

Guía para el establecimiento de un centro de acopio de llantas de desecho



**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT



www.semarnat.gob.mx



Vivir Mejor

En nuestro país, la inadecuada disposición final de las llantas de desecho ha originado un pasivo ambiental y social de especial relevancia en el territorio nacional y particularmente en la frontera norte. Lo anterior debido tanto a las características propias de estos residuos como a su lenta degradación, así como por las dinámicas comerciales y demográficas de esta región, lo cual conlleva un impacto significativo en el medio ambiente, dando como resultado la contaminación de varios sitios.

Adicionalmente, la población se enfrenta a la quema abierta de las llantas. En estos procesos de combustión no controlados se generan emisiones – hidrocarburos policíclicos, aromáticos, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono y partículas suspendidas – que impactan de forma negativa la calidad del aire y la salud de los habitantes.

Asimismo, las concentraciones de llantas de desecho en zonas urbanas fomentan la presencia de fauna nociva y pueden devenir en focos de infección.

Más de 3 millones de llantas de desecho se han retirado de tiraderos a cielo abierto en la frontera norte del país, dos de los cuales: INNOR y El Centinela, ya fueron saneados en su totalidad. Lo anterior se ha llevado a cabo en el marco del Programa Frontera 2012, en el cual la sociedad demandó la limpieza de los tres sitios más grandes de la región fronteriza.

De igual forma, debe considerarse la importación legal de llantas usadas, cuyos permisos en el estado de Baja California, en una zona parcial de Sonora y en el municipio de Ciudad Juárez, Chihuahua suman anualmente, a la fecha, cerca de 950 mil piezas, cantidad a la que —por último— debe sumársele el volumen de llantas introducidas de forma irregular al país.

Debido a la importancia de dar atención a esta problemática, que lleva décadas generándose, el gobierno federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), ha coordinado esfuerzos con diversos gobiernos estatales y municipales, así como con la Cámara Nacional de la Industria Hulera, la Cámara Nacional del Cemento y la Agencia de Protección al Ambiente (EPA), gracias a lo cual se ha realizado la extraordinaria labor de limpiar varios lugares que han sido contaminados por las llantas de desecho.

Es por lo anterior que la presente guía constituye una alternativa para implementar centros de acopio de estos residuos con el fin de evitar la creación nuevamente de pasivos ambientales.

I. Objetivo de la guía.

Establecer criterios básicos para la construcción y operación de estaciones de transferencia y acopio de llantas de desecho.

II. Antecedentes.

En el territorio nacional y particularmente en la frontera norte, la disposición inadecuada de llantas de desecho ha originado un pasivo ambiental y social de alta relevancia. Lo anterior tiene un impacto en el medio ambiente, debido a las características propias de estos residuos y su lenta degradación en la naturaleza y medio urbano. Estas condiciones dan como resultado la contaminación de varios sitios. Asimismo, nuestra sociedad se enfrenta a la quema de llantas, siendo expuesta a emisiones sin control, que pueden afectar la salud de los habitantes, ya que en estos procesos de combustión no controlados generan hidrocarburos policíclicos - aromáticos, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono y partículas suspendidas.

Por otro lado, las concentraciones incontroladas de llantas de desecho fomentan la presencia de fauna nociva, la cual puede originar fuentes de infección.

Actualmente, en el ámbito de la Cruzada por un México Limpio y el Programa Frontera 2012, la Semarnat con acciones coordinadas entre; los tres diferentes niveles de Gobierno del Estado Mexicano, la Cámara Nacional de la Industria Hulera, la Cámara Nacional del Cemento, las empresas de Cementos de México (CEMEX) y Chihuahua respectivamente, y la Agencia de Protección al Ambiente (EPA) han realizado la extraordinaria labor de limpiar varios lugares de la contaminación que provocan las llantas de desecho. Es por ello es que la presente guía es una alternativa para implementar centros de acopio de estos residuos con el fin de evitar la creación nuevamente de pasivos ambientales.

III. Características de las llantas de desecho.

1. Llantas de todos los diámetros que hay en el mercado, que han dejado de ser útiles, por haber perdido o disminuido sus funciones principales para las cuales fueron diseñadas.
2. Se contemplan como residuos de llantas las incompletas o pedazos que ya no tengan un uso útil, en la sociedad.

3. Fueron reemplazadas en su lugar de origen por considerarse inseguras o de desecho.
4. Residuo con una alta resistencia a la biodegradación natural.
5. Cuando se queman, generan emisiones de gases tóxicos.
6. Tienen la capacidad de almacenar agua en su interior, lo cual ofrece condiciones adecuadas a la generación y propagación de plagas nocivas.
7. Residuo incapaz de desecar en forma natural el agua que pueda captar, solo lo puede hacer por medio de prácticas manuales.

IV. Alternativas de manejo integral de llantas de desecho.

1. Trituración, molienda y segregación de componentes (cuerdas textiles, acero y hule en polvo), a través de procesos de alta tecnología, para obtener polvo de hule con diferentes grados de granulometría, para su uso en diversos procesos industriales.
2. Fabricación de diques, suelas para huaraches, soportes de carga, durmientes, rellenos de campos deportivos para amortiguamiento, etc.
3. Co-procesamiento, en hornos de fabricación de cemento, en donde la combustión de estos residuos es parte parcial e independiente del proceso de combustión de las arcillas del cemento, sin impacto en la producción de productos. Las emisiones de gases son captadas y limpiadas a través de los sistemas de control de emisiones de las plantas cementeras, de acuerdo a las normas oficiales mexicanas correspondientes, y los residuos restantes se integran al cemento en forma natural como óxidos o minerales.
4. Concreto para vialidades, cuya principal característica es la mezcla controlada de concreto con trozos de llantas de desecho que fueron trituradas previamente.
5. Cuando los cascos de llantas que se emplearon para renovado o recauchutado llegan al término de su vida útil y se convierten en llantas de desecho, se les puede dar una disposición adecuada, a través de las alternativas citadas en los puntos anteriores.

V. Consideraciones generales para la instalación y funcionamiento de una estación de transferencia y acopio (ETA).

1. La primera consideración, es determinar cual es el tamaño de la estación que se requiere para el acopio de llantas usadas, para lo cual se proponen las siguientes alternativas, con su respectivo arreglo de celdas de almacenamiento temporal al interior de la misma ETA.

Capacidad de almacenamiento de la ETA y cantidad de celdas de almacenamiento de llantas usadas, de acuerdo a diferentes diámetros y anchos de rodamiento

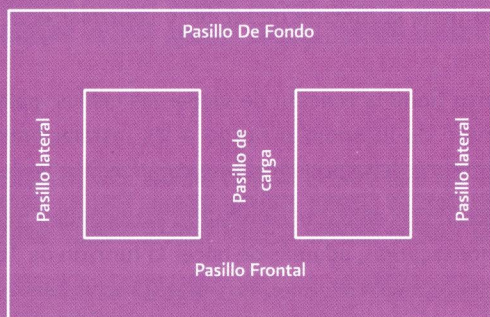
Estación de transferencia y acopio	A		B		C	
Capacidad de la ETA	100,000		50,000		10,000	
Tipo de rin	Núm. de celdas	Cantidad de llantas/celdas	Núm. de celdas	Cantidad de llantas/celdas	Núm. de celdas	Cantidad
13, 14 y 15	10	6,200	4	6,200	1	6,200
16 y 17	4	4,370	3	4,370	0.35	1,530
Camioneta R15, 16	5	4,020	2.5	4,020	0.50	2,010
Camiones y otros	1	1,580	0.5	790	0.15	240
Total celdas	20	101,160*	10	48,355*	2	9,980

* Cantidades aproximadas

- Una vez que se ha elegido la capacidad de la estación de transferencia y acopio a instalar, se deben considerar también los pasillos que deben haber entre; celda y celda, pasillos de carga y pasillos colindantes entre los límites o paredes de la ETA y las celdas de almacenamiento.

Capacidad de almacenamiento para llantas	10,000 C	50,000 y 100,000 B A
Celdas	13 M. X 15 M.	
Pasillo de:		
Frente	5 M.	3 M.
Fondo	5 M.	3 M.
Lateral	3 M.	3 M.
Carga	4 M.	4 M.
Entre celdas	0 m.	3 m.

Localización de pasillos en el centro de acopio



3. Con la selección de la estación de transferencia y acopio deseada se selecciona el área aproximada para la instalación, de dicha estación de llantas usadas.

Las siguientes dimensiones son las mínimas, con base en las condiciones de seguridad, así como en las condiciones consideradas de los puntos 1 y 2.

Estación de transferencia y acopio	100 000 A	50 000 B	10 000 C
Unidad de medida	m ²	m ²	m ²
Área total	7,000 m ²	3,650 m ²	900 ²
Área unitaria/celda	350 m ² /celda	365 m ² /celda	450 m ² /celda
Capacidad instalada	14 Llantas/ m ²	13 Llantas/ m ²	11 Llantas/ m ²

VI. Recomendaciones para instalar una estación de transferencia y acopio:

1. Ubicar el terreno en las afueras u orillas del municipio.
2. De ser necesario nivelar el terreno para evitar inundaciones, preferentemente hacer un pequeño dren o canal pluvial.
3. Delimitarlo con maya ciclónica.

4. Construir una caseta de vigilancia de dos pisos, en donde;
 - I. El primer piso tiene la función de recibir y controlar el acceso y salida de las llantas, y
 - II. El segundo piso tiene la función de vigilar las celdas, para prevenir o mitigar cualquier conato de incendio o riesgo a las instalaciones. Este piso deberá tener medios muros de tabique y vidrio, para facilitar las labores de vigilancia.
5. Delimitar las áreas de las celdas y los pasillos, estos deben permitir las maniobras de unidades y montacargas, además de hacer la función de "brecha rompefuego".

a. Medidas de seguridad.

1. Contar con un plan de prevención y control de incendios
2. Como medida básica de seguridad, se deben usar extintores tipo ABC, con capacidad de 60 kg. Un extintor por cada 2 celdas como mínimo, de acuerdo a la siguiente tabla.
3. Areneros de 1.5 m de ancho x 5.0 m de largo x 0.6 m de alto, con una capacidad de 4.5 m³ de arena, para ser usado en conatos de incendio.

Capacidad de almacenamiento	Cantidad de extintores de la eta	Cantidad de areneros de 4.5 m ³
100,000	10	6
50,000	5	4
10,000	1	1

4. Aplicar abate o algún insecticida de baja peligrosidad y residualidad una vez por semana.
5. Llevar una bitácora de entradas y salidas, así como de cobros

b. Funcionamiento del centro de acopio.

En la figura Núm. 1 se muestra como es el arreglo de las llantas, y en la tabla inmediata se puede ver, cual es la cantidad de llantas por nivel de almacenamiento.

En función a la cantidad y frecuencia de la recepción de llantas, hacer un plan de desalojo. El almacenamiento no deberá ser mayor a 6 meses.

Hacia arriba se incrementa el número de niveles

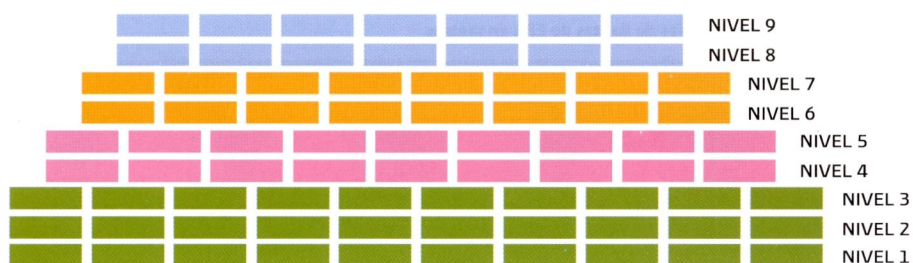


Figura 1: Arreglo de las llantas, en la celda de almacenamierno, de acuerdo al tipo del rin

Tabla para la deteminación de la cantidad de llantas que se deben colocar por nivel, en las celdas de almancenamiento temporal.

Cantidad de llantas a acomodar en las eta de 100,000, 50,000 y 10,000

Dimensiones de celda: 13m. de ancho (A) por 15m. de largo (L)											
RIN 13, 14 y 15			RIN 16 y 17			Camioneta RIN 15 y 16			Camión y otros		
	A	L		A	L		A	L	A	L	
Nivel	Núm. de llantas		Nivel	Núm. de llantas		Nivel	Núm. de llantas		Nivel	Núm. de llantas	
1-3	20	23	1-3	18	21	1-3	18	21	1-4	11	13
4-5	19	22	4-5	17	20	4-5	17	20	5-8	10	12
6-7	18	21	6-7	16	19	6-7	16	19	9-10	9	11
8-9	17	20	8-9	15	18	8-9	15	18	11-12	8	10
10-11	16	19	10-11	14	17	10-11	14	17	13-14	7	9
12-13	15	18	12-13	13	16	12-13	13	16	15	6	8
14-15	14	17	14-15	12	15	14-15	12	15			
16-17	13	16	16	11	14	16	11	14			
18-19	12	15									
20	11	14									

Nota: Para el caso de ETA para 10,000 llantas, colocar 24 llantas a lo largo (L), en lugar de 23.

ANEXO

Cuadro de distribución de pilas de llantas de EPA en metros

Longitud del área expuesta (metros)	Altura de la pila de llantas en almacenamiento (metros)/ espacio necesario entre cada pila		
	2	2.5	3
8	/ 15	/ 17	/ 19
15	/ 20	/ 23	/ 25
30	/ 25	/ 30	/ 35
45	/ 30	/ 35	/ 41
60	/ 34	/ 39	/ 45
75	/ 36	/ 42	/ 49



BRIDGESTONE

GOODYEAR

PIRELLI

Continental

MICHELIN

TORNEL

BFGoodrich

DUNLOP

Firestone

Euzkadi

GENERAL TIRE

KELLY TIRES

TURISIMO

UNIROYAL