han llevado a resultados adversos o contrarios a lo esperado como sucede con la importación legal de llantas que resulta intrascendente, en la cobranza de recursos que ha propiciado la dispersión de llanta usada por todos lados y en la recolección de llanta de desecho que también ha propiciado el descontrol.

Recomendaciones:

Considerar los siguientes elementos:

1. Factores de mercado como importación legal e ilegal así como oferta/demanda y otros
2. Comparativas de uso, costo y rendimiento de llantas nuevas y usadas
3. Llantas en tiraderos controlados y no controlados
4. Infraestructura industrial existente en México
5. Hacer énfasis en el manejo integral de la llanta usada y no solamente en el almacenamiento y la disposición final
6. Generar los debates acerca de definir a la llanta de desecho como un recurso o un desperdicio
7. Tomar en cuenta factores de normatividad, leyes y reglamentos en el uso, recolección y almacenamiento, recursos fiscales para la inversión, tecnologías disponibles y de punta y otros.

D). De las Problemáticas y Estrategias Específicas

Conclusiones

Los cinco puntos básicos de conflicto en la problemática de las llantas de desecho son:

- i. Falta de normatividad de uso de llantas en los municipios
- ii. Falta de sistemas de recolección de llanta usada
- iii. Falta de recursos para atender la problemática
- iv. Falta de una estrategia de manejo en el almacenamiento
- v. Falta de una estrategia para la disposición final.

El modelo correlaciona esos puntos de conflicto con cada una de las Estrategias Generales de Resolución que son:

1. Estrategia para la Regulación en el Uso de la Llanta
2. Estrategia de Recolección
3. Estrategia para Desarrollar un Sistema de Recaudación Fiscal
4. Estrategia para el Almacenaje
5. Estrategia para la Disposición Final

El primer Punto de Conflicto se manifiesta a través de la importación legal y/o ilegal de la llanta usada. Este punto de conflicto se resuelve con la Estrategia para la Regulación en el Uso de la Llanta cuyo propósito es regular el uso de las llantas para vehículos automotores en los municipios. Esto se logra a través de la prohibición de circular con llanta que no contenga la mínima “vida útil”.

El segundo Punto de Conflicto se encuentra en las deficiencias en la recolección. Para este punto de conflicto se propone una Estrategia de Recolección de Llanta de Desecho que incentive y estimule la recolección de llanta desperdigada, se recomienda que sean los mismos ciudadanos quienes se encarguen de recolectar la llanta de desecho y llevarla a los centros de acopio a través de pagarles una cuota o remuneración por cada llanta entregada.

El tercer Punto de Conflicto es sobre la ineficiencia en la recolección de cuotas o acopio de recursos.. Para este punto de conflicto se propone una Estrategia para Desarrollar un Sistema de Recaudación Fiscal para aplicarlo a la resolución de la problemática mencionada. Este cobro se haría al mismo tiempo que los usuarios pagan su revalidación vehicular anual.

El cuarto Punto de Conflicto es sobre el almacenamiento problemático y riesgoso. Para la resolución de esta problemática se propone una Estrategia de Almacenamiento de Llanta de Desecho el cual debe responder en el presente a las características de uso futuro del material, también al tiempo que la llanta pasara en ese lugar y sobre todo a la mitigación al máximo de los riesgos que pudieran tenerse durante ese periodo,

El quinto punto de conflicto es acerca de la disposición final y en este se encuentra que no existen soluciones efectivas de corto plazo. Para la resolución de esta problemática se propone una Estrategia para la Disposición Final de Llanta de Desecho que reconoce que la incineración para cogeneración de energía de las llantas de desecho es en la actualidad la salida más visible y práctica sin dejar de considerar el probable desarrollo de otras alternativas tecnológicas y de mercado. por lo que el almacenamiento de estos materiales en las mejores condiciones sería la recomendación mas apropiada, hasta en tanto los mercados adquieran la madurez suficiente.

Recomendaciones:

Al momento de desarrollar la estrategia para la regulación en el uso de la llanta se recomienda redefinir el marco legal para la instrumentación del sistema propuesto, se debe solicitar a la Secretaría de Economía y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público redefinan el marco legal buscando alternativas de mercado de llantas nuevas mas económicas, que puedan sustituir con eficiencia a la cantidad de llanta usada que dejará de ser utilizada.

Se recomienda que al momento de desarrollar la estrategia de recolección de la llanta usada, está deberá ponerse en marcha al mismo tiempo que la estrategia de cobranza. La recolección y la cobranza son actividades mutuamente complementarias y deben planearse de forma integral.

Se recomienda que el almacenamiento de la llanta de desecho sea en las mejores condiciones, hasta en tanto los mercados adquieran la madurez suficiente. Se recomienda que al planear la estrategia de almacenamiento, esta se realice al mismo tiempo que la estrategia de disposición final, ambas actividades también son mutuamente complementarias ya que el almacenamiento debe responder en el presente al uso futuro del material sobre todo buscando la mitigación al máximo de los riesgos que pudieran tenerse durante ese periodo. Por lo anterior, se considera ocioso no almacenar y acondicionar estos materiales de tal forma que sirvan de mejor forma hacia sus usos finales.

E). De las Estrategias Transversales

Conclusión

El modelo muestra al mismo tiempo el uso de Estrategias Transversales que se pueden cruzar con cada una de las anteriores Estrategias Generales propuestas lo que genera Enclaves Estratégicos. Las Estrategias Transversales son:

- a) Estrategia Jurídico - Normativa
- b) Estrategia de Medición y Evaluación
- c) Estrategia de Educación
- d) Estrategia de Promoción.

Recomendaciones

Se recomienda la generación de normatividad para uso de llanta en el Reglamento de Tránsito, para la recolección en el Reglamento de Servicios Públicos, para la cobranza a través del Congreso Estatal y para el almacenamiento y los sistemas de disposición final en la Dirección de Servicios Públicos y en los Centros de Acopio y los Tiraderos Controlados. Para todas estas acciones, también se debe generar normatividad en los órganos jurídico – legales del Municipio como son los Cabildos Municipales.

En la recolección de llantas se recomienda el desarrollo de sistemas para medir la cantidad de llantas que se van recolectando, las que van entrando y saliendo a y de los centros de acopio y a los tiraderos controlados, así como sistemas para medir y evaluar los impactos que se tienen por la recuperación de la cobranza. Desarrollo de indicadores de desempeño para la recolección y conocer lo que va sucediendo con las llantas que van siendo embarcadas hacia su disposición final. Implementación de programas de evaluación de desempeño y cumplimiento de metas.

En el área educativa se recomienda el desarrollo de planes de capacitación en el uso de llantas hacia los agentes de la Dirección de Tránsito así como a la población en general, y los automovilistas en particular, a través de campañas educativas masivas. También generar planes de capacitación técnica dirigida al personal que manejaría el sistema de almacenamiento y de disposición final de la llanta de desecho.

En el área de promoción se recomienda realizar campañas dirigidas a la población para difundir la implementación de programas para uso de llantas, desarrollar un plan estratégico de promoción para difundir la reglamentación acerca de prohibir circular a vehículos automotores con llantas que no contengan un mínimo de “vida útil”. Desarrollo de campañas de promoción dirigidas a la población para hacer de su conocimiento la implementación y los tiempos de aplicación de la estrategia de recolección de llanta de desecho.

E). De la Estrategia Integradora a través del Fideicomiso

Conclusión

La resolución de la problemática de la llanta usada se basa en el desarrollo de un modelo estratégico cuya espina dorsal la constituye la formación de un organismo encargado de la resolución de la problemática de la llanta de desecho a nivel municipal. Se propone formar un fideicomiso cuya misión será resolver la problemática de la llanta de desecho para proveer una solución integral que será formulada para cada estado y municipio en particular.

Recomendaciones

Se recomienda que este organismo se denomine Fideicomiso para el Manejo Integral de la Llant de Desecho y se recomienda originarlo a través de crear grupos de gestión interesados en la lógica de la limpieza ambiental. Se recomienda que los integrantes de este grupo sean representantes sociales, empresariales, académicos y de organismos ambientales. Se recomienda propiciar que el grupo de gestión evolucione y se una a los representantes de los gobiernos estatal y municipal hasta convertirse en un Fideicomiso Público – Privado.

Se recomienda que las actividades fueran realizar planeación, organización, gestión y ejecución de planes y proyectos, impulsar políticas públicas, diseñar los mecanismos de control, identificar a los actores, buscar y administrar recursos para hacer sustentables los proyectos, generar alianzas, proponer y generar las leyes respectivas, impulsar la creación de normatividad, reglamentos y otros. Se recomienda que el fideicomiso impulse los argumentos para la política pública siguiendo los preceptos de la gobernabilidad democrática por parte de los gobiernos como eficiencia, eficacia, transparencia y participación social.

Anexo

Material de Soporte para el Manejo Integral de la Llanta de Desecho

1. **Iniciativa para el Manejo Integral de Llantas de Desecho en la Frontera México – Estados Unidos (Programa Frontera 2012)**
2. El documento expresa los objetivos y metas a cumplir al desarrollar la Iniciativa para el Manejo Integral de Llantas de Desecho en la Frontera México – Estados Unidos para el año 2012. Este documento parte de la Firma de la Carta de Intención de la Comisión Binacional formada por SEMARNAT y la EPA para desarrollar un Plan de Acción dirigido a mejorar la capacidad institucional y la infraestructura de residuos y la prevención de la contaminación originada por las llantas de desecho en la zona fronteriza entre México y Estados Unidos, así como limpiar para el año 2010 tres de los sitios más grandes de llantas abandonadas en la región fronteriza México – Estados Unidos.
3. **Síttios web relacionados**
4. http://www.rma.org/scrap_tires/US_Mexico_Border_Issues/US-MEXICO_BORDER/ScrapTireIntegratedManagementInitiatedocumentespano.pdf
5. http://www.sma.df.gob.mx/foro_residuos/ponencias_foro/dia2/lagestionintegralderesiduosdemanejoespecialresiduoselectronicosllantas pilasbateriasusadas.pdf
6. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd24/llantas.pdf>
7. **Technical Guidelines on the Identification and Management of Used Tires (Basel Convention)**
8. El documento provee guías a países que están construyendo su capacidad para manejar desperdicios en un medio ambiente sano y de forma eficiente y en su desarrollo de planes o estrategias de procedimientos detallados del manejo de desperdicios peligrosos, específicamente llantas. El documento proporciona guías acerca de la composición de las llantas, potenciales riesgos al medio ambiente por su manejo, identificación de las diferentes categorías de llantas usadas a través de marcajes, el manejo de llantas parcialmente o totalmente gastadas y formas de minimizar los riesgos cuando se almacenan llantas de desecho. Esta es una guía muy completa acerca del tema y está dirigido a países de la OCDE y de Europa. El documento toma guías de lo que se realiza en Inglaterra principalmente.
9. **Border 2012: U.S. – México Border Scrap Tire Inventory Summary Report**
10. Se trata de un inventario completo de sitios de llantas de desecho para la línea fronteriza México – Estados Unidos completa. El inventario fue realizado con el apoyo de un mapa realizado con un Sistema de Información Geográfica (GIS). El inventario ayuda a dos objetivos del Programa Frontera 2012: construir infraestructura y capacidad institucional y la limpieza de sitios de depósitos de llantas a lo largo y a ambos lados de la frontera.
11. **US – Mexico Border Scrap Tire Summary Action Plans**
12. El Resumen de Planes de Acción de Llantas de Desecho consiste en un listado de proyectos de llantas de desecho de la frontera que están ocurriendo a través de la región fronteriza México – Estados Unidos. Este resumen de planes de acción está inspirado en el Programa Frontera 2012, dividiendo sus acciones en 4 Principios enunciados en el Programa y 20 Proyectos que están actualmente en proceso.
13. **Guía de Cumplimiento de la NOM – 083 – Semarnat – 2003**

14. Se trata de una guía publicada por la Semarnat que pretende ofrecer a las autoridades municipales información sencilla y precisa sobre los registros legales (normativos) que existen en el país para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. También trata sobre las responsabilidades de los municipios y los principales apoyos disponibles para poder cumplir con esa normatividad. Según esta guía, con esto se pretende terminar con la práctica de tiraderos a cielo abierto o sitios de disposición de residuos ambientalmente inadecuados. No trata específicamente sobre la situación de las llantas de desecho, sino que lo engloba en el tema de residuos sólidos como un todo.
- 15. Proyecto para el Reciclaje de Llanta Automotriz Usada**
16. Se trata de un proyecto que maneja la tecnología de pulverización del hule que una empresa mexicana muestra como una forma de terminar con el problema de la llanta de desecho en México, específicamente en la frontera México – Estados Unidos. Este sistema de pulverización del hules consiste en hacer pasar el desecho de llanta usada por varias etapas (4) de desmenuzado, molido, granulado y pulverizado. El proyecto entrega tópicos interesantes, sobre todo en la transformación de la forma física de las llantas a otras mas susceptibles para un mejor almacenaje y sobre todo su apertura a un proceso de comercialización y utilización por el sector empresarial.
- 17. Scrap Tire Cleanup Guidebook**
18. El documento muestra una guía muy completa acerca del manejo de residuos sólidos, específicamente llantas de desecho en los Estados Unidos. Este documento es una verdadera guía e incluye argumentos acerca del involucramiento que debe tener el estado en el manejo de estas problemáticas, incluyendo fondeo, el tema regulatorio y la normatividad y tácticas y experiencias para recuperación de costos. También trata de temas de planeación como identificación y mapeo de sitios, técnicas de estimación y medición, prioridades de los sitios, mercados potenciales y otros. Siendo un documento típicamente estadounidense trata sobre temas de contratistas para el manejo de estos residuos y por último trata sobre el manejo de proyectos como investigación de sitios apropiados, equipos, transporte, factores ambientales, seguridad, sanidad, planeación y prevención de fuego, comunicación y restauración de los sitios.
- 19. Five Year Plan for the Waste Tire Recycling Management Program**
20. Este documento trata sobre un plan de cinco años en California para el Manejo de un Programa de Reciclamiento de Llantas de Desecho basado en la experiencia obtenida de proyectos y programas previos y aportaciones de interesados públicos y privados, otros estados, otros países, miembros del Consejo y el staff de este organismo. Este documento es muy completo y trata, entre otros temas sobre refuerzos y regulaciones relativas al almacenamiento de llantas usadas y desechadas, temas como desarrollo claro de objetivos, desarrollo de medidas de desempeño y otros también son abordados. El documento trata sobre limpieza, abatimiento y otras acciones de remediación. Otros temas tratados son sobre investigación dirigida a promover y desarrollar alternativas a la disposición de llantas en sitios, desarrollo de mercados y actividades en tecnologías nuevas para llantas usadas y de desecho. El documento también muestra como el problema de las llantas empezó un proceso de remediación cuando se implementó un programa de control sobre traslado y transporte de llantas usadas usando un mecanismo a base de manifiestos. Por último también se tratan temas sobre la estimación de llantas generadas, mercados de llantas usadas, reuso, reciclamiento, renovación, llantas de exportación, combustión, prevención, así como importación de llantas usadas como combustible.
- 21. Overview of Scrap Tire Disposal and Recycling Options**

Este documento fue elaborado por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Houston Advanced Research Center. Este documento habla sobre la generación de llanta de desecho los mercados existentes en los Estados Unidos, Europa y México de este producto, la composición de la llanta sus características de combustión y sus métodos de reciclamiento. El documento hace

un repaso acerca de los efectos en la salud humana y en el medioambiente por el almacenamiento de la llanta de desecho y su incineración. El documento también provee un vistazo sobre las regulaciones internacionales, de los Estados Unidos y hace una comparativa con las regulaciones mexicanas. Por último, se muestran los proyectos de disposición en el contexto de los criterios de certificación de la COCEF.

22. Tire Bales in Highway Applications: Feasibility and Properties Evaluation

Este documento trata básicamente acerca de las características técnicas de las llantas con el enfoque en el uso de “pacas” para el uso en aplicaciones de ingeniería civil y construcción de carreteras. Se hace un repaso acerca de las características de las llantas de desecho pedacera y “pacas de llantas” así como reportes técnicos y pruebas de laboratorio para obtener las propiedades físicas y mecánicas de las pacas de llantas. También se describen las aplicaciones de las pacas de llantas en transporte y las guías de diseño para el diseño de muros de contención usando pacas de llantas. El documento también proporciona guías para el estimado de costos en Muros de contención, factibilidad, beneficios y temas de diseño y desempeño así como la viabilidad de uso y los esfuerzos futuros que se propone realizar para incentivar el crecimiento de este mercado.

23. Progress Report on Using Scrap Tires and Crumb Rubber in Highway Construction Projects

El documento trata sobre los últimos avances sobre el uso de llantas de desecho y uso de hule granulado en la construcción de proyectos de carreteras realizados por el Departamento del Transporte de Texas. El documento hace un repaso del desarrollo de mercados para uso final como pueden ser combustibles, ingeniería civil, disposición en tiraderos, usos para sistemas sépticos, hule granulado y otros.

24. Gestión Pública de la Llanta de Desecho en Ciudad Juárez, Chihuahua

El documento trata sobre la gestión pública de las autoridades municipales de Ciudad Juárez, Chihuahua sobre el manejo de la problemática de la llanta de desecho en la ciudad en los últimos 10 años aproximadamente.

25. Scrap Tire Recycling

Se trata de un artículo muy resumido de un consultor de Nebraska acerca de métodos prevaletentes sobre el reciclamiento de llanta de desecho. Trata sobre los problemas asociados con disposición incontrolada o ilegal de llantas de desecho, la perspectiva histórica de ese fenómeno, estadísticas de disposición de llanta de desecho, y los usos mas comunes que se le viene dando a estos materiales como combustible, reciclamiento de hule, depósitos, aplicaciones en ingeniería civil, exportación y temas ambientales de los diferentes métodos de disposición.

26. Scrap Tires, User Guideline

El documento trata acerca de las llantas de desecho y guías de uso. Proporciona información acerca de pavimentos con asfalto, requerimiento de proceso para triturado, molido, propiedades para su uso en ingeniería, consideraciones de diseño para mezclas, diseño estructural, procedimientos de construcción, manejo y almacenamiento de materiales, colocado y compactación en rellenos, control de calidad y problemas técnicos no resueltos a la fecha.

27. Encore System – The World Leader in Tire Baling Technology (Sitio Web)

Se trata de un documento electrónico o página web acerca de una empresa que fabrica equipo para la producción de paca de llantas de desecho. Esta empresa se considera a si misma una líder mundial en tecnología para la elaboración de “pacas de llantas”.

28. Presentación: Scrap Tire Disposal in the US – Mexico Border and Sustainable Recycling Solutions in the context of the BECC Development Process

Se trata de una presentación realizada por la COCEF que aborda la problemática de la llanta de desecho en la frontera México – Estados Unidos y da soluciones técnicas de reciclado en el contexto de los procesos de desarrollo de la misma COCEF.

29. Presentación: Changes Impacting the Ground Rubber Industry

Presentación que muestra los cambios que han venido realizándose en la industria del hule molido en los Estados Unidos en los últimos tiempos, de 1990 a la fecha, y que han impactado a esta.

30. Presentación: Scrap Tire Markets

Presentación que muestra los mercados para el uso de la llanta de desecho, riesgos, oportunidades y claves para el éxito tomando como modelo el ejemplo estadounidense. Este material fue producido para el “Taller de Llanta de Desecho Texas/México” realizado en Nuevo Laredo, Tamaulipas, México a inicios del año 2003.

31. Presentación: Scrap Tire Markets: A Suggested Solution for the US/Mexican Border Area

Presentación realizada por el mismo autor anterior, solamente haciendo un enfoque hacia el área fronteriza México – Estados Unidos.

Otros recursos y documentos de apoyo

32. <http://www.epa.gov/border2012/>
33. <http://www.semarnat.gob.mx/presenciainternacional/fronteranorte/2012/Paginas/Introduccion.aspx>
34. http://www.rma.org/scrap_tires/US_Mexico_Border_Issues/
35. Programa Frontera 2012, *Reporte de Indicadores 2005*/Border 2012: U.S. – Mexico Border Scrap Tire Inventory Summary Report
36. *Technical Guidelines on the Identification and Management of Used Tyres*, Basel Convention, December 1999, Basel Switzerland.
37. *Office of Mosquito Abatement Coordination*, Stedman Government Center, 4808 Tower Hill Road, Wakefield, RI 02879.
38. National Fire Prevention Association; *The Prevention and Management of Scrap Tire Fires*; March 2000.
39. Robert H Snyder; *Scrap Tires Disposal and Reuse*; Society of Automotive Engineers, Inc.; 1998
40. US Environmental Protection Agency, *Emisiones al Aire de la Combustión de Llantas Usadas*, EPA-600/R-97-115; U.S.-México Centro de Información sobre Contaminación del Aire / CICA, Octubre 1997.
41. *Scrap Tire Recycling, A Summary of Prevalent Scrap Tire Recycling Methods*, Kurt Reschner, 2002. *Five Year Plan for the Waste Tire Recycling Management Program*, California Integrated Waste Management Board (CIWMB), June 6, 2007. *Overview of Scrap Tire Disposal and Recycling Options*, Border Environment Cooperation Commission (BECC) – Houston Advanced Research Center (HARC), December 2003.
42. Cordova, G y L. Romo, 2007. *Gestión Pública de la Llanta de Desecho en Ciudad Juárez, Chihuahua*. Mimeo. El Colegio de la Frontera Norte.
43. Periódico: Norte de Ciudad Juárez, 20 de Febrero 2006, Página 5, Sección A.
44. Aziz, Alberto. 2003, Transcripción del Seminario sobre Gobernabilidad Democrática. EL Colegio de la Frontera Norte-Fundación Hewlett-NMSU-UTEP-UACJ.
45. Labastida, J. Antonio Camou y Noemí Luján. Transición democrática y gobernabilidad, México y América Latina. IIS, FLACSO, PyV ed. México, 2000 p. 11.