



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

La Contaminación Ambiental de las Grandes Urbes de Chihuahua

Víctor Manuel Rojas Saavedra / Ingrid Minero Alfaro



2018



Contenido

I.- Introducción.....	1
II.- Justificación de la realización de la investigación.....	2
III.- Objetivo	3
IV.- Planteamiento y delimitación del problema	4
V.- Problemática abordada y posibles soluciones	7
VI.- Marco teórico	22
VII.- Formulación de la hipótesis.....	27
VIII.- Pruebas empíricas o cualitativas de la hipótesis:	28
IX.- Conclusiones.	29
X.- Bibliografía	32



I.- Introducción

Uno de los problemas más apremiantes que enfrentan las Zonas Metropolitanas es el de la Contaminación, ocasionado principalmente por la actividad industrial que concentran, la actividad industrial se encuentra inmersa en el mismo contexto que la sociedad, coexisten en un medio ambiente que al ser alterado puede tener implicaciones severas.

Los problemas de contaminación no son exclusivos de las zonas metropolitanas ni mucho menos del país, se trata de un problema de índole mundial, en donde se busca que los esfuerzos en conjunto ayuden a mitigar sus efectos, por esa razón en los últimos años se han emprendido importantes ajustes en materia de política económica, comercial y de medio ambiente; monitorear los niveles de contaminación resulta una especie de autoevaluación para el cumplimiento de metas las establecidas.

El presente artículo busca explorar las manifestaciones de la contaminación en la Zona metropolitana más importante del Estado de Chihuahua, Ciudad Juárez, zona metropolitana ubicada en la región centro de la frontera norte que en diversas ocasiones ha sido identificada con severos problemas de contaminación debido a procesos Industriales y patrones de consumo principalmente, y que en diversas ocasiones ha sido señalada como una de las más contaminadas del país.

El análisis se hace sobre tres elementos primordiales: agua, aire y suelo, se busca identificar las causas y las consecuencias de la contaminación, las repercusiones negativas que este fenómeno tiene el bienestar de la sociedad; para ello se establece la relación entre Economía, Sociedad y Medio Ambiente las características que debe tener la articulación de esos tres ejes (Sustentable, Inclusiva y Cultura de Conservación); para después dar paso a un vistazo sobre los procesos industriales, la disponibilidad de recursos, la calidad de los recursos y problemas.



II.- Justificación de la realización de la investigación.

La importancia de dimensionar las causas y consecuencias de la contaminación, permite establecer medidas que mitiguen el impacto ambiental y por lo tanto las afectaciones negativas a la población, o bien generar y poner en marcha estrategias de adaptación que garanticen de un lado la calidad de vida de la sociedad y del otro salvaguarden el medio ambiente.



III.- Objetivo

- ✓ Identificar las principales causas de la contaminación de los recursos naturales: suelo, agua y aire.
- ✓ Describir el grado de contaminación de esos recursos naturales a través de sus principales indicadores.
- ✓ Identificar las principales consecuencias del deterioro de los recursos naturales a causa de la contaminación.



IV.- Planteamiento y delimitación del problema

La actividad económica implica la transformación de la naturaleza para satisfacción de las necesidades de la sociedad, esto no es otra cosa que tomar recursos naturales y consumirlos en los diversos procesos industriales; al respecto hay dos puntos que hay que poner de relieve:

1. Al tomar elementos de la naturaleza el stock de recursos naturales se ve disminuido, lo cual hasta aquí no resulta grave, si no fuera por el hecho de que en aras de incrementar la competitividad y la productividad se busca acelerar los procesos productivos perdiendo de vista el tiempo que requiere el ciclo natural para recuperar los recursos y seguir dotando a la industria de nuevos; las perturbaciones a la naturaleza modifican de manera total o parcial al ecosistema, de modo tal que surge un nuevo ecosistema que lleva implícita la degradación, pues su stock y calidad disminuyen de manera paulatina y permanente, es decir se agotan sus recursos, dicho de otro modo se está ante una especie de depredación del medio ambiente, el patrón de producción industrial está completamente des conexo del patrón de producción natural.
2. Distinguir que el problema central no es la concientización y la preocupación por la conservación del medio ambiente, sin demeritar la importancia de inculcar una cultura de cuidado al medio ambiente, si no que desde el punto de vista económico la problemática de la contaminación gira en torno a la manera en que se está llevando a cabo el desarrollo económico, es decir en términos de costos cuanto le cuesta a la naturaleza soportar los procesos económicos, y del otro lado como impacta esto el bienestar de la sociedad.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

Entonces son tres factores que convergen en esta dinámica: la economía, la sociedad y el medio ambiente:



La articulación de los tres factores busca que la economía sea una economía inclusiva, es decir que el desarrollo económico tenga como objetivo primordial el cerrar las brechas de desigualdad que existen en la sociedad, erradicar la pobreza y garantizar el bienestar social, por otro lado el que la política de desarrollo económico mitigue el impacto ambiental, esto a través del tránsito de los modelos productivos tradicionales hacia modelos de producción que disminuyan el impacto ambiental esto es reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero de la industria, explorando nuevas fuentes de energía sustentable etc. y por último fomentar en la sociedad una cultura de cuidado y conservación del medio ambiente sobre todo por medio de la modificación de los hábitos de consumo que además de afectar y deteriorar el medio ambiente tienen repercusiones severas sobre la salud de la sociedad: de modo que el reto económico radica entonces en promover el desarrollo económico sostenido, inclusivo y sustentable.

Al revisar el modelo imperante en México; se identifican tres pilares fundamentales, sobre los que descansa la política económica, que están estrechamente



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

relacionados con la articulación de la dinámica de interacción entre la economía la sociedad y medio ambiente descrita en los párrafos anteriores.

1. Política Industrial: el ajuste macroeconómico de privatización comprendido entre las décadas de los 80's y 90's transformó al grueso de la industria mexicana en una especie de apéndice de la industria norteamericana, cuya competitividad se fundó no solo en el abaratamiento de la mano de obra sino también en un proceso de explotación de recursos naturales pues la inexorable presión para la expansión productiva en el marco del modelo capitalista subordinó al país a adaptarse a un modelo que resulto extractivo y agresivo con su medio ambiente.
2. Política Comercial: ha dado paso a la introducción al mercado mexicano de satisfactores innovadores que pasan por alto la cultura de la conservación del medio ambiente de tal suerte que han modificado lo patrones de consumo atentando principalmente contra la salud pública.
3. Política Urbano-Regional: el orden urbano regional ha quedado circunscrito a las necesidades de las empresas, es decir la actividad industrial es la que determina el orden geográfico al interior del país, la redefinición y ordenamiento urbano regional obedecen a los procesos de producción que a su vez están determinados por la disponibilidad de recurso naturales, esto ha generado procesos de centralización (centro-periferia), movilidad, hacinamiento, calidad de vida y disponibilidad de servicios.

Sería injusto afirmar que realizando cambios en la articulación de estas tres políticas se logre resolver el problema, primero porque un cambio que elimine los problemas de contaminación y restaure el medio ambiente es imposible en el sentido de que no se ha llegado a un desarrollo innovador que lo permita, no obstante lo que se busca es aplicar medidas que mitiguen las esos impactos, para asegurar la calidad de vida y bienestar en el futuro, es decir un aprovechamiento óptimo y eficiente de recursos que no lleve a enfrentar problemas de escasez, la escasez sería la máxima expresión de alteración del medio ambiente.



V.- Problemática abordada y posibles soluciones

Chihuahua se sitúa en el centro del continente y dentro del Desierto Chihuahuense, uno de los más ricos y biodiversos del mundo. Este desierto cubre una extensión aproximada de 630,000 km², abarcando parte de los estados mexicanos de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas y San Luís Potosí, así como Arizona, Nuevo México y Texas en los Estados Unidos de América de acuerdo con información del Fondo Mundial para la Naturaleza WWF, 2007.¹

Por su posición geográfica, el territorio chihuahuense está rodeado de cadenas montañosas que lo alejan de las costas y las zonas húmedas, por lo cual su clima es mayormente seco y con lluvias escasas. La precipitación media anual en Chihuahua asciende a 445 mm., en comparación con la media anual nacional de 772 mm., 42% menor; en el 67% de la superficie del estado se tiene una precipitación promedio anual de 300 mm; y se tiene en estadística que en los años 1992-2004 no se logró alcanzar la precipitación media anual poniendo al estado en desventaja de disponibilidad hídrica (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009).

Por su situación mediterránea, Chihuahua está cruzado por la Divisoria Continental de las Américas, y en su territorio hay ríos tanto de la vertiente del Golfo de México, como de la del Pacífico, además de una tercera vertiente particular del norte de México, constituida por las cuencas cerradas del desierto y denominada Vertiente Interior. Chihuahua cuenta con importantes ríos permanentes. Sin embargo, la captación de aguas en grandes presas y el uso de agua subterránea para agricultura de riego, han provocado que los ecosistemas acuáticos desaparezcan, restringiéndose a cuerpos de agua temporales. En cuanto a la hidrología subterránea la Comisiona Nacional del Agua, reporta 61 acuíferos granulares de las cuencas de la parte norte, centro y oriente.

Debido a su variedad orográfica, Chihuahua cuenta con todos los climas, desde el frío intenso en la Sierra Madre Occidental y en los valles del altiplano, hasta las

¹ Programa Sectorial del Ecología, 2010 – 2016, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Estado de Chihuahua.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

temperaturas cálidas de las zonas bajas. Sus temperaturas son extremosas, tal es el caso que se han presentado temperaturas mínimas de 22° C bajo cero y máximas de 47° C, con diferencias entre las temperaturas medias mensuales máxima y mínima de hasta 30° C (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010).

Además del desierto, en Chihuahua existen tres grandes biomas constituidos por tres tipos de vegetación: la zona de bosques, la de pastizales y la de matorrales. Adicionalmente, hay pequeñas zonas cubiertas de vegetación de selvas, dunas, chaparrales y mezquitales. El resto de la superficie estatal la conforman zonas que han sido transformadas para la agricultura o representan los cuerpos de agua y áreas urbanizadas.

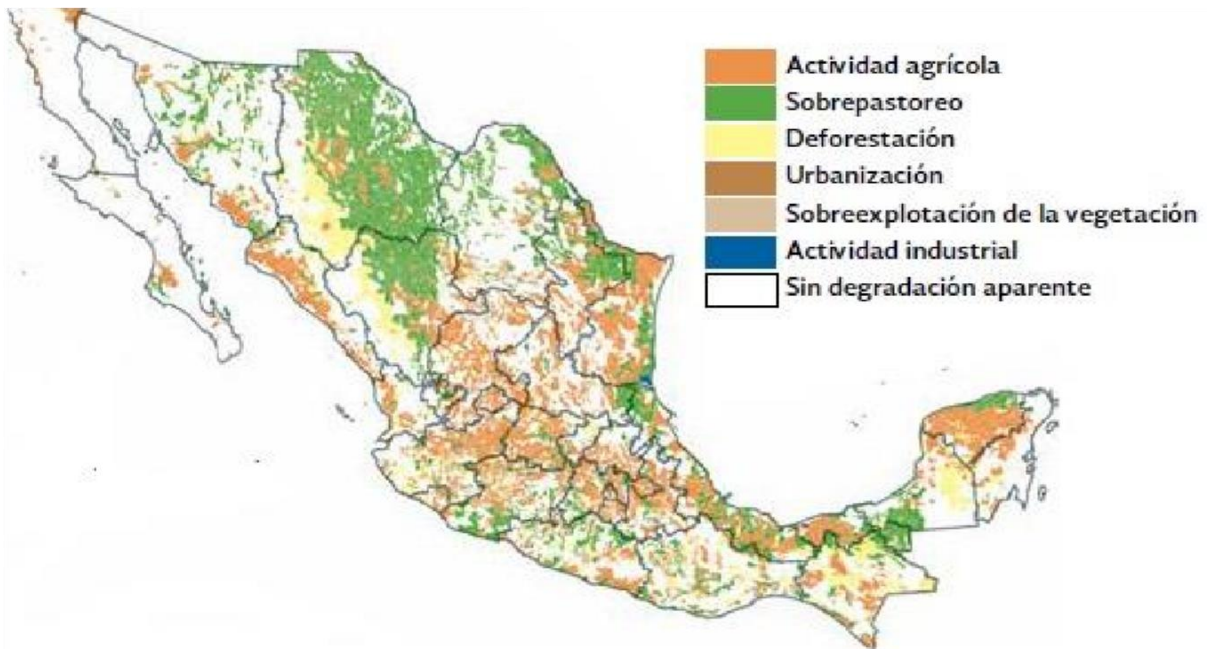
Chihuahua es uno de los estados con mayor biodiversidad y áreas naturales del país, siendo el bosque uno de sus ecosistemas fundamentales: en la Sierra Tarahumara, que ocupa la mitad occidental de su territorio y presenta altitudes que van desde los 1,600 a hasta los 3,300 msnm (Cerro Mohinora), se encuentra la reserva boscosa más importante del país. De acuerdo con el inventario forestal proporcionado por Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Chihuahua cuenta con una superficie arbolada de 7 millones 423 mil 723 hectáreas, repartida de la siguiente manera: Bosque, 6 millones 842 mil 179 hectáreas; selva, 527 mil 58 hectáreas, mezquitales, 54 mil 486 hectáreas, asimismo advierte de otras áreas forestales como son: zonas áridas y semiáridas, con 9 millones 81 mil 802 hectáreas, vegetación hidrófila (que crece en zonas con alta humedad), y pastizales con 5 millones 437 mil 813 hectáreas. En el bosque habitan, entre otros animales, el venado cola blanca, león de montaña, jabalí de collar, oso negro, zorra gris, coyote, gato montés, mapache, murciélagos, búhos, cotorra serrana, guajolote silvestre, codorniz, pájaros carpinteros, entre otros.

A pesar de su valía, la parte alta de la Sierra Madre Occidental se encuentra actualmente muy deforestada. Esto es un serio problema, pues provoca que el tiempo de permanencia del agua de lluvia en el lecho de los cauces ubicados sobre la traza de las fallas y fracturas, sea corto. Esto a su vez ocasiona avenidas mucho más caudalosas, con periodos mucho más cortos, permitiendo que el flujo arrastre mayor cantidad de aluvión con fragmentos de roca grandes.

Contaminación del Suelo

La deforestación es una de las principales causas de erosión del suelo. La intensidad y la forma en que se desarrollan las actividades agrícola, ganadera y forestal en el estado, favorecen el proceso de desertificación, entendido éste como un fenómeno global de causalidad múltiple que desemboca en la pérdida gradual de la productividad de los suelos y la destrucción de su potencial biológico.

Mapa 1. Principales causas de la degradación del suelo.



Fuente: Informe de degradación de los suelos en México. SEMARNAT, información más reciente disponible , revisión octubre de 2016



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

Cuadro 1: Degradación de suelos en Chihuahua: superficie afectada por procesos.

Degradación	Sin Erosión					Hectáreas
	Aparente	Ligera	Moderada	Severa	Extrema	
Física		1.03%	92.53%	5.97%	0.46%	958,184.5
Química		0.73%	97.78%	1.49%	0.00%	5,490,813.4
Eólica	0.07%	3.47%	19.79%	42.71%	33.96%	7,003,935.0
Hídrica	65.09%	11.71%	18.23%	4.28%	0.69%	2,950,417.1

Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Medio Ambiente Y

Recursos Naturales, Información más reciente disponible 2002, revisión octubre de 2016

De acuerdo con el informe de suelos de la Secretaria del Medio Ambiente y Recurso Naturales, con datos disponibles al 2002 la degradación del suelo del territorio Chihuahuense se encuentra entre moderada y alta, se atribuye la principal causa al sobrepastoreo, es importante mencionar que la degradación del suelo se debe a la insuficiente cobertura vegetal que presenta dadas las condiciones climáticas y el sobrepastoreo, esto implica afectaciones en la biodiversidad , además al tener poca vegetación la remoción del suelo por corrientes de agua o erosión eólica se hace más fácil esto va cambiando la química del suelo impactando la fertilidad de la zona, disminuyendo los nutrientes presentes en el suelo, dificultando el enraizamiento de plantas, obstaculizando el filtrado de las lluvias hacia los mantos subterráneos y elevando la concentración salina de los cuerpos de agua.

El manejo no adecuado de residuos sólidos es un problema que contribuye a la contaminación no sólo del suelo, sino del aire y del agua al mismo tiempo.

Se hace necesario educar a la población en cuanto al manejo de los residuos que envían a los depósitos, pues por ejemplo el deshacerlos de una batería de un juguete es un factor contaminante no sólo en los depósitos de basura, sino que influye en la contaminación de los mantos freáticos, cuando llueve los ácidos que fluyen de las baterías usadas contaminan el agua del subsuelo, lo cual hace que las tierras que se riegan con aguas contaminadas se contaminen a su vez y por lo tanto



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

siga creciendo la contaminación y esta pueda pasar de Moderada en casi 98% a severa e incluso extrema.

Si se destinan recursos en la educación de las personas, en cuanto al manejo adecuado de los residuos que deseamos en los hogares, podremos pasar a una baja considerable en los niveles de contaminación del suelo, agua y aire; campañas más eficientes para concientizar a la población en cuanto al desecho adecuado de las baterías usadas, al incremento de centros de acopio de este tipo de desechos, de plantas de reciclaje y de generación de compostas a partir de los desechos orgánicos. De igual manera generar el compromiso de las empresas privadas y municipales en el adecuado manejo de la basura y desechos peligrosos, tanto en la recolección como en el manejo de los mismos.

Contaminación del Agua

El agua es un elemento indispensable para la vida por ello se considera el recurso natural más preciado del planeta, la calidad del agua repercute en la salud de la sociedad, con fines prácticos la CONAGUA ha clasificado y agrupado en Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA) los cuerpos de agua del país, y de acuerdo con el Atlas de Agua en México publicado por CONAGUA en 2016 Chihuahua y su zona metropolitana más importante que es Ciudad Juárez Chihuahua se encuentran dentro de una RHA específica.

Mapa 2. Regiones Hidrológico - Administrativas.



Fuente: Informe de degradación de los suelos en México. SEMARNAT, información más reciente disponible, revisión octubre de 2016

De acuerdo con el Atlas de Agua en México el país se divide en trece Regiones HidrológicoAdministrativas que a su vez están formadas por grupos de cuencas, la RHA VI denominada como Río Bravo comprende a su vez la Región Hidrológica Bravo-Conchos, que contempla 37 cuencas de las 731 disponibles en el país; todo esto nos da una idea clara sobre los recursos de agua con que cuenta la entidad federativa, es importante también destacar que son dos los cuerpos de agua superficiales más importantes de la región el Río Bravo y el Río Conchos.

Por otro lado dadas condiciones geográficas que caracterizan a la zona principalmente como árida, condición que se ha visto agravado por el fenómeno de calentamiento global pues las precipitaciones pluviales han disminuido, de hecho la RHA VI es la segunda con menor precipitación pluvial reportada desde 1981 tan solo por debajo de la RHA I, reporta 372 mm²

² De acuerdo con CONAGUA la unidad de medida de las precipitaciones pluviales se miden en milímetros que alcanza la lámina de agua en la superficie plana por metro cuadrado.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

Cuadro 2: Precipitación Pluvial normal anual (mm) 1981-2010

RHA	PP normal
I	168
II	428
III	765
IV	962
V	1,139
VI	372
VII	398
VIII	808
IX	855
X	1,626
XI	1,842
XII	1,207
XIII	649

Fuente: Atlas de Agua en México, CONAGUA, 2016.

Cuadro 3: Estimaciones sobre el incremento de temperatura y disminución de Precipitaciones Pluviales

Año	PP Total anual	Temperatura media anual incrementa
2020	Disminuirá entre 5% y 10%	1 y 2 °C
2050	Variara entre +5% y -10%	2 y °C
2080	Disminuirá entre 5% y 25%	3 y 5 °C

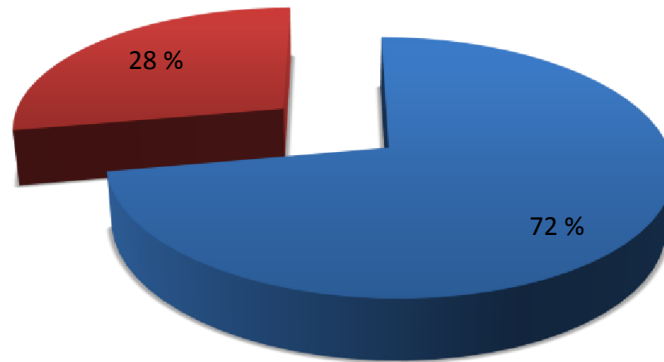
Fuente: Programa sectorial de ecología 2010 - 2016, Chihuahua.

Si se considera que la disminución de la precipitación pluvial, debido al incremento de temperatura, implica una pobre recarga de los cuerpos acuíferos tanto superficiales como subterráneos, nos enfrentamos a un problema de sequía y escasez, el contraste con las otras RHA se hace evidente cuando se agrupa a las regiones del sur (V,X,XI Y XII) y se compara la cantidad de agua renovable³ per cápita.

³ El agua renovable se entiende de acuerdo a Gleick citado Estadísticas del Agua en México, CONAGUA 2016, en la cantidad de agua máxima que es factible explotar anualmente en una región, la cantidad de agua que es renovada por la lluvia y el agua proveniente de otras

Gráfica 1: Agua renovable Hm³ / año (2014)

■ V,X,XII y XII ■ I,II,III,IV,VI.VII,VIII,IX,XIII



Fuente: Elaboración propia con base a datos del Atlas de Agua en México, CONAGUA, 2016.

De acuerdo a las proyecciones estimadas por el Informe de Estadísticas de Agua en México 2016, también publicado por CONAGUA para el 2030 se estima que Chihuahua se encuentre por debajo de 1000 m³ por habitante lo que de acuerdo con el índice Falkenmark está considerado como condición de escasez.

Cuadro 4: Estimación Agua Renovable per cápita 2030

RHA	Agua Renovable Hm ³ /año)	Agua Renovable Per cápita Hm ³ /año (2014)	Agua Renovable Per cápita 2030
I	4,958	1,115	899
II	8,273	2,912	2,465
III	25,596	5,676	5,062
IV	21,678	1,836	1,528
V	30,565	6,041	5,660
VI	12,352	1,004	860
VII	7,905	1,733	1,543
VIII	3,508	1,451	1,266
IX	28,124	5,326	4,717

regiones o países Se calcula como el escurrimiento natural medio superficial interno anual, más la recarga total anual de los acuíferos, más los flujos de entrada menos los lujos de salida de agua a otras regiones



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

X	95,022	8,993	8,187
XI	144,459	18,852	16,334
XII	29,234	6,373	5,026
XIII	3,442	148	136

Fuente: Atlas de Agua en México, CONAGUA, 2016.

Por esta razón los cuerpos subterráneos de agua se han recobrado importancia, se han vuelto indispensable; de acuerdo con las Estadísticas del Agua en México de CONAGUA el estado de chihuahua tiene un volumen anual de 118 888 hm³ de agua renovable al año, sin embargo la sobreexplotación de los pozos de producción de agua potable ha degradado la calidad del agua, ya que eleva la concentración salinidad y el cambio en la mineralogía del yacimiento afecta de manera negativa su composición química; la contaminación del agua repercute necesariamente en la disponibilidad de líquido pues al estar contaminada el agua no puede utilizarse para consumo; al respecto se han realizado diversos estudios para medir el Índice de Calidad del Agua (ICA), basado en 3 indicadores: Es importante aclarar que dichos indicadores solo se aplican a los cuerpos de agua superficiales. DBO₅ (Demanda Bioquímica del Oxígeno) Indica la materia orgánica biodegradable, principalmente la presencia de materia en el agua es ocasionada por las descargas de aguas residuales municipales.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

Cuadro 5: Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por región hidrológico-administrativa, de acuerdo al indicador DBO5, 2015

RHA	Excelente	Buena Calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	48.80	9.50	31.00	9.50	1.20
II	73.80	13.10	11.90	0.00	1.20
III	86.00	8.40	4.70	0.90	0.00
IV	40.10	18.80	19.60	14.20	7.40
V	76.80	13.40	6.30	3.50	0.00
VI	68.00	15.10	15.50	1.40	0.00
VII	75.50	18.40	2.00	4.10	0.00
VIII	32.30	15.10	41.70	8.30	2.60
IX	73.00	9.90	17.70	1.20	3.20
X	55.00	17.20	19.80	5.00	3.10
XI	72.00	21.50	4.20	2.30	0.00
XII	81.10	7.50	11.30	0.00	0.00
XIII	13.30	17.30	36.00	24.00	9.30

Fuente: Atlas de Agua en México, CONAGUA, 2016.

- DQO (Demanda Química de Oxígeno)

Indica la cantidad de materia orgánica en el agua, principalmente proviene de las aguas residuales.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

Cuadro 6: Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por región hidrológico-administrativa, de acuerdo al indicador DQO, 2015

RHA	Excelente	Buena Calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	28.60	19.00	8.30	38.10	6.00
II	42.90	35.70	9.50	9.50	2.40
III	33.20	37.40	18.20	11.20	0.00
IV	12.50	16.10	28.30	30.90	12.20
V	4.20	33.10	48.60	11.30	2.80
VI	33.80	26.10	23.90	15.50	0.70
VII	38.80	24.50	24.50	10.20	2.00
VIII	10.90	9.20	22.50	50.50	7.00
IX	46.60	18.30	14.30	16.70	4.00
X	13.40	16.80	40.50	24.40	5.00
XI	16.50	37.20	34.90	9.20	2.30
XII	7.50	35.80	35.80	18.90	1.90
XIII	1.30	2.70	22.70		
	37.30	36.00			

Fuente: Atlas de Agua en México, CONAGUA, 2016.

SST (Sólidos Suspendidos Totales)

Indica la totalidad de sólidos en suspensión, ocasionado por descargas residuales, desechos agrícolas y erosión.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

Cuadro 7: Distribución porcentual de sitios de monitoreo en cuerpos de agua superficiales por región hidrológico-administrativa, de acuerdo al indicador SST, 2015

RHA	Excelente	Buena Calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
I	70.8	17.1	7.9	4.2	0
II	46.4	39.3	7.9	5	1.4
III	46.6	33.4	11.3	7.4	1.3
IV	55.8	19.5	10.7	9.9	4.1
V	33.6	50.3	8.2	4.9	3
VI	58.5	26.2	10.5	4.4	0.3
VII	65.3	24.5	2	4.1	4.1
VIII	41.4	31.1	17.4	9.4	0
IX	65.4	28.2	4.2	2.3	0.3
X	60.3	34.2	4.9	0.3	0.3
XI	46.5	38.4	13.2	1.7	0.5
XIII	72.89	22.3	3.5	1	0
XIII	0.36	0.4	0.08	16	1.1

Fuente: Atlas de Agua en México, CONAGUA, 2016.

La principal consecuencia de la contaminación del agua es la escasez, desafortunadamente el calentamiento global ha agravado el problema principalmente en la zona norte del país en donde las condiciones de sequía por períodos cada vez más prolongados aunado a la contaminación y degradación del suelo obstaculizan la recarga de los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos, eso representa una problemática importante ya que el traslado del líquido vital de sur a norte requiere de obras de infraestructura que quizá a su paso tengan consecuencia sobre el medio ambiente, al respecto se ha comentado que Chihuahua sería el primer estado en usar agua completamente.



Contaminación del aire

La contaminación del aire es uno de los problemas que hoy en día no solo afectan a nuestro país; este tipo de contaminación es resultado en primera instancia de las actividades automotoras, mismas que a su vez emiten partículas de CO₂ en grandes cantidades, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente asegura que el 73% de las emisiones totales a la atmosfera es proveniente de fuentes como unidades móviles, así como del sector industrial.

Los contaminantes del aire afectan las condiciones atmosféricas, provocando reducción de visibilidad, formación de niebla y precipitación, así como también la alteración de la temperatura. Asimismo, es un problema que repercute directamente en la salud del ser humano, pues con el paso del tiempo puede provocar cáncer de pulmón, problemas cardiovasculares, neuropatías, asma y alergias.

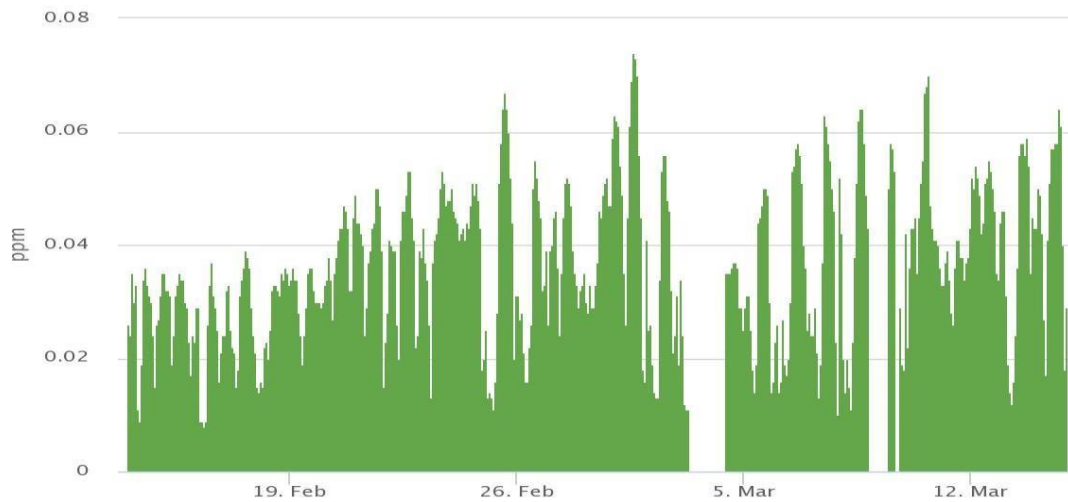
Actualmente la calidad del aire en el estado Chihuahua esta monitoreada principalmente por dos estaciones la primera que se encuentra en la zona centro y una más que se encuentra en la zona sur.

Los principales contaminantes del aire son:

- Ozono: las cuales están compuestas por tres átomos de oxígeno, mismas que generalmente son incoloras, pero en grandes cantidades tienden a tomar un color azulado, si dichas partículas se respiran en grandes cantidades tienden a provocar irritación en garganta y ojos.



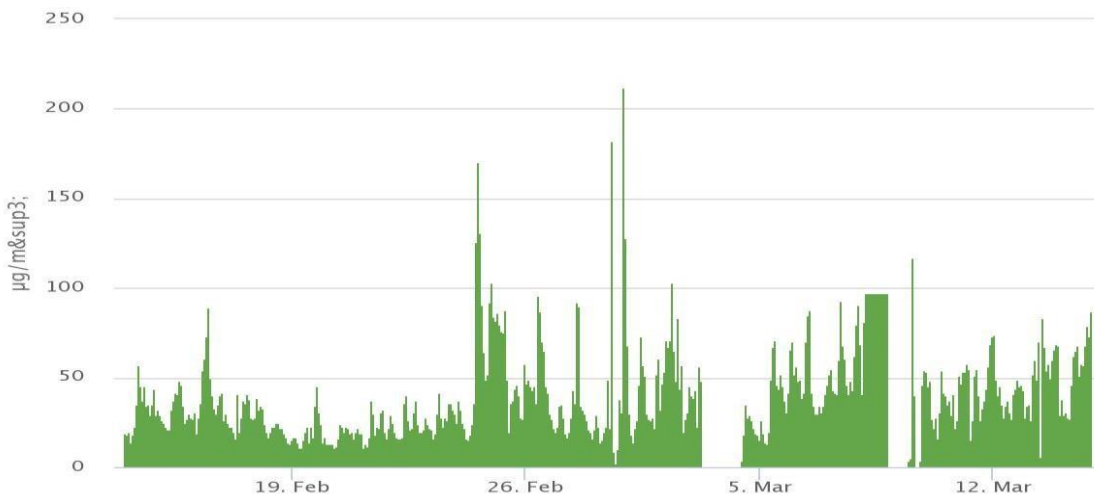
Gráfica 2. Cantidad de partículas Ozono en el aire por hora del último mes.



Fuente: <http://sinaica.inecc.gob.mx/>

- Partículas menores a 10 micras (PM10): partículas provenientes de la actividad humana, así como de incendios forestales, emisiones volcánicas, polvo, actividades industriales, actividades agrícolas, construcciones, combustión proveniente de automóviles.

Gráfica 3. Cantidad de partículas menores a 10 micras (PM10) en el aire por hora del último mes.

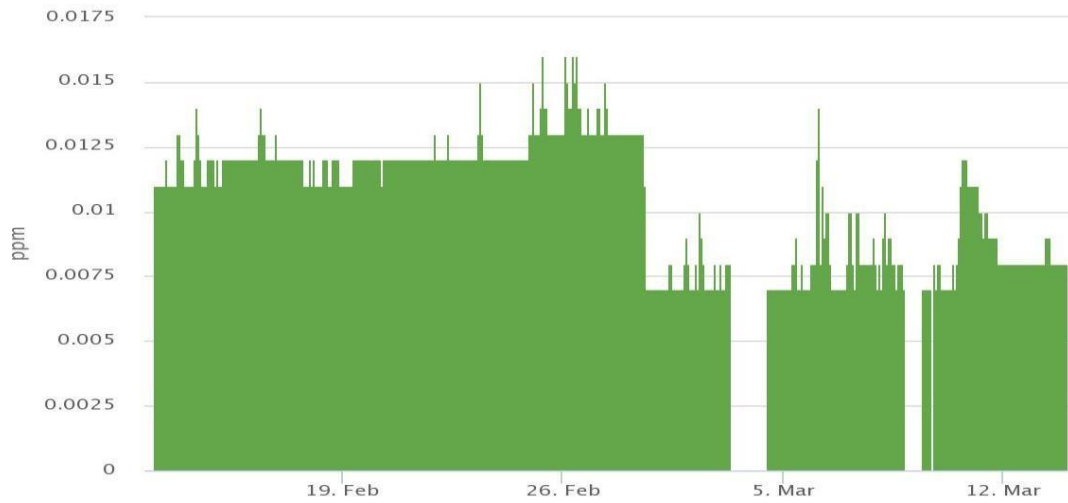


Fuente: <http://sinaica.inecc.gob.mx/>



- Dióxido de azufre: el cual está conformado en un átomo de azufre y dos de oxígeno, la principal fuente de estas partículas es la combustión de productos petrolíferos y la quema de carbón.

Gráfica 4. Cantidad de partículas de Dióxido de Azufre en el aire por hora del último mes.



Fuente: <http://sinaica.inecc.gob.mx/>

De acuerdo con los datos obtenidos del Instituto nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), existe una alta concentración de Dióxido de Azufre en el estado de Chihuahua, esto es debido a las emisiones generadas por las por la industria, pero también a la gran cantidad de automóviles, de acuerdo con cifras de INEGI al relacionar el parque vehicular con la población del estado se estima que hay cerca de 1.8 automóviles en circulación por habitante,; también es importante mencionar que aún que como se mencionó al inicio del apartado Chihuahua cuenta con centros de monitoreo de calidad de aire en el Informe de la Calidad del Aire 2015, emitido por el INECC y la SEMARNAT mencionan que no se proporcionaron los datos solicitados para incluirlos en el informe .



VI.- Marco teórico

Desde tiempos remotos el hombre ha buscado utilizar los recursos que le brinda la naturaleza en su beneficio y para satisfacción de sus necesidades, a través de la transformación de elementos naturales por medio de su trabajo, logró posicionarse como la especie dominante del planeta; sin embargo esta interacción hombre-naturaleza se ha ido modificando con el correr histórico y en función del desarrollo e innovación por parte del hombre, eso aunado al crecimiento poblacional ha establecido una especie de subordinación de la naturaleza ante el hombre y ha modificado tanto cuantitativa como cualitativamente el medio ambiente, dichos cambios han frustrado los procesos de resiliencia, y han dado paso a la modificación permanente de los hábitats llevando implícito el deterioro del medio ambiente, generando agotamiento de recursos naturales, acelerando el cambio climático y agravando los problemas de contaminación; todas estas consecuencias a su vez vienen de regreso hacia el hombre generando principalmente problemas de salud, calidad de vida y bienestar.

La conciencia ambiental no es algo totalmente reciente, los esfuerzos por incluir el tema medioambiental en las agendas políticas se remonta a 1972, cuando se celebró en Estocolmo la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, desde entonces los esfuerzos por el estudio y la investigación sobre la relación que guarda el medio ambiente con las disciplinas sociales, han pugnado incesantemente por el establecimiento de un modelo de desarrollo que reduzca el impacto ecológico; la primera cumbre que marco historia al poner como tema central el medio ambiente fue la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, de donde la tarea que se llevaron a casa cada uno de los países, fue la de fomentar una cultura de cuidado al medio ambiente siendo el control de la generación de gases de efecto invernadero la principal herramienta para frenar el cambio climático; el cambio climático es por antonomasia el efecto más evidente de la transformación que está



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

sufriendo el medio ambiente y que está modificando también la calidad de vida de la sociedad.

En términos económicos se manifiesta la necesidad de dejar de concebir al desarrollo económico apartado de la política medio ambiental y se empiezan a dar los primeros pasos sobre el desarrollo sustentable y la economía verde; en este sentido es que surge la necesidad de evaluar el impacto de los procesos económicos sobre el medio ambiente y se vuelve de suma importancia revalorar el sistema y la política económica para encausarlos a atender una cultura de cuidado del medio ambiente que impulse el desarrollo económico y que garantice a todos los individuos una calidad de vida mejor.

En un contexto en donde el principal objetivo de los países es la erradicación de la pobreza y al guardar un estrecho vínculo los gobiernos con la explotación de los recursos naturales pues se consideran pilares fundamentales para impulsar el desarrollo económico, surge la llamada Economía verde que encausa a la política económica en una ruta cuyo objetivo primordial es buscar que los patrones de producción y consumo salvaguarden el medio ambiente, evitando así enfrentarse a problemas de escasez y cambios ambientales y por ende impactar de manera positiva bienestar de los individuos.

Es importante romper con la idea de que los recursos naturales son inagotables, el no reconocer y respetar los ciclos que la naturaleza necesita para renovarse y seguir previéndonos de los recursos que necesitamos.

Se sabe que la preservación del medio ambiente tiene un costo para la sociedad, sin embargo la teoría neoclásica afirma que los mecanismos de mercado serán capaces de absorber esos costos y lograr un equilibrio en el reparto y asignación de recurso naturales, primer error grave, de suerte que el medio ambiente se ha subsumido como capital, como mera materia prima en los procesos industrial, esto rompe necesariamente el vínculo y la dinámica de la economía y la naturaleza, se ha



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

asignado a la naturaleza un precio de mercado convirtiéndola en una mercancía sin dimensionar que los costos repercuten de manera cualitativa en el hábitat de la sociedad y en la misma sociedad; además la teoría neoclásica pierde también de vista el papel la importancia de la energía, es cierto que la mayoría de los recursos naturales forman parte de la materia prima en los procesos de producción, sin embargo al poner lupa sobre las fuentes de energía como el petróleo, el gas y el carbón se puede observar que la energía es el agente de cambio de las materias primas, sin la energía el trabajo del hombre no sería suficiente para transformar esas materias primas en productos acabados, esta clasificación de las fuentes de energía como materia prima crea en la teoría y bajo el supuesto del equilibrio de mercado la falsa ilusión del crecimiento sostenido en el largo plazo, pues al acotar la economía a dos factores (Trabajo y Capital) se creyó que estos podían crecer por tiempo indefinido y entonces no habría rendimientos decrecientes; a este crecimiento indefinido y al equilibrio provisto por el mercado lo denominaron desarrollo sustentable, sin embargo por todo lo argumentado resulto inapropiado e insuficiente además de erróneo para muchos estudiosos del tema.

Se introdujo entonces el término de Economía verde, fue empleado por primera vez de manera oficial en Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en Río de Janeiro 2012, y aun cuando no se precisa de una definición puntual del término Economía Verde pues el debate sigue en la mesa, si se puede hacer una identificación de las características que debe reunir con base en las necesidades y la experiencia de los sectores público y privado; de acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) una economía verde se caracteriza por fomentar la inversión no únicamente que coadyuve la conservación del medio ambiente si no por garantizar la dotación de recursos que las futuras generaciones requerirán para su desarrollo.

La transición a la economía verde no representa un obstáculo para la industrialización como erróneamente muchos han decidido creer, si no que tiene como objetivo reducir la contaminación, consecuencia de las emisiones de la



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

industria así como del mal manejo de los residuos sólidos y de la demanda desmesura de los recursos naturales, para ello se apoya en la industria verde, de acuerdo con la Iniciativa de Industria Verde para el Desarrollo Industrial sostenible (IIVDIS) de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, se reconoce al sector industrial como principal motor de desarrollo y fuente de empleo e ingresos para los hogares, además el vehículo hacia la reducción de la pobreza; todo esto en un contexto de conservación y cuidado del medio ambiente lleva necesariamente a repensar la industria y adoptar una estrategia que integre procesos y prácticas de consumo de recursos naturales que impliquen el uso eficiente y la mejora constante todo ello para disminuir las emisiones generadas, así como también el buen manejo de y/o reducción de los desechos generados por el proceso industrial. Entonces se puede definir a la Industria verde como: *“La producción industrial que no se realiza a expensas del medio ambiente y que no repercute negativamente en la salud humana”*.⁴

Aun que el cambio climático ha sido el centro de atención para todos los agentes económicos por las implicaciones que tiene a nivel mundial, es importante no confundirlo con la contaminación que también es un problema inminente que afecta en el corto plazo y de manera directa la salud de la población, y que ciertamente guarda una relación estrecha con el primero; la contaminación también es una consecuencia de los procesos productivos y extractivos del sector industrial sin embargo el fenómeno de la contaminación se entiende como la presencia de partículas físicas químicas o biológicas en la biosfera (aire, agua o suelo), es decir el espacio en donde se desarrollan los ecosistemas, que perjudiquen el bienestar y la salud de los seres vivos que lo habitan; de acuerdo con el glosario desarrollado por el PNUMA la contaminación puede definirse como:

⁴ Programa Internacional de Educación ambiental, UNESCO-PUNMA Glosario de términos medioambientales 1989.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

“La alteración de un hábitat por la incorporación de sustancias extrañas capaces de hacerlo menos favorable para los seres vivos que habitan al interior de él, es decir todo aquello que degrade la calidad del aire, del agua o del suelo”⁵

Evidentemente la contaminación es junto con el cambio climático una consecuencia severa que atenta con los seres vivos, el actuar de la sociedad la ha puesto ante la paradoja de destruir el medio ambiente que habita a costa de su propia seguridad y supervivencia, Todo esto ha hecho necesario el contar con una herramienta que permita la cuantificación de la calidad del medio ambiente, primero para tomar medidas que frenen en la medida de lo posible dichos efectos, y también para dar seguimiento y evaluar las medidas puestas en marcha y; en México los esfuerzos por la medición y la estadística medioambientales se fundamentan en la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica en conjunto con el artículo 27, señalan que dentro del Subsistema Nacional de Información Geográfica y de Medio Ambiente, en lo referente al medio ambiente se tendrá por objetivo describir el estado y las tendencias del medio ambiente, para ello se generarán indicadores referentes a los temas: atmosfera, agua, suelo, flora, fauna, residuos peligrosos y residuos sólidos.

⁵ Programa Internacional de Educación ambiental, UNESCO-PUNMA Glosario de términos medioambientales 1989.



VII.- Formulación de la hipótesis

La contaminación del suelo, agua y aire, genera cambios que necesariamente modifican las condiciones naturales del medio ambiente, las consecuencias de dichas modificaciones tienen un efecto domino, de suerte tal que modifican también las condiciones de vida de la sociedad, situándola en un contexto de escasez de recursos naturales que puede comprometer incluso su salud y bienestar.



VIII.- Pruebas empíricas o cualitativas de la hipótesis:

La problemática de contaminación que aqueja a la Zona Metropolitana de Ciudad Juárez es producto de la concentración Industrial en la zona, en primera instancia se incrementa la atracción poblacional, lo que supone ya un deterioro del hábitat al sobre poblarlo, y de otro lado los procesos industriales provocan daños que están modificando irreversiblemente el medio ambiente, esos cambios repercuten en la calidad de vida y bienestar de la población.



IX.- Conclusiones.

Es importante no perder vista e identificar claramente los recursos naturales que por su naturaleza están sujetos al agotamiento, y comprender que ninguna alternativa de desarrollo sustentable amigable con el ambiente podrá frenar ese agotamiento ni garantizar su nivel de stock actual, por ello el tránsito hacia el aprovechamiento de los recursos naturales renovables es inminente, sin olvidar respetar el tiempo de resiliencia (en caso de ser necesario) para poder asegurar la recarga de esos recursos; sin enfrentarnos a problemáticas de escasez o de cambios dramáticos en el medio ambiente que nos obliguen a adaptarnos a sus condiciones aun a costa de nuestro bienestar.

El rescate de las propuestas que retoman alternativas que conjugan el aprovechamiento de recursos renovables con el diseño de los nuevos sistemas de producción será la nueva pauta que guie a los procesos industriales en la transición hacia la Industria Verde.

En México una forma de incentivar a las industrias hacia el tránsito a Industria Verde son los Bonos Verdes, instrumentos financieros que otorgan financiamiento a proyectos que son considerados verdes, no es casualidad que la mayoría de los recursos provenientes de estos bonos se haya destinado al financiamiento de energías renovables, como se mencionó con anterioridad la energía más que una simple materia prima representa el agente de cambio, una industria aun con materia prima y mano de obra no podrá transformar la materia prima en productos acabados si no se cuenta con la energía necesaria, por esta razón una de las principales estrategias del estado mexicano radica en lo referente a energías renovables, existen al menos seis proyectos de alto impacto de generación de energía que han sido financiados a través de bonos verdes, de acuerdo con la nota del financiero⁶

⁶ *Seis obras pagadas con bonos verdes en México* por Clara Zepeda, El financiero.



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

hay al menos seis obras relacionadas con el tránsito hacia la industria verde que han sido financiadas con bonos verdes, entre las cuales vale la pena mencionar:

- ✓ Aura Solar I en Baja California Sur, es la primera planta solar que será subestación de la Comisión Federal de Electricidad
- ✓ La creación de 3 parques eólicos, en Oaxaca, Nuevo León y baja California.
- ✓ La construcción de la ampliación del aeropuerto, que a través del financiamiento con bonos verdes busca que se concierta en un aeropuerto sustentable que emplee la energía renovable.

Sin duda seguir por esta línea implicará un aceleramiento en la transición a la Industria Verde.

Bajo esta premisa es que la crisis climática representa oportunidades. El cambio climático y la inestabilidad en los costos de los hidrocarburos han fomentado el crecimiento de inversiones en fuentes de energía limpias y renovables, se estima que para el año 2020 las inversiones en esta industria lleguen a ser del orden de los 600 mil millones de dólares, lo que significaría un crecimiento cercano al 400% del 2008 al 2020, por supuesto no sólo es el nivel de inversión en sí, sino las repercusiones que tendrá en el nivel del empleo y los beneficios de las economías de escala a otras industrias que se desarrollan en el Estado.

La producción de energía renovable es una gran oportunidad para el Estado de Chihuahua, pues actualmente los recursos que proveen este fluido se encuentra por encima del promedio nacional (5KWh/m²).

Debido a la situación geográfica del Estado se cuenta con un gran potencial para la generación y aprovechamiento de la energía eólica, hidrológica, de biomasa y térmica a lo largo del territorio estatal, el cual debe ser aprovechado al máximo con



PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

el capital humano y técnico con que se cuenta y como ya se mencionó aprovechando las condiciones competitivas del financiamiento verde.

De esta manera no sólo se produce de manera sustentable, sino que se combate frontalmente a la contaminación en el Estado.



X.- Bibliografía

- Programa Sectorial del Ecología, 2010 – 2016, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Estado de Chihuahua.
- Estadísticas de Agua en México, CONAGUA 2016
- Medio Ambiente en México 2013-2014. Disponible en: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/03_suelos/3_2.htm
□ Glosario de términos medioambientales. Disponible en: <http://sinaica.inecc.gob.mx/>
<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000855/085533SB.pdf>
- Atlas De Agua en México, CONAGUA 2016 Disponible en: http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf
<https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/situacion-de-los-recursoshidricos>
- Plan Estatal de Desarrollo, Disponible en: <http://www.chihuahua.gob.mx/contenidos/plan-estatal-de-desarrollo-2017-2021>
- Informe de Situación del Medio Ambiente en México, Disponible en: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf
- Nota del Financiero, disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/mercados/dinero/seis-obras-pagadas-con-bonosverdes-en-mexico.html>