

Nombre de la APUESTA PAP

Justicia y Democracia

Nombre del PROGRAMA

Investigación y Práctica Jurídica con Pertenencia Social.

Departamento o centro de adscripción al PAP

Ayuntamiento de Guadalajara

Proyecto PAP

Clínica de Derecho y Gestión Ambiental.



ITESO

Universidad Jesuita
de Guadalajara

Manejo de Residuos en Guadalajara*

PRESENTAN:

Sthefany Yanez Razo - Licenciatura en Derecho
Olga Gabriela Carrillo Leños - Ingeniería Ambiental
José Alberto Vázquez Salcedo - Ingeniería Química

Profesor PAP:

Lic. Francisco Javier Silva Castañeda
Lic. Rafael Guillermo Tello Gálvez

Tlaquepaque, Jalisco, diciembre de 2018.

ÍNDICE GENERAL

Introducción

Capítulo I Antecedentes.

Capítulo II Desarrollo de los objetivos

Título primero- Rastro municipal.

Conclusiones

Título segundo – De los puntos limpios.

Conclusiones

Título tercero- de la inspección y la vigilancia.

Conclusiones

Capítulo III Resultados del ejercicio profesional en el Proyecto de Aplicación profesional.

Bibliografía.

INTRODUCCIÓN

Es un hecho indiscutible, que el cuidado al medio ambiente es un elemento indispensable para la preservación de la especie humana¹; la importancia implícita en este Derecho radica en su carácter colectivo, toda vez que cualquier daño o afectación al mismo, repercute en la población en general.² .

El derecho al medio ambiente se podría definir, como la rama del derecho administrativo, "... que regula las conductas humanas que pueden influir de manera significativa en el medio ambiente, con el fin de evitar degradación de este y así hacer posible que las futuras generaciones disfruten de un medio ambiente adecuado..."³; sin embargo , se ha señalado que el derecho ambiental es una rama sui generis del derecho, toda vez que el mismo no pasa a formar parte sistemática de una sola rama, sino que, forma parte sustancial de varias, tales como el derecho público, económico y social, no obstante, para temas el tema dentro del presente texto, se vinculara desde la perspectiva administrativa, toda vez que la relación que guarda el Estado respecto del gobernado es una relación de supra-subordinación, y que las leyes que de este emanan tiene el fin de tutelar las conductas humanas que pueden influir de manera significativa en el ambiente para evitar degradación de este y los mecanismos que el mismo tienen para salvaguardar y proteger este derecho.

Así pues, el Derecho a un Medio Ambiente sano, como un bien jurídicamente tutelado por el Estado, figuro por primera vez dentro del texto constitucional en el año de 1999, desde entonces y hasta ahora el mismo figura dentro del artículo 8 párrafo cinco del cuerpo legal en mención.

Toda vez que la protección del medio ambiente es una facultad concurrente entre la Federación, los Estados y los Municipios, de acuerdo al Artículo 73 de la Constitución, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, como ley reglamentaria de este Derecho, distribuye las competencias entre las entidades gubernamentales, otorgando a los municipios las competencias conferidas en el numeral 6 de dicho cuerpo legal, dentro de las cuales se desprende la facultad de regular el manejo y disposición final de los residuos sólidos generados dentro de su territorio así como la de inspeccionar y vigilar el debido

cuidado de estos temas.

¹ Indicadores sobre el derecho a un medio ambiente sano en México. Vol 1. Colección Indicadores de Derechos Humanos. Oficina del Alto Comisionado. Mexico. 2012 Pág.

²

³

Capítulo I. Antecedentes

1.1. Del proyecto:

El desarrollo del Proyecto de Aplicación Profesional (PAP), se desarrolló dentro de las oficinas del H. Ayuntamiento de Guadalajara, en la Dirección de Medio Ambiente, en el mismo se busca desarrollar alternativas y mecanismos que mitiguen la contaminación, en dos de los servicios públicos con más importancia dentro del ámbito de la competencia municipal, al igual que realizar una investigación relacionada con las atribuciones de la propia dirección para dar seguimiento y atención a los mismos.

Así pues, en este sentido el objetivo general del Proyecto de Aplicaciones Profesionales se desarrolló en la continuidad de los procesos de investigación, asesoría y servicio público iniciados, con la finalidad de conocer, analizar y cuestionar los resultados en el cumplimiento de las atribuciones gubernamentales en materia ambiental por parte de las autoridades responsables para su cumplimiento.

Por lo anterior, fue que se decidió abordar el presente documento en relación en los siguientes objetivos particulares:

I.- Desarrollar una alternativa viable para disminuir la contaminación por residuos generada en el Rastro Municipal de Guadalajara en función de las capacidades de dicha dependencia; durante el tiempo ordinario del semestre Otoño 2018 el cual transcurre del 13 de agosto de 2018 al 3 de diciembre de 2018,

II.- Realizar una investigación, vinculada a la funcionabilidad de los puntos limpios como una alternativa en la gestión de los residuos y medida de mitigación al cambio climático,

III.- Efectuar una investigación relacionada con la competencia de la dirección de medio ambiente para inspección y la vigilancia, en los

alcances y competencias de la misma.

Capítulo II

Desarrollo de los objetivos

TITULO PRIMERO RASTRO MUNICIPAL

Los mataderos constituyen el primer eslabón de la industria cárnica; su finalidad es producir carne mediante la manipulación de animales con técnicas higiénicas empleadas por el ser humano, haciendo una división estricta de operaciones *limpias* y *sucias*. Al mismo tiempo, se debe facilitar la inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes, para eliminar el riesgo de que carne en malas condiciones llegue a los consumidores o evitar contaminar el medio ambiente.

Los mataderos se pueden clasificar en diferentes tipos, aquellos que corresponden a la administración pública local en México comúnmente se les denomina Rastros Municipales. Las funciones de dichos rastros están determinadas principalmente por la necesidad del control y la higiene de la carne para lograr el sacrificio de los animales, la obtención de canales y otros servicios prestados a los carniceros en relación con la elaboración de la carne.

Pero en los rastros, además de la producción de carne, existe la generación de otros productos, despojos o subproductos los cuales también son de gran importancia debido a que su tratamiento repercute directamente en la cantidad de residuos contaminantes generados. Aunado a lo anterior, otro aspecto importante son las aguas residuales que se generan en estas instalaciones, las cuales, hacen un abundante uso del producto vital.

La norma y NOM-002-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. En la Tabla 1 se muestran dichos límites.

Tabla 1.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES			
PARÁMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)	Promedio Mensual	Promedio Diario	Instantáneo
Grasas y Aceites	50	75	100
Sólidos Sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

NOM-002-SEMARNAT-1996

Para la demanda bioquímica de oxígeno la norma establece un valor de 30 mg/L para un promedio mensual y 60 mg/L para un promedio diario. El pH del agua debe ir dentro de un rango de 5.5 a 10. Mientras que la temperatura no debe exceder los 40 °C.

Dichos límites se establecen con la finalidad de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. La norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.

El no cumplimiento de la norma implica que aguas residuales industriales sean vertidas a cuerpos receptores de agua ocasionando impactos negativos. La presencia de aguas residuales puede afectar directa o indirectamente el equilibrio de los ecosistemas, así como la salud de los seres humanos.

Por lo tanto, al Rastro Municipal de Guadalajara le compete cumplir con los parámetros que establece la norma al descargar sus aguas residuales derivadas del proceso de sus operaciones, dado que descarga sus aguas a la Red de Alcantarillado Público Municipal de la ciudad.

Evaluación de riesgos

Según la *Evaluación de Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales* (en localidades con más de 50,000 habitantes) presentada en 2006 por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, las condiciones sanitarias deficientes en muchos rastros contribuyen a la contaminación exógena de la carne, éstas son derivadas de la falta de instalaciones y equipo modernos, las malas condiciones de aseo en los locales donde se faenan las canales, mesas de trabajo y vehículos en los que se transportan las mismas, malos hábitos sanitarios de los trabajadores, deficiente limpieza de utensilios e indumentaria de trabajo, falta de aseo en los servicios sanitarios destinados al uso de los obreros del rastro, falta de estrategias tendentes a evitar la proliferación de fauna nociva.

El consumo de agua diario en los rastros que constituyeron la evaluación fue de 22'734,560 litros de agua y 62.8% del total del agua vertida diariamente por los rastros corresponde al agua residual que no recibe un tratamiento previo, sin embargo, el agua que es tratada no es verificada en cumplimiento con las condiciones requeridas.

Gran parte del impacto ambiental y en salud pública que ejercen las aguas residuales de los rastros no puede ser cuantificada, pero si se tiene una perspectiva real de la situación, es evidente, estos residuos generan un grave problema ambiental y de salud pública.

La Cofepris recomienda resolver este problema ajustando las descargas de los rastros y mataderos municipales a lo estipulado por la normatividad vigente NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996, pero esto implica arduo trabajo e inversión, lo cual es un tanto incongruente dadas las limitaciones que tienen la gran mayoría de los establecimientos.

La generación de residuos y las condiciones del vertido de agua residual varían en función de la operación e instalaciones de cada matadero o rastro, no obstante, se han identificado de manera generalizada los residuos que se producen y los peligros consecuentes.

Los residuos sólidos y líquidos están constituidos por sangre, heces, contenido ruminal o estomacal, grasa, plumas, huesos, vísceras, animales muertos, salmuera y agentes de limpieza. A su vez, estos traen consigo:

- Desarrollo de microorganismos patógenos en el agua

- Contaminación por cloro y residuos de pesticidas
- Generación de mal olor y gas metano
- Desarrollo de fauna nociva
- Lixiviación
- Eutroficación
- Gran demanda de agua

Rastro Municipal de Guadalajara

El Rastro Municipal de Guadalajara se encuentra localizado en la Avenida Miguel López de Legazpi No. 19, colonia El Rastro, en la Zona Industrial de Guadalajara.

Según indicó el Ayuntamiento tapatío el Rastro de Guadalajara es el más importante y grande del país y el que surte más del 80% de este producto en el Área Metropolitana, con un promedio de más de 600 reses, de 600 a 800 cerdos y aproximadamente 200 ovicaprinos sacrificados cada día. (Martínez, 2017)

La principal actividad productiva del rastro es el sacrificio de reses y cerdos. Es sabido que oficialmente tiene una capacidad máxima instalada para el sacrificio de 400 reses y 600 cerdos diariamente. Esto indica que el rastro en ocasiones sobrepasa su capacidad, lo cuál contribuye al aumento de residuos y dificulta su control y disposición.

Proceso del rastro

El proceso que se lleva a cabo en el rastro está conformado por cinco etapas principales. Las cuales son: resguardo de los animales en corrales, sacrificio y tratamiento de piel del animal, eviscerado, almacenamiento, y limpieza.

A su vez las etapas están conformadas por actividades más específicas muy específicas que son casi iguales para el ganado bovino y porcino, las diferencias son especificadas enseguida. Para ambos tipos de ganado:

- Arribo de animales al establecimiento
- Inspección ante mortem
 - Si no es apto para consumo humano: decomiso, destrucción y confinamiento/vertido de los residuos.
- Animales a los corrales

- Bañado de animales aptos
- Aturdimiento o insensibilización
- Izado
- Sacrificio
- Desangrado
- Corte de manos y patas
- Eliminación de la cabeza
- Eviscerado
 - Si no es apto para consumo humano: decomiso, destrucción y confinamiento/vertido de los residuos.
- Aserrado de la canal
- Inspección post mortem
 - Si no es apto para consumo humano: decomiso, destrucción y confinamiento/vertido de los residuos.
- Lavado de las canales
- Oreo
- Refrigeración/Almacenamiento

Entre la etapa de corte de manos y patas y el corte de la cabeza, se realizan diferentes cosas para el ganado bovino y porcino.

Ganado bovino

- Corte de cuernos
- Desollado

Ganado porcino

- Escaldado, depilado y flameado/chamuscado
- Lavado

A lo largo del proceso se generan inevitablemente diferentes residuos, algunos se pueden aprovechar, tal es el caso de la sangre, otros son decomisados, dado que en gran parte del proceso se usa agua se va agregando carga contaminante durante las actividades que se realizan.

A continuación, se muestra una tabla comparativa de los rastros en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco y México, los cuales cuentan con la mayor cantidad de rastros de gran impacto y/o el mayor consumo de agua. Existen 306 rastros y mataderos en el país en los cuales se presume proveen carne a localidades con más de 50,000 habitantes,

de estos establecimientos 145 son rastros municipales.

Tabla 2

Estado	Rastros	Consumo total de agua en rastros y mataderos (L/día)	% del consumo nacional
Aguascalientes	4 (2.8%)	2,634,900	11.59
Guanajuato	15 (10.3%)	2,025,850	8.91
México	13 (9.0%)	2,791,270	12.28
Jalisco	14 (9.7%)	3,005,420	13.22

El consumo total de agua realizado por los rastros y mataderos en el país es de 22'734,560 L/día. Como se puede apreciar en la Tabla 2, Jalisco es el estado con mayor consumo en sus rastros y mataderos. El Rastro Municipal de Guadalajara consume en promedio 460,800 L/día, dicho consumo es el 2.03% del consumo en el país y el 15.33% del consumo en el estado de Jalisco. Está claro que las descargas de agua del rastro en Guadalajara son significativas y por ello es importante que el agua residual se encuentre en las condiciones establecidas por la normatividad para su descarga.

Lamentablemente ya se han verificado las condiciones del establecimiento y no cumple con la normatividad en la descarga de sus aguas residuales. Esto representa un problema grave de contaminación ambiental y su vez un riesgo para la salud pública.

Operación

Antecedentes

Existe documentación que data del año 2010, en la cual, se presenta evidencia de las condiciones insalubres en el Rastro Municipal durante ese tiempo, la dirección de Medio Ambiente del Ayuntamiento ya le daba seguimiento al caso. En ese momento se identificó cómo problemática principal:

- La contaminación del agua por la carga de desechos sólidos lo cual incrementa la D.B.O.
- La generación de olor desagradable proveniente de los desechos orgánicos de los depósitos de rumen y el cárcamo.

- El taponamiento de la tubería en la red hidráulica por la grasa acumulada.

Se determinó y recomendó como solución implementar una planta de tratamiento de aguas residuales. Para el tratamiento del agua sólo se contaba con un sistema de depuración que consistía en una trampa de grasas y una fosa separadora de sólidos.

En junio de 2016 mediante un oficio el Comité de Vecinos de la 2da. Zona Industrial solicitó ayuda al H. Ayuntamiento de Guadalajara para remediar “el grave foco de infección que representa el Rastro Municipal de Guadalajara”.

Obviamente esté comité está conformado por los vecinos aledaños a la zona del rastro, en el mismo oficio comunicaron que durante 50 años han tenido el problema de malos olores pero se intensificaron en los años más recientes, también denunciaron la plaga de moscas y el escurrimiento de desechos de animales durante temporada de lluvias. Adicionalmente, mencionaron sobre la generación de enfermedades en la población como consecuencia de las actividades del rastro.

En diciembre de 2016 se realizó una visita de diagnóstico en materia ambiental al rastro por parte de verificadores de la Unidad de Protección Ambiental. De dicha visita se concluyó con la necesidad de mejorar las condiciones de limpieza dentro de las instalaciones, también un hallazgo fue la omisión de análisis de las aguas residuales vertidas al drenaje. Así mismo, nuevamente se hizo evidente por ambas partes (verificadores y el visitado) la necesidad de contar como medida correctiva con una planta de tratamiento de aguas residuales.

El 24 enero de 2017 la Cofepris clausuró el Rastro de Guadalajara, en esa ocasión el ayuntamiento tapatío aseguró que la operación de rastro no suponía ningún riesgo en materia de salud. La suspensión del rastro fue levantada pocos días después, el 28 de enero del mismo año.

En marzo de 2017 se realizó análisis de las emisiones en la caldera con que cuenta el rastro, como resultado de este se determinó que el equipo se encontraba operando dentro del parámetro de Monóxido de carbono que dispone la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.

En abril de 2017 se realizó una visita de verificación por parte de la Dirección de Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Guadalajara, de ella se obtuvo que las instalaciones contaron con orden y limpieza dentro

y fuera. La dependencia presentó análisis de aguas residuales con parámetros fuera de la regulación. En esa ocasión se recomendó presentar análisis de agua residual bajo los parámetros de la norma, excepto metales pesados y contar con una planta de tratamiento de aguas residuales.

Finalmente, en julio de 2018 se realizó otra visita de verificación por parte de Medio Ambiente, de la visita se emitió la recomendación de presentar un nuevo análisis de aguas residuales por un laboratorio certificado. En agosto de 2018 se presentaron los resultados del análisis de aguas residuales solicitado, los parámetros medidos estuvieron muy desviados de los límites que establece la norma. Se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Resultados del análisis	
Sólidos sedimentables (mL/L)	26.8
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	2375
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	6115
Grasas y aceites (mg/L)	361
Plomo (mg/L)	<0.100
Mercurio (mg/L)	< 0.0010
Coliformes fecales (NMP/100mL)	≥ 2400

Evidentemente, estos parámetros corroboran que el Rastro Municipal de Guadalajara no está cumpliendo con la normatividad en materia de la descarga de sus aguas residuales. Además, existe un riesgo latente contra la salud pública. A pesar de los esfuerzos realizados por el Ayuntamiento de Guadalajara y por el mismo rastro, no ha sido posible generar una solución contundente a este problema.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 115, fracción III, establece los servicios públicos que están a cargo del municipio, entre los cuales se encuentra el del rastro. Asimismo, prevé que los municipios de un mismo estado, previo acuerdo con sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la mejor prestación de los servicios públicos.

La operación y funcionamiento del servicio público del rastro está regulado por instituciones de los niveles federal, estatal y municipal. A nivel federal, la Secretaría de Salud es la encargada de llevar el control

sanitario, lo ha venido haciendo a través de la Cofepris, la cual esta vinculada a dicha secretaría, misma que supervisa su funcionamiento.

Las disposiciones legales que regulan la operación de los rastros en el ámbito estatal son la Constitución Política del Estado y la Ley Orgánica Municipal, las cuales en su contenido retoman lo establecido en el artículo 115 constitucional, señalando al servicio público de rastros como una atribución del municipio. La Ley de Salud Pública del Estado también contiene algunas disposiciones en esta materia; en ella se establece que el control de los rastros en el municipio está a cargo del ayuntamiento.

Los instrumentos jurídicos que regulan el funcionamiento y operación de rastros en el ámbito municipal son el Bando de Policía y Buen Gobierno y el Reglamento de Rastros Municipales. El Reglamento de Rastro Municipal regula todo lo relacionado con la operación de este servicio público; en él se norma lo referente a los procedimientos para el sacrificio de ganado; establece los requisitos que deberán cumplir los usuarios del rastro, así como los servicios que se prestan al interior de este; determina las sanciones a que serán objeto las personas que infrinjan el reglamento. Con base en lo anterior, el Ayuntamiento de Guadalajara no ha cumplido con sus obligaciones respecto a la operación del rastro, y es su responsabilidad implementar las mejoras necesarias para que las actividades que se realizan en el establecimiento no pongan en riesgo la salud de las personas y ecosistemas.

Residuos y alternativas para su manejo

Dadas las limitaciones en muchos de los rastros municipales en el país y el alto costo de la implementación de plantas de tratamiento para el agua se deben explorar otras alternativas, las cuales convergen en evitar al máximo la disposición de residuos al drenaje o cuerpos de agua.

Los residuos se pueden disponer en maneras que no representen un riesgo ambiental y de salud, incluso pueden tener un aprovechamiento de acuerdo con lo que establece la Cofepris en la *Guía para el Manejo de Residuos en Rastros y Mataderos Municipales* publicada en 2007.

La recuperación y separación de los residuos de manera integral en el rastro es esencial, primeramente, para valorarlos como un subproducto y poderlos utilizar en otras actividades como la elaboración de harinas y alimentos, compostaje o, incluso, generación de energía. Posteriormente,

al separar los residuos se facilita el tratamiento del agua residual que se debe realizar para cumplir con la normatividad en la materia (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996) y con ello también evitar la contaminación de cuerpos de agua que abastecen a la población.

Dependiendo del tipo de residuo generado se pueden implementar las opciones para el manejo de residuos:

- Compostaje: heces, residuos de alimentos, contenido gástrico ruminal, grasa y pedacería.
- Biodigestión: sangre, heces, residuos de alimentos, contenido gástrico ruminal, grasa y pedacería.
- Planta de rendimiento: sangre, grasa y pedacería, cuernos, pezuñas y otros no comestibles.
- Relleno sanitario: cuernos, pezuñas y otros no comestibles.
- Incineración: órganos decomisados y animales muertos.
- Encalar y enterrar: órganos decomisados y animales muertos.
- Operaciones físicas unitarias: agua residual.

La sangre es el residuo más dañino para el ambiente que generan los rastros, tanto por volumen como por capacidad contaminantes, la sangre se puede emplear como alimento para animales, existen diversas técnicas para conservarla y poder suministrarla a los animales.

Con las opciones presentadas anteriormente cada municipio o estado puede encontrar la mejor combinación que permita manejar sus residuos adecuadamente para disminuir los riesgos a la salud de su población y cumplir con la legislación ambiental.

Propuestas para el manejo de los residuos

Antes de medidas correctivas, para reducir los contaminantes del en el proceso del rastro se pueden aplicar las siguientes medidas preventivas:

- Reducir la carga en el agua, manteniendo todos los desechos sólidos (heces, pelos, cueros, carnes y huesos) y los líquidos concentrados.
- Minimizar el consumo de agua en los procesos empleando equipos de agua a presión en donde sea posible.
- Controlar el uso de sustancia para limpieza.

- Evitar lo más que se pueda el transporte húmedo de desechos como intestinos y otros.
- Realizar limpieza seca de los equipos y áreas para reducir la carga contaminante al utilizar agua.
- Remover como residuo sólido la mayor cantidad de estiércol de los corrales y el rumen.

En cuanto a la disminución de malos olores es recomendable:

- Mejorar la higiene en las operaciones.
- Instalaciones bien ventiladas, implementación de chimeneas lo suficientemente altas.
- Remover frecuentemente material generador de malos olores.
- Disminuir el tiempo de matanza.

De cualquier manera, es inevitable la contaminación por las características del proceso productivo del rastro, para disminuir los residuos generados se pueden tomar acciones concretas.

Los criterios para elegir las técnicas de manejo de residuos más viables para el Rastro Municipal de Guadalajara han sido principalmente que la técnica tenga una contribución significativa para disminuir los residuos o la contaminación y si es posible que los residuos tengan un aprovechamiento.

Cabe resaltar, que las medidas recomendadas aquí no son un remplazo a una planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo, son opciones adicionales que pueden contribuir a la disminución de los niveles de contaminantes generados por el rastro.

Comúnmente en el pretratamiento de las aguas residuales de la industria de la carne se utiliza invariablemente el paso por una rejilla para excluir la carne, los huesos, las descamaduras de pieles y cueros y otros sólidos gruesos de las aguas de desecho. Su función es muy importante y produce la eliminación de condiciones perjudiciales (bloqueos de bombas o tuberías), corriente abajo, así como el mejoramiento de la eficiencia de los procedimientos de pretratamiento. Sin embargo, este método tiene escaso efecto en la reducción de la demanda bioquímica de oxígeno, las grasas y aceites o los sólidos en suspensión.

El Rastro de Guadalajara solo cuenta con una trampa de grasa y el sistema antes mencionado, una fosa separadora de sólidos, por tal

motivo su agua residual presenta altos valores de demanda bioquímica de oxígeno, grasas y aceites y sólidos suspendidos, todos por encima de los límites máximos permisibles.

La selección de las técnicas para resolver este problema consiste en la incorporación de una mejor recolección de sangre de los animales sacrificados, principalmente bovinos y porcinos, en la instalación de más trampas de grasa en lugares estratégicos y en la instalación de un filtro para el agua residual.

El desangrado es una de las etapas en donde el efluente resultado de la limpieza presenta mayor carga orgánica por las grandes cantidades de sangre que se pierde al realizarlo. Esto se debe a que se lleva a cabo en mesas de desangrado con el animal previamente izado donde se les realiza un corte en el paquete vascular (vena yugular y arterias carótidas) con cuchillos esterilizados y la sangre es recuperada por escurrimiento.

Para mejorar dicha recolección es necesario evitar al máximo las pérdidas, esto es posible empleando una mesa de desangrado horizontal con sistema de bombeo para la recolección, también se puede emplear un sistema más sofisticado como lo es el sistema de recogida de sangre ANITEC, a continuación, se describen ambos sistemas.

Mesa de desangrado horizontal

Actualmente, cada vez es más común que se realice el desangrado de los animales en posición horizontal debido a que pueden sufrir daños en sus extremidades posteriores cuando son colgados para realizarles desangrado en posición vertical. Para hacerlo se emplea una mesa móvil para el degollado y desangrado en posición horizontal, la cual consiste en un bastidor de acero inoxidable sobre el que se desplaza una cinta compuesta por listones también de acero inoxidable. La sangre fluye con rapidez entre los listones hasta la canaleta recolectora. Se recomienda un tiempo de escurrimiento de 3 minutos tras el desangrado dado que es en posición horizontal.

La gran ventaja que poseen estas mesas es que cuentan con canalizaciones independientes, una para la recogida de sangre de forma alimentaria, otra para la recogida de orines y una tercera para los pequeños vómitos. De esta manera la sangre puede ser recuperada para su posterior aprovechamiento, mientras que los orines y vómitos pueden

recolectarse para su disposición y evitar agregarlos a las descargas de agua. Esta tecnología está especialmente diseñada para ganado porcino. Evidentemente es una alternativa a considerar dado que el ganado porcino es una de las principales subespecies sacrificadas.



Figura 1. Mesa de sangrado horizontal para porcinos. (Imagen tomada de internet)

[Sistema de recogida de sangre ANITEC](#)

[Este sistema es desarrollado por la empresa Marel, líder en equipos para la industria cárnica. Funciona mediante aspiración de la sangre a vacío. Básicamente esta instalación funciona de la siguiente manera. Primero se hace un primer corte y se estira la piel del cuello y en la herida se introduce un cuchillo hueco de acero inoxidable que va conectado por una manguera de plástico a un tanque y a una bomba de vacío. Mediante aspiración se obtiene la sangre del animal. Esta técnica tiene sus ventajas sobre la recolección de sangre tradicional, las cuales se enlistan a continuación:](#)

- [La sangre es un recurso, no un problema. La sangre es aprovechada para producción de harinas o productos de alimentación animal, obtención del plasma, etc. y a su vez se reduce la carga sobre el medio ambiente.](#)
- [Tiempo de amortización corto.](#)
- [La sangre es recolectada higiénicamente.](#)
- [Mayor recuperación de sangre respecto de las técnicas de](#)

[degollado convencional.](#)

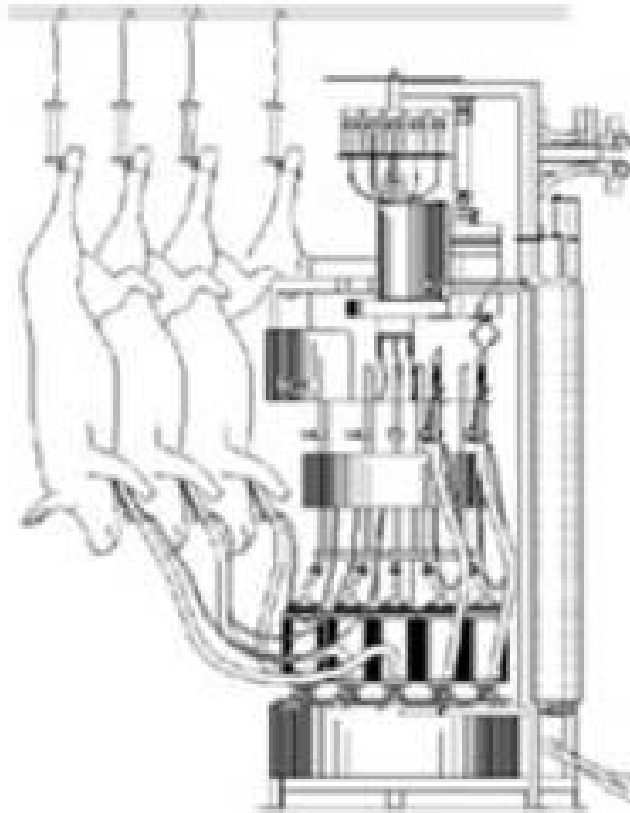


Figura 2. Esquema del sistema de recogida se sangre ANITEC. (Tomada de www.butina.eu)

En la Figura 2 se muestra un esquema del sistema ANITEC y su configuración con los animales sacrificados. En la Figura 3 se muestra el dispositivo real en un matadero.



Figura 3. Sistema de recogida de sangre ANITEC en matadero. (Imagen tomada de internet)

La conexión al cuerpo del animal para succionar la sangre se hace mediante el cuchillo hueco de acero inoxidable que se muestra en la Figura 4, asimismo se ilustra su uso en cerdos.



Figura 4. Cuchillo hueco ANITEC y uso en cerdos. (Tecnología de mataderos)

Por fortuna, el sistema ANITEC se encuentra disponible para la recolección de sangre de ganado porcino y bovino. Y es la tecnología que lidera esta actividad.

Instalación de trampas de grasa

Las aguas del rastro contienen una gran cantidad de grasas, comúnmente crean numerosos problemas en la depuración de las aguas, causan obstrucciones en tuberías o rejillas y aumentan la DBO. En rastros y mataderos la técnica más empleada para la separación de grasas y aceites es la flotación. Con este principio funcionan las trampas de grasa, por ello es indispensable identificar las partes del proceso del ganado bovino y vacuno donde se generan gran cantidad de grasas, de ser posible enviar estas grasas a un mismo caudal para separarlas del agua mediante la instalación de una trampa de grasa, de no ser posible, serán necesarias trampas independientes para cada línea de sacrificio. A continuación, se muestra una trampa de grasa fabricada por MIFAB, las trampas de esta marca son diseñadas con capacidades de flujo de 75 a 750 GPM o su equivalente en m³/h de 17 a 170.

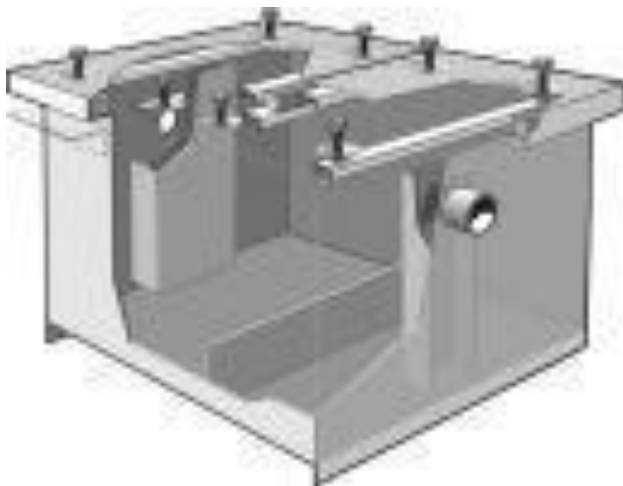


Figura 5. Esquema de trampa de grasa MIFAB XL-MI-G. (Tomada de www.mifab.com)

Un dispositivo de este tipo puede implementarse en el Rastro de Guadalajara. Por ejemplo, el flujo promedio de las aguas residuales en el rastro es de 100.8 m³/h, cabe señalar que es la totalidad del efluente de agua residual, el flujo en las áreas con mayor contribución de grasas y aceites es menor. Dicho flujo equivale a 444 GPM, MIFAB cuenta con la trampa de grasa modelo XL-MI-G-9 con capacidad para 500 GPM. En la operación del rastro el flujo con el mayor aporte de grasa es menor y por tanto se puede seleccionar una trampa de menor capacidad para realizar la tarea.

Filtros

El rastro ya cuenta con un sistema para separación de sólidos mediante rejillas, sin embargo, este sistema sólo retira sólidos de gran y mediano tamaño, por lo que el agua residual aún tiene gran cantidad de sólidos suspendidos y altos valores de DBO. Para disminuir los contaminantes en el agua se puede emplear un filtro más severo, para esto están los filtros rotatorios, los cuales son equipos de alta eficiencia y bajo costo para la separación de los sólidos. Comúnmente son equipos que se utilizan para realizar una segunda separación de sólidos del agua procedente de la

filtración primaria, en el caso del rastro la fosa separadora de sólidos es la filtración primaria.

En la Figura 6 se muestra un sistema sofisticado de filtros rotatorios fabricado por AQUA industrial watertreatment, marca de Marel, quien es el líder mundial de equipos, sistemas y servicios avanzados para la industria de procesamiento avícola, cárnica y pesquera. A su vez, AQUA industrial watertreatment es una empresa especializada en la depuración de aguas residuales, especialmente las procedentes de las industrias de carnes rojas, carne avícola, láctea y pesquera. El sistema ejemplifica la tecnología ideal que podría implementarse en el rastro.



Figura 6. Filtros rotatorios para industria cárnica.

Al implementar un filtro con estas características además de la eliminación de sólidos en el agua residual se logra una disminución de la DBO.

Conclusiones

Evidentemente hay oportunidades de mejora en Rastro de Guadalajara. Dentro de ellas se encuentran las propuestas para la disminución de los residuos antes mencionadas. Sin embargo, debido a la capacidad productiva y contaminante del establecimiento es indispensable una planta de tratamiento para sus aguas residuales. Las alternativas existentes para disminución de los residuos no garantizan que el rastro cumpla con la normatividad en cuanto a las descargas de sus aguas a la red pública.

Existe información en la literatura que establece eficiencia de diferentes métodos de depuración de las aguas residuales. Con un sistema de separación de sólidos con el que cuenta el rastro de Guadalajara y la adición de un filtro secundario es posible alcanzar de 5 a 10% de remoción de demanda bioquímica de oxígeno, de 25 a 40% de sólidos suspendidos totales y de 5 a 10% de grasas y aceites.

Con el sistema de filtración anterior y la implementación de trampas de grasa es posible alcanzar de 30 a 45% de remoción de demanda bioquímica de oxígeno, de 80 a 85% de sólidos suspendidos totales y más de 90% de grasas y aceites.

De esta manera, en el mejor de los casos acorde a los porcentajes de remoción para el sistema de filtración y las trampas de grasa los valores en el agua residual del rastro municipal según el último análisis realizado por un laboratorio certificado serían para demanda bioquímica de oxígeno 4280.5 mg/L, sólidos suspendidos totales 475.0 mg/L y grasas y aceites 36.1 mg/L. De esta manera se cumpliría con el límite de grasas y aceites establecido por la normatividad sin embargo los otros parámetros aún son muy altos, esto evidencia la necesidad de una estación depuradora de agua residual compleja.

Es el Ayuntamiento de Guadalajara quien está a cargo de tomar medidas necesarias para mejorar la situación del rastro. Es un problema de salud y ambiental grave que requiere atención y solucionarse a la brevedad, para esto se requiere trabajo e inversión y una planeación para desarrollar un proyecto funcional.

TITULO SEGUNDO DE LOS PUNTOS LIMPIOS

Actualmente es Guadalajara una de las ciudades más grandes de México, y no debido a la extensión territorial, sino a su población. Según el censo de población y vivienda 2015, con un total de 4,796,603 habitantes, la zona metropolitana de Guadalajara es la segunda ciudad más grande del país, solo por debajo de la ciudad de México.

Asimismo, es la población, entre otras causas, una de las razones más importantes que dan como resultado la gran acumulación de residuos. Por ende, es de esperarse que los lugares más poblados concentren la mayor parte de los residuos; en el país la mayoría de estos lugares corresponden a los estados centrales.

En el mapa siguiente se muestra que más del 50% de los residuos generados en todo el país son generados en la región centro.

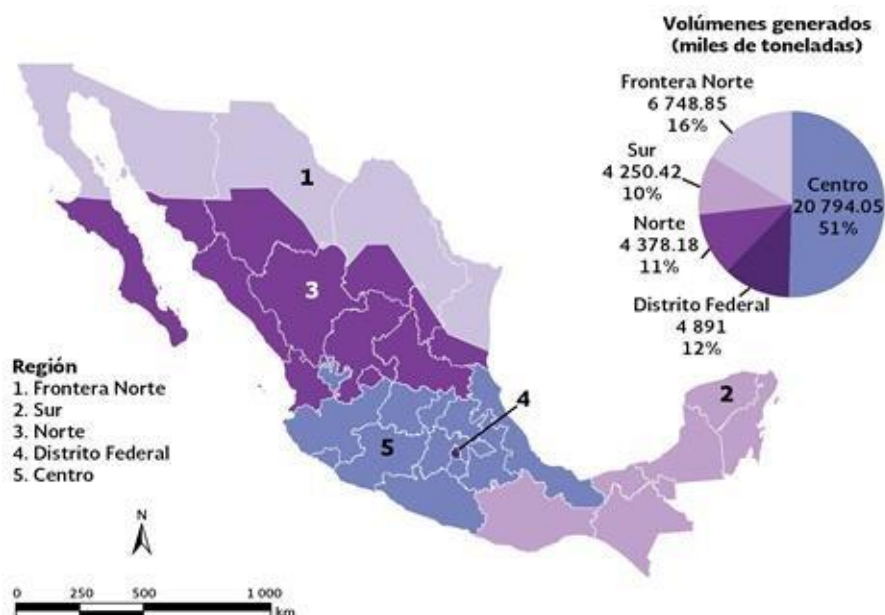


Ilustración 1. Volumen de residuos generados por región. (SEMARNAT 2012)

Con la finalidad disminuir la concentración de residuos en Jalisco, el municipio de Guadalajara ha establecido diferentes programas ambientales, un ejemplo de ello es la Agenda Verde.

La agenda verde es un programa de educación ambiental y socialización para personas de todas las edades. Dentro del programa se establecen diferentes estrategias de socialización, como asistir a escuelas, hacer campañas de difusión a los alrededores de los puntos limpios con vecinos y peatones, y diversas iniciativas para reciclar los residuos.

La finalidad de estas estrategias ha sido dar a conocer el uso de los puntos limpios, su localización y lo más importante: la forma correcta de separar los residuos para depositarlos dentro de la clasificación adecuada. Sin embargo también en las escuelas se han realizado diversos concursos y actividades para fomentar el reciclaje y el uso de puntos limpios.

Por otro lado, se implementó el programa de regulación para micro generadores, que consiste en permitir la recolección municipal para aquellos negocios pequeños que generan pocos residuos, a diferencia de aquellos negocios de mayor impacto y tienen que contratar servicios privados para la recolección de sus residuos.

Además se ha fomentado el establecimiento de campañas de acopio temporales una vez al año para recolectar residuos electrónicos, luces fluorescentes o árboles navideños. También, por primera vez se instalaron en algunos mercados de Guadalajara centros de acopio para la recolección de aceite vegetal y animal.

El Desarrollo de nuevos reglamentos como el Reglamento para la Gestión Integral del Municipio de Guadalajara implementa y hace posible normalizar el Programa de Gestión de Residuos Base Cero para la categorización de los residuos sólidos, anexando en los artículos 223, 224, 225 y 226 las obligaciones a cumplir para los generadores de residuos y para el desarrollo de acciones urbanísticas. Igualmente, en 2016, se aprobó el Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Municipio de Guadalajara. En él se establecen nuevas acciones para la gestión de la recolección y transporte de residuos en cada una de sus etapas. Se definen, también, las obligaciones tanto de

la ciudadanía como de los servidores públicos respecto a la generación y acumulación de sus residuos.

En el presente proyecto se describen las consecuencias más evidentes que la acumulación de residuos genera en Guadalajara. Así mismo se proponen alternativas y soluciones para minimizar el impacto. Es de esperarse que no sean inmediatas sino a largo plazo, puesto que dependen de las acciones y cultura de los habitantes, mismas que se tienen que mejorar poco a poco.

¿Que son los puntos limpios?

Un punto limpio es un sitio destinado para la recolección de algunos tipos de residuos sólidos urbanos (RSU). Se trata de una plataforma soterrada con 4 contenedores. Cada uno de sus contenedores almacena diferentes materiales. Estos materiales se clasifican dependiendo de la zona (industrial, habitacional, comercial). Normalmente la clasificación de los puntos limpios es: plástico y pet; papel y cartón; metales y el resto.



Ilustración 2. Clasificación de residuos en puntos limpios. Fuente: <https://guadalajara.gob.mx/qdllimpia/puntoslimpios/>

Sin embargo también se pueden encontrar puntos limpios que incluyan, además, contenedores para residuos orgánicos y de vidrio. Cabe mencionar que la capacidad de los contenedores es de 1100l, lo que

permite la acumulación por varios días. Cada punto limpio puede almacenar alrededor de 1.5 toneladas de residuos.

La gestión de los residuos con los puntos limpios comenzó desde el año 2016 cuando, en el mes de abril, se instaló el primer punto limpio sobre la avenida Chapultepec y la calle Pedro Moreno. Cabe mencionar que Guadalajara ha sido el primer municipio en el estado de Jalisco, en instalar estos sistemas de recolección y clasificación. (2016)

La separación de los residuos, aún tiene un amplio rezago pues solamente se separa un 10% del total de la basura generada, de ahí solamente una



de cada diez toneladas proviene de los puntos limpios (Agustin del Castillo 2018).

Actualmente, existen en Guadalajara 161 puntos limpios dispersos en toda la ciudad. (2018). Según el censo de población y vivienda del año 2010, Guadalajara cuenta con una población de 1,460,148 habitantes. Solamente en este municipio se generan más de 1500 toneladas de residuos diarios. Lo que indica que cada habitante genera alrededor de 1kg de residuos cada día.

En la siguiente ilustración, se puede observar que el estado de Jalisco se clasifica dentro de las entidades federativas con mayor generación de residuos producidos (3.1 millones de toneladas).

Ilustración 3. Ubicación de los puntos limpios.

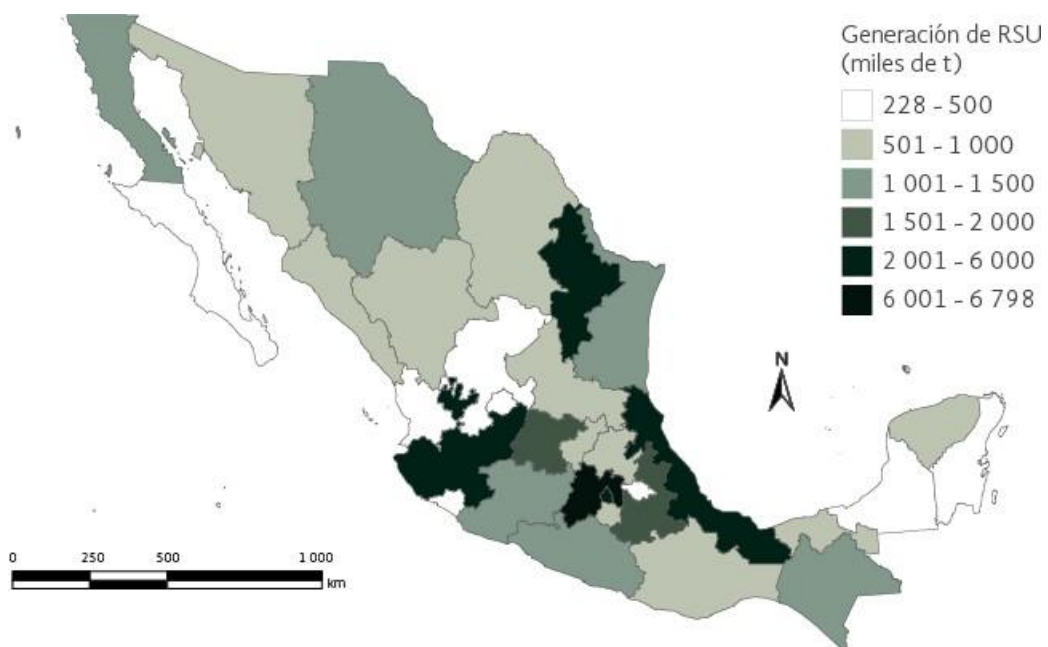
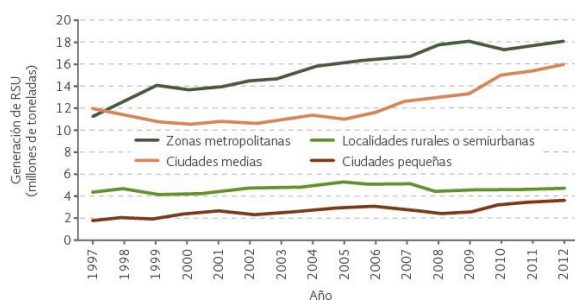


Ilustración 4. Generación de RSU por entidad federativa. Fuente: (SEMARNAT 2015)

Aunados al estado de Jalisco por generar grandes volúmenes de residuos, están los estados de: México, Veracruz, Nuevo León y el Distrito federal (ahora CDMX). Solamente estos cinco estados generan cerca del 50% del total de los residuos producidos en el País

La generación de residuos es uno de los resultados de la urbanización. Está comprobado que el proceso de urbanización conlleva a un incremento en el consumo de bienes y servicios, lo que implica una cantidad mayor de volumen de residuos. . (SEMARNAT 2012)



Desde la década de los 70, ha sido evidente el crecimiento del área metropolitana de Guadalajara, primero por el anexamiento de los municipios de Zapopan y Tlaquepaque y más tarde

el anexamiento de los municipios de Tonalá, Tlajomulco y varios más.

En el siguiente Grafico puede observarse la variación en la generación de residuos que existe en las comunidades rurales, ciudades y zonas metropolitanas.

La cantidad de residuos generados es muy variable y depende principalmente de la temporada o época del año; por ejemplo tiende a haber un aumento de hasta 400 toneladas diarias de residuos en la temporada vacacional.

Uno de los objetivos principales de la implementación de puntos limpios es valorizar los residuos y posteriormente reciclarlos, evitando así la concentración de estos en rellenos sanitarios. Un objetivo muy ambicioso y nada fácil de lograr puesto que, en la mayoría de los puntos limpios, como ya se mencionó, existe un déficit en la separación de los residuos. En la siguiente tabla se muestra la acumulación mensual de cada tipo de residuo en los puntos limpios. (Datos obtenidos del ayuntamiento municipal de Guadalajara)

Tabla 1. Acumulación mensual de residuos en un punto limpio (aproximación).

Clasificación	Frecuencia de recolecciones por mes	Residuos obtenidos (kg/mes)	%
Metales	4	196.4	1.4
Papel y cartón	8	2579.2	18.1
Plástico y pet	8	2464.0	17.3
Resto	8	8984.0	63.2
Suma		14223.6	100.0

Es evidente, a través de la tabla anterior, que la mayor parte de lo acumulado se encuentra en el contenedor o buzón de resto ya que la separación es ineficientemente y se encuentra adecuado, por parte de las personas, depositar los residuos en este contenedor cuando normalmente gran parte de ellos debieron haber sido separados y colocados en el contenedor correspondiente. Por otro lado, dentro de los otros buzones, es muy común encontrar residuos que no están dentro de la clasificación correspondiente, lo que genera deficiencia al punto limpio.

Tabla 2. Peso de residuos recolectados

Fuente	toneladas/mes
Domiciliar, comercial, institucional, vía pública.	45177.7
Puntos limpios	2290.0

Por otro lado, si se compara la cantidad proveniente de toda la recolección de domiciliar (basura de las casas, mercados, plazas) y la proveniente con la de puntos limpios, se puede observar a través de la tabla2 que se recolecta muy poco.

Calculando porcentajes, y a diferencia de lo que menciona Agustín del Castillo, se determina que aproximadamente 5.0% de la

basura generada mensualmente proviene de los puntos limpios y que, entonces menos del 2.5% es valorizado.

Los puntos limpios resultan una alternativa adecuada para comenzar a separar residuos y valorizarlos (existe un gran mercado para ellos). Sin embargo, los resultados que han tenido a lo largo de más de 2 años no han sido formidables, principalmente por la baja eficiencia en la separación, es decir que las personas no separan los residuos correctamente. Como se observa en la tabla 1 la mayor parte de lo acumulado en los puntos limpios se clasifica en el contenedor de restos.

De los 161 puntos limpios que existen actualmente, solamente uno se encuentra por encima del 60% de eficiencia en la separación. En el siguiente mapa se refleja la eficiencia de 30 puntos limpios analizados (con base en cuartos) y se contrasta con el grado promedio de

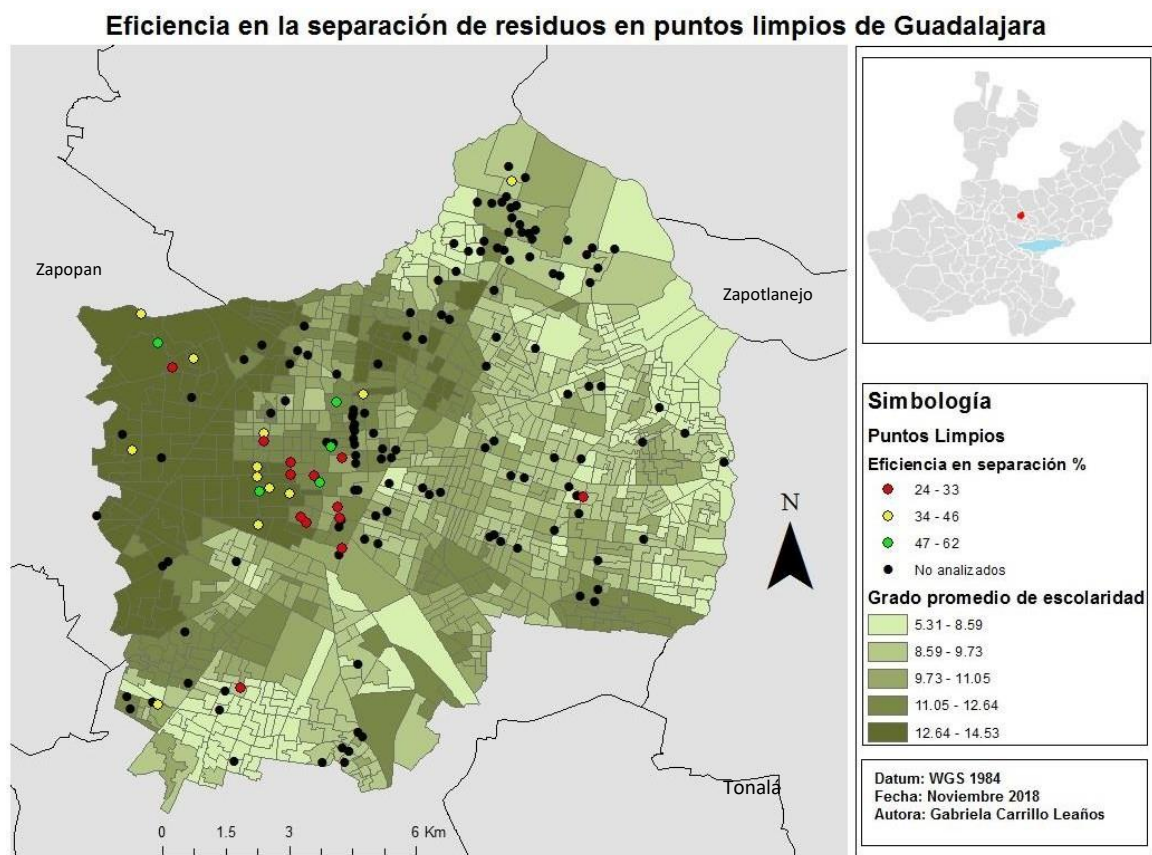


Ilustración 5. Eficiencia de separación contrastada con grado promedio de escolaridad (grado promedio obtenido con base en datos del INEGI).

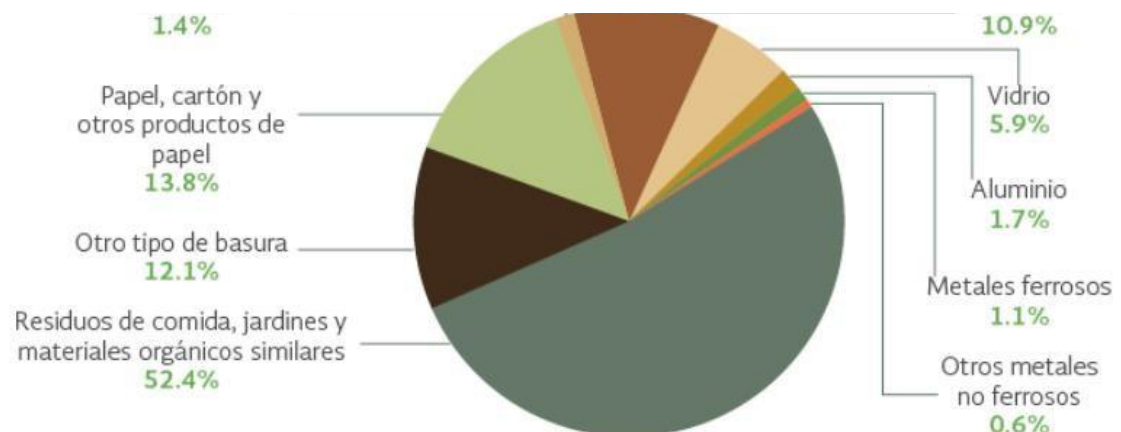
escolaridad de la zona alrededor del punto limpio.

Evidentemente tiene que haber una muestra más aleatoria en los análisis de puntos limpios. Sin embargo, como se observa en el mapa la eficiencia de solo 5 puntos limpios oscila entre el 50%. Puede reflejarse también que en la zona con mayor grado promedio de escolaridad tiende a haber menos puntos limpios de baja eficiencia (puntos rojos). Se puede observar también, que hace falta una mayor y mejor distribución de puntos limpios a lo largo de toda la ciudad.

Según informes del banco mundial, si los residuos (RSU) fueran correctamente separados sería posible llegar a reciclar o a convertir en energía más del 90% de ella. (Banco Mundial 2013).

En México, generalmente los porcentajes del tipo de basura suelen ser:

Grafico 2. Composición de los RSU. (SEMARNAT, 2015)



Desde su generación hasta su disposición final, la vida de los residuos consiste de 6 etapas, que son las siguientes:

Generación: Es la fuente de donde provienen los residuos; ejemplo: industrias, comercios, domicilios, instituciones, vía pública, mercados, etc.

Almacenamiento: donde son acumulados los residuos, ejemplo: bolsas, botes y contenedores (como es este caso)

Recolección: Se refiere al lugar del cual se recolectaran los residuos ejemplo: esquina, fuera del domicilio y en este caso puntos limpios. La frecuencia de la recolección depende de la clasificación, puesto que hay

contenedores que se llenan más rápido que otros por el hecho de ser residuos más comunes, es decir, es más probable generar residuos plásticos y de papel que de metales.

Normalmente se realiza recolección dos veces por semana para los residuos de papel y cartón; plástico y pet, y restos. En el caso de los metales que tardan más tiempo en acumularse, la recolección se hace una vez por semana.

Transporte: En Guadalajara los encargados de recolectar los residuos son: Aseo Público (quien limpia el polígono del Centro Histórico y da soporte a eventos y actividades de gobierno), Caabsa Eagle (que realiza la recolección domiciliaria y en mercados municipales), Plastic Omnium que opera la red de las papeleras en la vía pública, e hidrolava .

Tratamiento: Después de haber sido recolectados los residuos de los puntos limpios, estos se transfieren a otro lugar (perteneciente a concesionaria Airtel) para ser separados correctamente y valorizarlos. Lo que pueda ser útil se recicla.

Disposición final: la parte que no se valoriza va directamente al relleno sanitario "Los Laureles", mismo que además recibe alrededor de 3000 toneladas de otros municipios (Tonalá, Tlajomulco y El Salto). (El informador 2013)

Consecuencias e Impactos

Los rellenos sanitarios o vertederos son un punto importante para medir el impacto que generan las grandes masas de residuos acumulados en el medio ambiente. La proliferación de fauna nociva, las altas emisiones de biogás, incendios y la generación de lixiviados (que conlleva a la contaminación de cuerpos de agua (ríos, arroyos y, dependiendo de las características de suelo, mantos acuíferos) son algunas de las consecuencias.

Un ejemplo claro es el relleno sanitario de Guadalajara "Los Laureles", que anualmente emite más de 200,000 toneladas de biogás a la atmosfera; adicionalmente presenta escorrentía de lixiviados a sus alrededores (ilustración 4) causando incomodidades y molestias a los habitantes cercanos a este relleno sanitario por el fétido olor; mas allá de la incomodidad de las personas, está la contaminación que genera al

agua de arroyos, misma que utilizan para regar sus cultivos. Así pues, se altera la calidad del agua y por ende de sus alimentos. (El Informador 2017)



Ilustración 6. Escorrentía de lixiviados en relleno sanitarios. (El Informador 2017)

Por otro lado, se presenta también el trabajo de cada uno de los 700 pepenadores de residuos, quienes laboran en condiciones marginales por no usar un equipo de protección o vestimenta adecuada y estar expuestos a residuos (orgánicos, sanitarios, plásticos, vidrios, etc) lo que puede favorecer a contraerles enfermedades. (Gaceta 2014)

Alternativas

Es evidente que los problemas más importantes se generan en la última etapa de vida de los residuos. Sin embargo considero que las soluciones deber estar en las etapas previas a la disposición final, principalmente en la generación y posteriormente en el tratamiento.

Una solución a corto plazo es utilizar sistemas de separación de residuos en las estaciones de transferencia y evitar que lo que pueda valorizarse termine revolviéndose en los rellenos sanitarios, como sucede actualmente. Así pues, es necesaria una inversión para la compra, instalación y mantenimiento de una planta recicladora, la cual integre un sistema de bandas para la separación de plástico, residuos orgánicos,

papel y cartón; y de imantación para la separación de metales.

Posterior a la separación, los residuos pueden llevarse a valorizar y ser reciclados por parte de empresas dedicadas a estos giros. En el caso de los residuos orgánicos, a través de ellos puede hacerse composta. Si se decide a elaborar composta debe existir una separación más minuciosa para evitar aceites, heces, o cárnicos que puedan generar malos olores e infecciones a la composta. (Rodríguez 2006)

Otra solución es la valoración energética de los residuos mediante tratamientos térmicos o biológicos que a través de plantas generadoras producen calor, biogás o electricidad. (Certificados Energeticos 2014)

Entre los beneficios de los tratamientos anteriores, además de minimizar la concentración de residuos en rellenos sanitarios, se encuentra la generación de electricidad para cubrir la demanda de los habitantes, remuneración por la valorización de los residuos y los productos de la composta que igualmente pueden ser útiles como abono para el suelo de parques y jardines. Así mismo, reducir los gastos que se destinan a los sitios de disposición final para acumular los residuos de Guadalajara, entre otros.

Aun así, con estos sistemas de separación no dejan de presentarse impactos al medio ambiente (aunque no de la misma magnitud) como las emisiones de las plantas separadoras o de valorización energética. También se presentan gastos de mantenimiento.

Evitar la generación de residuos es un punto importante en la cultura, costumbres y hábitos de la sociedad. Y es además un objetivo muy ambicioso de cumplir puesto que conlleva a modificar y mejorar los hábitos cotidianos de las personas.

Un ejemplo claro es el hábito al realizar las compras, donde se enfoca mucha atención al empaque más que al producto ya que le hace lucir una mejor apariencia. El empaque siempre es desechado. Por esto, considero necesaria la educación ambiental en todas las edades principalmente en niños pequeños, que a futuro serán los consumidores; Entonces teniendo una visión clara del producto que se necesita se podrán adoptar nuevos hábitos como comprar cosas a granel y sin empaque.

El mejor de los casos sería evitar productos con empaque difícil de

reciclar o biodegradarse, e incluso elaborar sus propios alimentos (frutas, verduras, mermeladas, salsas, postres, pan, frituras) y productos de limpieza doméstica y de higiene (pasta dental, desodorante, jabón corporal).

Además, difundir y compartir información para dar a conocer temas de biodegradabilidad, sobrecarga, huella ecológica, elaboración de composta, entre otros temas ambientales resulta eficiente para acercar a las personas y hacer de su conocimiento los impactos de sus acciones.

Las escuelas deben ser un foco de atención para impulsar la separación de los residuos. En los temas de educación debe incluirse el impacto de la acumulación de residuos, ejemplos de otros países en los que se muestren los efectos a los que conlleva una separación eficiente. Acercar a los estudiantes al problema es pieza clave para conocer los problemas ambientales, puede ser muy útil llevarlos a conocer los rellenos sanitarios. Observar los impactos, el funcionamiento inadecuado y la magnitud de desechos que llegan diariamente puede ayudar a concientizar a los estudiantes e impulsarlos, más allá de realizar separación, a evitar o minimizar sus residuos e incluso causar un gran impacto en la mejora de eficiencia de los puntos limpios.

Comenzar cada uno de nosotros a rechazar empaques, evitar el uso de productos desechables, separar residuos y si es posible elaborar composta son acciones pequeñas con un impacto significativo; solamente con elaborar composta en casa se proporciona tratamiento a casi el 50% de los residuos generados por la familia, pues, como se muestra en el grafico 2 la mitad de los residuos son los restos orgánicos.

Conclusiones

A través de esta breve investigación, puedo concluir que aunque existe gran esfuerzo por parte del ayuntamiento para implementar y hacer eficiente la separación de residuos, hacen falta mucha educación y cultura por parte de nosotros los ciudadanos. No es una tarea complicada, sino más bien, es la costumbre en nuestros hábitos. Desde mi punto de vista hay leyes y reglamentos suficientes para mejorar la gestión de residuos, sin embargo creo que en ellos hace falta definir objetivos y metas a cumplir; y establecer una parte que se encargue realmente de verificar el control, cumplimiento del reglamento, y de ser

necesario, de aplicar severas multas a aquellos que violen lo establecido.

A partir de mi estancia en el ayuntamiento de Guadalajara y de las verificaciones domiciliarias con el personal laboral, me di cuenta del gran desinterés que muestran los ciudadanos en separar sus residuos. Una de las razones más importantes que conlleva a este desinterés es el hecho de que ellos observan que los recolectores aceptan cualquier tipo de residuos (a excepción de peligrosos) y, lo más importante, que los residuos, indican ellos, van a donde mismo sin recibir un tratamiento previo.

Si bien es cierto que en el relleno sanitario o en las estaciones de transferencia no existe infraestructura ni gestiones adecuadas para tratar y acumular residuos, también es cierto que es una obligación hacernos responsables de nuestros propios residuos (rechazarlos, minimizarlos, reusarlos o reciclarlos), pues al fin y al cabo seremos nosotros mismos quienes paguemos las consecuencias en un futuro.

Los puntos limpios son una buena alternativa para darle un tratamiento los residuos, evitar la acumulación, la generación de lixiviados, de biogás, fauna nociva, entre otros problemas; a nosotros únicamente nos corresponde separar los residuos y depositarlos en el contenedor correspondiente. Los beneficios serían grandes si se aprovechara eficientemente este sistema. Sin embargo, como ya vimos la acumulación es poca e ineficiente en la mayor parte de los buzones; a pesar de todos los esfuerzos por valorizar, no se ha logrado exitosamente el objetivo de los puntos limpios.

TITULO TERCERO DE LA INSPECCIÓN Y LA VIGILANCIA

Dentro de las actividades diarias que realizan los habitantes de la ciudad, indiscutiblemente se encuentran aquellas que nos conducen a los establecimientos, en donde se explotan giros, para la prestación de los diferentes servicios, tales como los de construcciones, mercados, restaurantes etc., establecimientos que en virtud de su importancia y cotidianidad hemos convertido en necesidades de uso diario, de manera que, dentro del funcionamiento de dichos rubros y elementos, vemos que es necesario que los mismos sean inspeccionados y verificados por la autoridad competente, con la finalidad de que estos funcionen día a día

en apego a lo establecido por los ordenamientos aplicables.

En esta tesitura y ante la necesidad de evitar cualquier irregularidad que pueda devenir en un riesgo o peligro para la sociedad en general, se estipulan en diferentes cuerpos normativos las visitas de inspección, a fin de constatar que los mismos funciones en óptimas condiciones y las cuales se desarrollan de la manera que a continuación preciso:

En primer orden debe de existir un mandamiento fundado y motivado emitido por autoridad competente donde se faculte al/los inspectores para que lleven a cabo dicha diligencia, una vez que los inspectores facultados cuentan con dicho mandato, proceden a constituirse en el domicilio a verificar, siguiendo las formalidades previstas por ley en cuando a su debida identificación motivación de la visita, en este orden se prosigue con la diligencia de verificación, y si en el desahogo de la misma, la autoridad observa alguna irregularidad, ésta procede a aplicar las medidas de seguridad que sean pertinentes e idóneas al caso en concreto, providencias entre las que encontramos, multas, clausura total o parcial, etc., posterior a esto y una vez que todo lo anterior queda asentado en un Acta de Verificación y/o Inspección, se califican las infracciones observadas y se requiere el cumplimiento de la sanción impuesta por la autoridad.

Así las cosas es que, si bien es cierto que los dispositivos legales aplicables prevén facultades de inspección y verificación para autoridades diversas a la Dirección de Inspección y Vigilancia, tales como la Dirección de Protección Civil y Bomberos, Dirección de Medio Ambiente entre otras, también es cierto que, en la especie, esto es, en el día a día, observamos que, al momento de referirnos a dichas facultades de verificación en automático hacemos alusión exclusivamente a la Dirección de Inspección y Vigilancia, dejando de lado la necesidad de dicha dependencia de auxiliarse de diversas entidades para llevar a cabo el desahogo de las diligencias que realiza, en virtud de que, no podemos encomendar de manera exclusiva este tipo de facultades a una sola dependencia, toda vez que, al momento de que se realizan las diligencias de inspección, la autoridad puede encontrarse con diversas irregularidades que para llevar a cabo la determinación de las mismas y el debido asentamiento de ellas , en la respectiva Acta de Verificación,

es de suma utilidad contar con alguien que tenga conocimientos técnicos especializados respecto a otras materias, de las que puede que el inspector no tenga un conocimiento plenamente desarrollado; hacemos alusión a lo anterior, toda vez que, si al momento de verificar un giro, el inspector contara con el auxilio de diversas dependencias tales como la Dirección de Medio Ambiente, y que las manifestaciones que esas entidades realicen queden debidamente asentadas, lo anterior tendría como resultado otorgarle certeza jurídica al gobernado respecto a las obligaciones a verificar, esto es, se contaría con una mayor cantidad de elementos técnicos y objetivos para arribar determinar las irregularidades que en su caso se observen al momento de la visita, para que estas queden debidamente asentadas y luego entonces a conciencia aplicar, de ser procedente una medida de seguridad, y calificar dichas irregularidades.

Lo anterior daría como resultado un significativo ahorro de problemas en el día a día, es decir sería una labor de ganar-ganar, lo anterior en virtud de que ambos lados, tanto autoridad como gobernado obtienen un beneficio palpable, el gobernado en cuanto a obtener certeza jurídica respecto a las obligaciones materia de inspección y las irregularidades que la autoridad asienta, y el ente público en cuanto a evitar vicios de fondo y forma al momento de realizar sus actuaciones, lo anterior en virtud de que, es bien sabido que en ocasiones, los actos de autoridad son invalidados por defectos de forma y no de fondo, situación que puede traducirse en un riesgo real e inminente para nuestra sociedad, se asevera lo anterior toda vez que, planteando un supuesto, puede que, la autoridad lleve a cabo una visita una edificación, misma que presente diversas infracciones y afectaciones a los vecinos aledaños a la misma, en este sentido el inspector adscrito a la Dirección de Inspección y Vigilancia toma las medidas de seguridad aplicables, pero basándose únicamente en lo observado, acto seguido el particular puede inconformarse con dicho actuar público, acudir a una instancia judicial y solicitar la ilegalidad de dichos actos, en virtud de que los mismos carecen de una indebida fundamentación y motivación en cuanto a los elementos técnicos utilizados para arribar a la conclusión de que es aplicable la medida de seguridad impuesta, así las cosas estamos ante la posibilidad de que el juzgador falle a favor del particular, luego entonces se reanudaría la irregular edificación, traduciéndose lo anterior en un riesgo fehaciente para el orden público e interés general y una

clara violación a los derechos fundamentales de los habitantes.

Todo ese supuesto hipotético, mismo que lo podemos observar en nuestro día a día se podría evitar si los actos emitidos por las diferentes dependencias tuvieran un refuerzo en cuanto al conocimiento técnico especializado de cada área.

De las Facultades de la Dirección de Medio Ambiental de Guadalajara para Inspeccionar y Vigilar.

Según se desprende de la fracción XIII del artículo 5 del Reglamento para la Protección del Medio Ambiente y Cambio Climático en el Municipio de Guadalajara, así como en los incisos IX, XX, XXVIII y LVIII del artículo 140 del Reglamento de la Administración Pública Municipal de Guadalajara, la Dirección de Medio Ambiente está facultado para inspeccionar y vigilar, en los temas relacionados con:

I.- La prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como giros comerciales o de prestación de servicios.

II.-La prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por la Ley General de Cambio Climático y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

III.- La prevención y control de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como a las fuentes móviles excepto las que conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente sean consideradas de jurisdicción Federal.

IV.- La prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado municipales.

De la Inspección en Materia Ambiental

El proceso para una visita de inspección en materia ambiental, debe seguirse de conformidad con lo señalado en el artículo 16 de las Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, y en apego de las siguientes disposiciones:

I.- El Inspector Municipal deberá contar con mandamiento emitido por autoridad competente, que contendrá la fecha en que se instituye realizar la inspección, la ubicación del local o establecimiento por inspeccionar, objeto y aspectos de la visita, el fundamento legal y la motivación de la misma, el nombre, la firma y el sello de la autoridad que expida la orden y el nombre del inspector adscrito a la dirección de medio ambiente o inspección y vigilancia, encargado de ejecutar dicha orden.

II.- El Inspector deberá identificarse ante el propietario, poseedor o responsable del lugar por inspeccionar, con credencial con fotografía vigente que para tal efecto expida la autoridad municipal y entregarle copia legible de la orden de inspección.

III.- El inspector practicará la visita el día señalado en la orden de inspección o dentro de las 24 horas siguientes.

IV.- Cuando el propietario o encargado del establecimiento o lugar a inspeccionar se rehusó a permitir el acceso a la autoridad ejecutora se levantará acta circunstanciada de tales hechos u ocurrirá ante el Juez Municipal para que, tomando en consideración el grado de oposición presentado, autorice el uso de la fuerza publica, y en su caso, el rompimiento de cerraduras para poder realizar la inspección.

V.- Al inicio de la visita de inspección el inspector deberá de requerir al visitado para que designe dos personas que funjan como testigos en el desarrollo de la diligencia, advirtiéndole que en el caso de no hacerlo, los mismos serán propuestos y nombrados por el propio Inspector.

VI- De toda visita se llevará acta circunstanciada por triplicado, en formas oficiales foliadas, en la que se expresará: lugar, fecha de la visita

de inspección, nombre de la persona con quien se entiende la diligencia, así como las incidencias y resultados de la misma.

El acta deberá ser firmada por el inspector, por la persona con quien se entendió la diligencia y por los testigos de asistencia propuestos por el visitado o nombrados por el inspector. Si alguna persona se niega a firmar el acta, el inspector lo hará constar en la misma, sin que esta circunstancia altere el valor probatorio del documento.

VII.- El inspector consignará con toda claridad en el acta si existen omisiones en el cumplimiento de cualquier obligación a cargo del visitado ordenada por la autoridad municipal, haciendo constar en dicha acta que cuenta con un plazo de tres días hábiles para impugnarlas por escrito ante las autoridad municipal y exhibir las pruebas y alegatos que a su derecho convenga.

Asimismo, una vez transcurrido el plazo otorgado al particular para interponer los medios de defensa pertinentes para impugnar el acta correspondiente, la autoridad municipal procederá a calificar los hechos consignados en el acta de inspección dentro de un término de tres días hábiles. La calificación consiste en determinar si los hechos consignados en el acta de inspección constituyen una infracción o falta administrativa que competa a la autoridad municipal perseguir, la gravedad de la infracción, si existe reincidencia, las circunstancias que hubieren concurrido, las pruebas aportadas y los alegatos formulados por el presunto infractor, las circunstancias personales del infractor, así como la sanción que corresponda. Luego se dictará, debidamente fundada y motivada la resolución que proceda⁴.

Las sanciones, consisten en multas, clausuras, arrestos administrativos, decomiso de materiales, y la suspensión o revocación de licencia, permiso, concesión, registro o autorización, y se impondrán atendiendo la gravedad de la infracción, así como las condiciones socio económicas del infractor, así como el beneficio o provecho obtenido por el infractor, con motivo de la acción u omisión sancionado, entre otras.

De lo anterior se puede deducir que si bien es cierto que la Dirección es la encargada de iniciar y ejecutar los procesos de inspección, también lo

⁴ Artículo 113 del Reglamento para la Protección al Medio Ambiente y Cambio

Climatico en el Municipio de Guadalajara.

es que la misma carece de carácter sancionatorio, toda vez que la dependencia solo cuenta con facultades para emitir recomendaciones, las cuales dado su propia naturaleza carecen de carácter imperativo, toda vez que son optativas para el particular y no pueden ser exigidas por la autoridad, lo que deja al hecho o acto imputable al particular sin consecuencias.

Conclusiones

La problemática que se nos plantea, es la falta de un mecanismo fehaciente que salvaguarde, sancione y garantice la debida aplicación de las medidas ambientales al gobernado, siendo el Municipio la ente de gobierno mas cercana a la población y por ende el órgano gubernamental mas apto para observar de cerca toda aquella actividad que pudiera ocasionar o repercutir en el medio ambiente desde el ámbito mas cotidiano de la población, como lo es la propia ciudad, y considerando que si bien es cierto que la dirección cuenta con la facultad de vigilar e inspeccionar, así como con su propio cuerpo de inspectores, también lo es que dentro de la práctica, la dependencia que se encarga de estos temas es la Dirección de Inspección y Vigilancia.

Toda vez que el cuidado a las normas ambientales, requieren de atención especial y pronta, dado su importancia, se considera que la propia dirección debería integrar para el despacho de sus competencias, con una jefatura que vea específicamente los temas relacionados con las potestades ambientales en el ámbito de su jurisdicción territorial, los beneficios que esta podría aportar, serian de carácter reciproco, toda vez que el Municipio cumpliría con su obligación de garantizar y el gobernado gozaría de los beneficios de un medio ambiente sano, en el cual podría desarrollarse libremente.

Capítulo III

Resultados del ejercicio profesional en el Proyecto de Aplicación profesional.

A través de nuestro desempeño en el PAP fue posible adquirir y desarrollar diversas competencias profesionales. Se logró investigar, analizar y cuestionar información de diferentes fuentes para vigilar el actuar del Ayuntamiento de Guadalajara en materia ambiental. También se trabajó en la generación de críticas y/o aportes para diferentes temáticas que requieren atención por parte de la institución gubernamental. Estos aportes se impulsaron con base en los conocimientos adquiridos a lo largo de la estancia universitaria.

En cuanto a las problemáticas desarrolladas, se ve beneficiado el propio Ayuntamiento y la comunidad, sobre todo aquellos yacentes en el municipio. El conocimiento, divulgación y sugerencias referente a su situación establece un punto de partida para nuevas investigaciones y mejoras que se deseen hacer al respecto, y de esta manera hacen un llamado al cumplimiento de las atribuciones gubernamentales en materia ambiental.

Personalmente aprendimos que las cuestiones ambientales que requieren atención por parte del Ayuntamiento han sobrepasado su capacidad para hacerles frente. Lo que genera situaciones reprobables para toda la ciudadanía.

Bibliografía.

Agustin del Castillo. (13 de Septiembre de 2018). *Agustin del Castillo*. Obtenido de <http://www.agustindelcastillo.com/2018/09/basura-en-contenedores-una-estrategia.html>

Banco Mundial. (Diciembre de 2013). Recuperado el Septiembre de 2018, de En Latinoamérica, no aprovechar la basura es un desperdicio: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/18/basura-en-latinoamerica>

Castillo, Agustín del. *Milenio*. 6 de Junio de 2017. https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe_12/07_residuos/cap7_1.html (último acceso: 20 de Octubre de 2018).

Certificados Energeticos. 02 de 09 de 2014. <https://www.certificadosenergeticos.com/generacion-energia-basura-energia-100-limpia> (último acceso: 2 de 11 de 2018).

Crana. s.f. Comparaciónm con europa http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/158/247/docinf_rsu.pdf (último acceso: 29 de Octubre de 2018).

SEMARNAT. *SEMARNAT*. 2015. <https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe15/tema/cap7.html> (último acceso: 15 de Octubre de 2018).

—. *Informe de la situación del medio ambiente en México*. 2012. https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe_12/07_residuos/cap7_1.html (último acceso: 16 de Octubre de 2018).

Trafico ZMG. Abril de 2016. <https://traficozmg.com/2016/04/presentan-punto-limpio-guadalajara/> (último acceso: Septiembre de 2018).

Agustin del Castillo. *Agustin del Castillo*. 13 de Septiembre de 2018. <http://www.agustindelcastillo.com/2018/09/basura-en-contenedores-una-estrategia.html>.

Banco Mundial. *En Latinoamérica, no aprovechar la basura es un desperdicio*. Diciembre de 2013. <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/18/basura-en-latinoamerica> (último acceso: Septiembre de 2018).

El informador. *El informador*. 21 de Junio de 2013. <https://www.informador.mx/Jalisco/Los-Laureles-entre-basura-y-conflictos-20130621-0099.html> (último acceso: 5 de Noviembre de 2018).

El Informador. «El Informador.» *Pobladores de Tonalá padecen arroyo contaminado en cercanías de vertedero*, 07 de Noviembre de 2017.

Gaceta, La. *UdG*. 10 de Febrero de 2014. http://www.gaceta.udg.mx/G_notas1.php?id=15221 (último acceso: 1 de Noviembre de 2018).

Gobierno de Guadalajara. *Transparencia. Guadalajara*. 2014 de Junio de 17.

<https://transparencia.guadalajara.gob.mx/sites/default/files/AsuntosMetropolitanosActaOrdinaria17Junio14.pdf> (último acceso: 10 de Noviembre de 2018).

IIEG Jalisco. *STRATEGOS*. 6 de Noviembre de 2017. <https://iieg.gob.mx/strategos/alcanza-area-metropolitana-de-guadalajara-los-5-millones-de-habitantes/> (último acceso: 7 de Noviembre de 2018).

Rodríguez, Marcos Arturo. *Manual de compostaje municipal*. 2006. <http://www.resol.com.br/cartilha5/Manual%20de%20Compostaje-SERMANAT-Mexico.pdf> (último acceso: 1 de Noviembre de 2018).

Veall, F. (1993). *Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo*. Roma: FAO.

López Vázquez, R.; Casp Vanaclocha, A. (2004). *Tecnología de mataderos*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Signorini Porchietto, M.; Civit Gual, S.; Bonilla Padilla, M.; Cervantes Ramírez, M. E.; Calderón Vázquez, M.; Pérez Montecillo, A.; Espejel Maya, M. del P.; Almanza Rodríguez, C. (2006). *Evaluación de Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales*. México, D.F.: Cofepris.

Bonilla Padilla, M. (2007). *Guía para el Manejo de Residuos en Rastros y Mataderos Municipales*. México, D.F.: Cofepris.

Martínez, I. (2017). Clausuran Rastro de Guadalajara; descartan riesgos sanitarios. Recuperado de:

<https://www.informador.mx/Jalisco/Clausuran-Rastro-de-Guadalajara-descartan-riesgos-sanitarios-20170125-0101.html>

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación: 3 de junio de 1998.

(2018). Levantan suspensión en Rastro de Guadalajara. Milenio. Recuperado de <http://www.milenio.com/estados/levantan-suspension-en-rastro-de-guadalajara>

Guía técnica 15: La administración de rastros municipales. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Recuperado de [http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/1/images/guia15 la adminsitracion de rastros municipales.pdf](http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/1/images/guia15_la_administracion_de_rastros_municipales.pdf)

XL-MI-G Series 75 to 750 G.P.M. Large Capacity Hydro Mechanical Grease Interceptors. MIFAB. Recuperado de [https://www.mifab.com/Catalog/Grease Oil and Specialty Interceptors/XL-MI-GSeries75to750GPMLargeCapacityHydroMechanicalGreaseInterceptors.html](https://www.mifab.com/Catalog/Grease%20Oil%20and%20Specialty%20Interceptors/XL-MI-GSeries75to750GPMLargeCapacityHydroMechanicalGreaseInterceptors.html)

Marel (2018). Filtración. Recuperado de <http://www.mps-aqua.nl/es/filtracion/>

Escobedo Vázquez, R. (2018). Dimensionamiento de la estación depuradora de aguas residuales del matadero municipal de Guadalajara, México. Trabajo fin de Máster. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.

(2008). Contaminación de las aguas: Vertidos de mataderos e industrias cárnicas. Máster Profesional en Ingeniería y Gestión Ambiental. Escuela Organización Industrial. Sevilla.