



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN DERECHO

*Cañones antigranizo, marco legal e implicaciones socioculturales y
medioambientales en México y España*

Tesis que para obtener el grado de

Doctora en Derecho

Presenta

Sandra Ivón Pérez Negrón Souza

Tesis dirigida por

Dr. Eduardo González Di Pierro

Asesora interna

Dra. Teresita de Jesús Rendón Huerta Barrera

Asesora externa

Dra. Violeta Mendezcarlo Silva

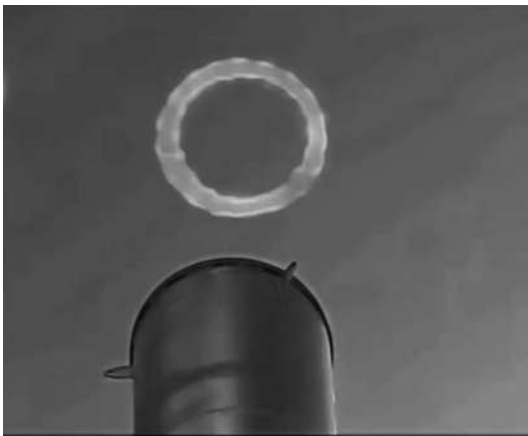
Asesora en estancia en la Universidad Autónoma de Barcelona

Dra. Isabel Pont Castejón

Morelia, Michoacán a Febrero de 2025

CAÑONES ANTIGRANIZO, MARCO LEGAL E IMPLICACIONES SOCIOCULTURALES EN MÉXICO Y ESPAÑA.

A consecuencia de la acumulación de datos sobre el entorno natural y el desarrollo de la ecología se ha especulado recientemente sobre la posibilidad de que la biosfera sea algo más que el conjunto de todos los seres vivos de la tierra, el mar y el aire. Los viajes espaciales, además de presentarnos la Tierra desde una nueva perspectiva, han aportado una ingente masa de datos sobre su atmósfera y su superficie, datos que están haciendo posible un mejor entendimiento de las interacciones existentes entre las partes orgánicas y las inertes del planeta... .. Ello es el origen de la hipótesis según la cual la materia viviente de la Tierra y su aire, océanos y superficie forman un sistema complejo al que puede considerarse como un organismo individual capaz de mantener las condiciones que hacen posible la vida en nuestro planeta. Esa óptica ha generado la hipótesis de Gaia, que considera a la tierra como un todo vivo (Lovelock,1985). Es decir, un super organismo vivo. El cual según Moradín (sic) (2021) es una entidad compleja que comprende el suelo (tierra, minerales), los ríos y océanos (agua), la atmósfera (aire) y la biota terrestre (las plantas y animales vivos).



CAÑONES ANTIGRANIZO, MARCO LEGAL E IMPLICACIONES SOCIOCULTURALES EN MÉXICO Y ESPAÑA.

CAPÍTULO UNO

MARCO TEÓRICO, POSICIONAMIENTOS, PRINCIPIOS AMBIENTALES Y PRECEPTOS LEGALES.

1.1	Introducción.	11
1.2	Antropocentrismo.	14
1.2.1	Críticas al Antropocentrismo.	21
1.3	Biocentrismo.	26
1.3.1	Ecologismo jurídico.	32
1.4	Los principios ambientales.	39
1.5	Los tratados internacionales en el marco ambiental.	46
1.5.1	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano.	52
1.5.2	Informe Brundtland.	53
1.5.3	Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo.- Cumbre de la tierra.	55
1.5.4	Cumbre de Johannesburgo 2002.	56
1.5.5	Protocolo de Kioto.	58
1.5.6	Cumbre de Paris contra el cambio climático.	59
1.6	Tendencias del Derecho Humano a un Medio Ambiente Sano.	62
1.6.1	Resoluciones recientes emitidas por la Suprema Corte de Justicia de la Nación en México.	63
1.6.2	La opinión consultiva de la Corte Interamericana de Derechos Humanos 23/2017.	66
1.6.3	Caso Lahaka Honhat vs. Argentina 2020.	67

1.6.4 La adopción del principio que reconoce al Derecho a un Medio Ambiente Limpio, Saludable y Sostenible.	69
1.6.5 Declaración de la Asamblea General emitida el 28 de julio de 2022.	71

CAPÍTULO DOS

ALGUNOS INTENTOS DESTACADOS DEL HOMBRE POR MODIFICAR AL CLIMA.

2.1 Introducción.	73
2.2 Acciones prehispánicas para modificar el clima.	76
2.3 Acciones de la iglesia para modificar el clima.	77
2.4 Proyecto Stormfury creado para modificar los efectos de los huracanes.	78
2.5 Proyecto HAARP uso de antenas para manipular el clima.	81
2.6 Siembra de nubes.	84
2.7 Cañón antigranizo.	89
2.7.1 Historia del cañón antigranizo.	90
2.7.2 Funcionamiento del cañón antigranizo.	93
2.7.3 Gas acetileno y sus efectos ambientales.	98
2.7.4 Gas butano y sus efectos ambientales.	99
2.7.5 Contaminación generada por el uso de los cañones antigranizo.	101

CAPÍTULO TRES

CAÑONES ANTIGRANIZO Y LA PROBLEMÁTICA SOCIOCULTURAL EN TORNOS A ELLOS EN MÉXICO Y ESPAÑA

3.1 Introducción.	104
------------------------	-----

3.2 Ejemplos de casos relevantes en México sobre inconformidad social en contra de la operación de los cañones antigranizo.	107
3.2.1 Problemática en torno a los en el estado de San Luis Potosí.	108
3.2.2 Cañones antigranizo caso Puebla.	114
3.2.3 Conflicto social contra los cañones antigranizo en Michoacán.....	120
3.2.4 Inconformidad por el uso de los cañones antigranizo en el estado de Jalisco.	129
3.3 Percepción social de los cañones antigranizo en España.	132
3.4 Ejemplos de casos destacados en España sobre la inconformidad en torno a los cañones antigranizo.	133
3.4.1 Inconformidad de los agricultores del Altiplano de Segura en Murcia España.	135
3.4.2 Caso Jumilla en Murcia España.	139

CAPÍTULO CUATRO

REFERENCIAS JURIDICAS EN TORNO A LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN ESPAÑA.

4.1 Introducción.	144
4.2 Sistema de gobierno y marco legal en España.	146
4.3 España y los Tratados Internacionales/ <i>Sof Law</i>	148
4.4 Constitución española (BOE núm. 311, de 29/12/1978).	149
4.5 Ley de Aguas de España (BOE núm. 176, de 24/07/2001).	152
4.6 Reglamento de la Ley de Aguas Real Decreto 849/1986 del 11 de abril de 1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto de aguas.	154
4.6.1 Informe FIC (Fundación para la Investigación del Clima).	155

4.6.2 Informe AEMET (Agencia Estatal de Meteorología).	161
4.7 Permisos otorgados para el uso de cañones antigranizo en España. .	165
4.8 Tribunal de Justicia de lo Contencioso Jurisprudencia caso Zaragoza año 2021.	168
4.9 Tribunal Supremo caso Madrid de 2002.	170

CAPÍTULO CINCO

REFERENCIAS JURIDICAS EN TORNO A LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN MÉXICO

5.1 Introducción.	180
5.2 Sistema de gobierno y marco legal en México.	181
5.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	182
5.2.2 Ley de Desarrollo Rural Sustentable.	184
5.3 Autoridades competentes y normativa aplicables en materia de cañones antigranizo en el Estado de San Luis Potosí.	191
5.3.1 Comisión Estatal de Ecología.	192
5.3.2 Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos.	193
5.3.3 Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (SEGAM).	194
5.4 Autoridades competentes y legislaciones aplicables en materia de cañones antigranizo en el estado de Puebla.	202
5.4.1 Secretaría de Gobernación.	203
5.4.2 Secretaría de Desarrollo Rural.	204
5.4.3 Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial.	206

5.4.4 Reforma a la Ley para la Protección del Ambiente Natural y Desarrollo Sustentable del estado de Puebla. Para prohibir el uso de los cañones antigranizo.	209
5.5 Autoridades competentes y Leyes vigentes en materia de cañones antigranizo en el estado de Jalisco.	214
5.5.1 Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.	216
5.5.2 Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.	217
5.6 Autoridades involucradas y legislaciones aplicadas en materia de cañones antigranizo en el Estado de Michoacán.	219
5.6.1 Secretaría de Medio Ambiente.	220
5.6.2 Procuraduría de Protección al Ambiente.	224
5.7 Análisis espacial y temporal de la presencia de cañones antigranizo y su relación con la precipitación pluvial en los Estados de San Luis Potosí, Jalisco y Michoacán.	226
Conclusiones Generales.	229

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia, por apoyarme en este enorme reto. Por estar conmigo durante esta trayectoria y avalar mi persistencia y a veces en mis locuras. Sé que hubo momentos difíciles y momentos en los que dieron ganas de tirar la toalla. Pero hoy estamos aquí culminando esta gran tarea. Disfrutando una vez más de los momentos gratos que trajo consigo este estudio de Doctorado.

Quiero agradecer a mi mamá, por también acompañarme en esta travesía. Por haberme impulsado y apoyado. A mis hijos por resistir las ausencias que genera el estudio. Por regalarme de su tiempo para poder seguir mis sueños. A mi pequeño quiero pedirle perdón por no estar en momentos importantes. En especial durante la estancia de investigación. Se que hubo momentos álgidos que requerían mi presencia, especialmente durante mi estancia en España. Espero que los frutos de este esfuerzo recompensen esos malos momentos.

Le agradezco a mi hija por su apoyo y madurez ante las buenas y las malas situaciones. Le agradezco por ser y estar. Por sacrificarse y aguantar, aunque a veces fuera renegando. Por suplir en muchas ocasiones mi función de madre. Quiero agradecer a mi esposo, por haber atendido a mi hijo en mis ausencias. Por haberse quedado al frente de nuestras actividades en muchas ocasiones. Porque aún que en muchas ocasiones no sabía que hacer atendió las situaciones en la medida de sus posibilidades.

También quiero agradecer a mi asesor, por darme la libertad de dejarme redactar el presente trabajo de forma libre. Dejándonos guiar por la información sin sesgos ni prejuicios. Pues el tema abordado es bastante polémico y en muchos momentos fue cuestionado por diferentes círculos. Se llegó incluso a señalar que íbamos a defender a los “ricos” dueños de los cañones. También se llegó a pensar que los proveedores de los cañones antigranizo financiaban la presente investigación. Sin embargo, aquí estamos concluyendo un estudio

objetivo. En el que se abordaron el mayor número de aristas posibles que trae consigo esta problemática. De una forma científica y veraz.

A mi coasesora Teresita le agradezco el apoyo para que yo pudiera continuar con mis estudios de doctorado en los momentos álgidos. Le agradezco haberme escuchado. También agradezco sus observaciones siempre atinadas, objetivas y puntuales.

A la asesora externa le agradezco también la sororidad con la que siempre me trató. Así como sus comentarios y observaciones. Mismas que fueron de gran guía en el desarrollo del presente trabajo. También agradezco el apoyo brindado por la Dra. Rosa María de la Torre por todo su apoyo y sus comentarios puntuales. Finalmente agradezco al Mtro. Raúl Garcés Noblecia, por leer mi trabajo y por apoyarme dentro de sus posibilidades.

RESUMEN

Justificación del tema. El derecho ambiental tiene bases epistémicas en dos principales corrientes filosóficas, consistentes en el antropocentrismo y el biocentrismo. Se ha venido transitando de la primera a la segunda, debido a que, desde hace varias décadas, las cuestiones medioambientales comenzaron a tomar relevancia. Ello se debe principalmente a las repercusiones negativas en la salud de los seres humanos y otros seres vivos. Situaciones derivadas principalmente de la intervención antrópica del hombre en la naturaleza. Así como de las revoluciones tecnológicas que se han presentado a lo largo de la historia.

Delimitación del tema. Ante esas preocupaciones, surgieron en México y en España las incógnitas, sobre si el uso de la tecnología tal como los cañones antigranizo, genera o no afectaciones a la salud pública, al medio ambiente y al clima. Esas interrogantes han generado un descontento social en esos países. Poniendo en predicamento a las autoridades competentes en dar solución a las acciones legales realizadas por los inconformes. Tal situación amerita el análisis puntual de la legislación de los estados de la República mexicana, así como de las comunidades de España, en donde se presentan con mayor frecuencia las controversias sobre el uso de los granífugos. Por ello es menester revisar el cuerpo normativo de estados como Michoacán, San Luis Potosí, Guadalajara y Puebla. Que han sido algunos de los estados que han presentado mayor incidencia en cuanto a la polémica social que genera el uso de los cañones antigranizo. En España, los casos relevantes al respecto, se considera que son los de las comunidades en Segura y en Murcia, ambas regiones de España. En ese tenor de ideas, Se ofrece el siguiente *orden de contenidos*. Primero, se iniciará hablando de las corrientes filosóficas sobre las que se han sentado las bases del derecho ambiental principalmente. Después, se hablará de forma breve de la tecnologización de las actividades de la humanidad y algunos de los intentos por modificar al clima. Para después analizar cómo surgió la necesidad de usar cañones antigranizo en diferentes ramas de la industria. Enseguida se analizarán los conflictos sociales que se han generado en torno a los cañones antigranizo, en las zonas de México y España ya referidas. Posteriormente se hará una

revisión sucinta de la normatividad ambiental existente en torno a la regulación del uso de la tecnología en comento, en las zonas geográficas ya señaladas. Lo anterior, a fin de emitir *conclusiones* desde una perspectiva holística con un enfoque tecnológico, social, técnico y jurídico.

Palabras Claves: cañones antigranizo, derecho ambiental, ley, conflicto social, medio ambiente, información técnico-científica.

ABSTRACT

Justification of the topic. Environmental law has epistemic bases in two main philosophical currents, consisting of anthropocentrism and biocentrism. We have been moving from the first to the second, because, for several decades, environmental issues began to gain relevance. This is mainly due to the negative repercussions on the health of humans and other living beings. Situations derived mainly from man's anthropogenic intervention in nature. As well as the technological revolutions that have occurred throughout history. Delimitation of the topic. Given these concerns, unknowns arose in Mexico and Spain about whether or not the use of technology such as anti-hail cannons generates effects on public health, the environment and the climate. These questions have generated social discontent in those countries. Putting the competent authorities in a predicament in providing a solution to the legal actions carried out by the dissidents. Such a situation warrants the specific analysis of the legislation of the states of the Mexican Republic, as well as of the communities of Spain, where controversies over the use of granifuges occur most frequently. For this reason, it is necessary to review the regulatory body of States such as Michoacán, San Luis Potosí, Guadalajara and Puebla. They have been some of the States that have had the greatest impact in terms of the social controversy generated by the use of anti-hail cannons. In Spain, the relevant cases in this regard are considered to be those of the communities in Segura and Murcia, both regions of Spain. In this vein of ideas, the following is offered. Order of contents, first it will begin by talking

about the philosophical currents on which the foundations of environmental law have mainly been laid. Afterwards, we will briefly talk about the technologization of humanity's activities, and then analyze how the need to use anti-hail cannons arose in different branches of industry. Next, the social conflicts that have been generated around anti-hail cannons in the aforementioned areas of Mexico and Spain will be analyzed. Subsequently, a brief review will be made of the existing environmental regulations regarding the regulation of the use of the technology in question, in the geographical areas already indicated. The above, in order to issue conclusions from a holistic perspective with a technological, social, technical and legal approach.

Keywords: anti-hail cannons, environmental law, law, social conflict, environment, technical-scientific information.

INTRODUCCIÓN

El descontento social por el uso de los cañones antigranizo, fue una situación que se presenció de primera mano durante la experiencia laboral obtenida en la Procuraduría de Protección al Ambiente del estado de Michoacán. Problemática que se vivió desde la creación de esa autoridad en el año 2008. Así mismo, el quehacer cotidiano del litigio ambiental, ha permitido conocer que, hasta la actualidad, el uso de los cañones antigranizo sigue siendo polémico.

Pese a que en Michoacán por ley se prohibió su uso. Se sabe que esas tecnologías se siguen usando de forma clandestina en ese estado. También se tiene conocimiento de que otros estados de la República mexicana aún no prohíben su uso. Cabe señalar que la controversia en comento, también ha causado confusión sobre quienes son las autoridades que deben intervenir en la sustanciación de los procedimientos legales.

Así también las autoridades involucradas en diferentes estados en México no han sabido darle un tratamiento adecuado al descontento social existente en torno al uso de los cañones antigranizo. Ello en virtud de que los inconformes señalan que los graníflugos causan afectaciones a la salud, al medio ambiente, a la flora, a la fauna y además ahuyentan las nubes de lluvia.

Sin embargo, la evidencia técnica/científica existente hasta el momento, apunta a que los cañones antigranizo no causan afectaciones de ninguna índole. Pero al mismo tiempo, la eficacia de los mismos carece de sustento científico. *Aunque* este último aspecto no es controvertido hasta el momento, es importante considerarlo.

Ante toda esa situación, con la finalidad de buscar una solución más completa y real ante los conflictos sociales aludidos. Es que se buscó durante el Doctorado Interinstitucional de Derecho, desarrollar un trabajo orientado principalmente a conocer de elementos técnicos que permitieran en un primer momento conocer si

los cañones antigranizo realmente causan las afectaciones medioambientales, climáticas y a la salud que la sociedad denuncia que generan.

Tal situación se consideró, partiendo de que el derecho ambiental por su naturaleza, se apoya de elementos técnicos y científicos. Mismos que evidencian la causa y el efecto de determinadas situaciones. Lo que permite contar con información fidedigna suficiente. Que a su vez propicia que las autoridades puedan hacer pronunciamientos legales de forma veraz. Sobre determinados asuntos, como el que nos atañe.

Ante la información poco asequible sobre el tema en comento, fue que se consideró buscar otros casos de otros países similares al caso México. Al respecto, se encontró que países como Francia, Italia y España, desde hace varias décadas usan cañones antigranizo en diversas ramas de la industria. Por lo que se decidió analizar el caso España. A fin de conocer como se venía dando la interacción de la sociedad con los cañones antigranizo.

Además, se tenía la intención de conocer las autoridades competentes y las legislaciones aplicables en materia de cañones antigranizo en España. También se tenía la inquietud sobre la existencia de estudios técnico-científicos en torno a las posibles repercusiones que los granífulos puedan generar.

Durante la búsqueda de la información del caso España, se encontró que las legislaciones se nombran de forma diferente a como se llaman en México. Así también la forma de publicación de las leyes es distinta a la mexicana. Por lo que a fin de evitar confusiones y obtener información directamente de fuentes primarias. Se realizó una estancia de investigación en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Unión Europea.

Dicho instituto forma parte de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y tiene nexos con la Facultad de Derecho de la UAB. Durante esa estancia se encontró con información aislada y poco asequible. Pero suficiente para poder hacer un análisis holístico e interdisciplinar sobre el uso de los cañones antigranizo.

En ese tenor de ideas, fue que se decidió redactar el presente trabajo de la forma que a continuación se describirá.

El capítulo primero tiene como objetivo conocer los presupuestos históricos, teóricos, y conceptuales que han sustentado al derecho ambiental. Al tiempo que han propiciado la evolución del mismo con la llegada del biocentrismo. El capítulo se integra por cinco temas o acápite. El primero explica los elementos básicos de la corriente filosófica biocéntrica. La cual se estudia con la finalidad de conocer cuáles fueron las teorías sobre las que se apoyó el derecho ambiental en sus orígenes. Para así conocer el por qué surgió el derecho ambiental de una forma determinada. El acápite segundo estudia a la corriente filosófica biocéntrica, con la intención de conocer la influencia que la misma ha tenido sobre la evolución del derecho ambiental. Así como comprender los fundamentos teóricos que están reorientando óptica desde la que se debe tutelar el derecho a un medio ambiente sano y equilibrado. De esos fundamentos teóricos, se coincide con la óptica biocéntrica de los autores Eugenio Raúl Zaffaroni; James Ephraim Lovelock; Boaventura de Sousa Santos; David Pepper; Michel Foucault, entre otros. Por lo que cabe destacar que la redacción del presente trabajo se inclina hacia esa teoría vitalista. En el tercer, cuarto y quinto tema, se señalan algunos principios generales de derecho, tratados internacionales orientados a proteger al medio ambiente. Así también se analizan diversas sentencias nacionales e internacionales que tienen una tendencia biocéntrica notable.

El segundo capítulo se integra por siete temas. Los primeros seis están orientados en conocer otros ejemplos de intentos del hombre por modificar o controlar al clima. Análisis que se realiza con la intención de conocer más o menos desde que época es que el hombre ha intentado manipular al clima. Así como conocer proyectos científicos y empíricos desarrollados para ese fin. Buscando aportar elementos técnicos y científicos que permitan conocer las causas y los

efectos medioambientales que los proyectos contienen. Así como los resultados que han arrojado los datos científicos recabados en las diferentes etapas de ejecución de los mismos. Con ello se busca comprender como surgió la necesidad de inventar tecnologías tales como los cañones antigranizo. Así también se abordará específicamente el tema de los cañones antigranizo. Se analizará de forma detallada las características de los hidrocarburos con los que funcionan los granífulos. Para así poder conocer los efectos medioambientales que pueden generar y las afectaciones a la salud que se puedan derivar. Por lo que se analizará también el funcionamiento de los cañones antigranizo y los principios que utiliza para su funcionamiento.

El acápite tercero se centra en los conflictos sociales en contra de los cañones antigranizo. Se decidió dejar este capítulo completo a la exposición de los temores que existen sobre el uso de los cañones antigranizo. Con la intención de conocer los argumentos que los inconformes vierten, explicando cómo es que se considera que los cañones antigranizo ahuyentan las nubes de lluvia. Cómo es que se considera que contaminan al medio ambiente y afectan a la flora, la fauna y a la salud pública. Para ello, se citaron los casos se consideran relevantes de los países analizados. Pues tales aspectos permitirán conocer las similitudes y las diferencias de las inconformidades sociales en México y en España. Así mismo se podrá conocer la época de la que datan estos conflictos, y si es que esos conflictos has tenido una evolución con el paso del tiempo. Este apartado se compone de tres temas que cuentas a su vez con subtemas en los que se abordan los temas referidos.

En el capítulo cuarto, se analiza desde una perspectiva técnica-jurídica la problemática que aqueja a los cañones antigranizo en España. Tal análisis se realiza con la intención de conocer cómo es que el gobierno de España ha tratado la problemática materia del presente estudio. Procurando conocer cómo ha sido el

trato hacia la sociedad inconforme. Que fundamentos legales se han invocado gubernamentalmente para pronunciarse sobre el uso de los cañones antigranizo. Lo que permitirá conocer en qué sentido se han pronunciado las autoridades correspondientes. Dicho análisis también busca conocer si los medios legales utilizados hasta el momento en España han sido los idóneos y si los mismos han sido suficientes para la resolución de las inconformidades sociales en contra de los cañones antigranizo. Esa información de forma conjunta, permitirá hacer un comparativo con el caso México. Lo que permitirá observar diferencias, similitudes, deficiencias y complementos que puedan utilizarse en pro de la resolución de la problemática en comento en ambos países. Esté capítulo se integra de ocho temas, en los que analiza de forma específica la legislación aplicable al caso concreto; los informes emitidos por autoridades y organismos idóneos para tal efecto; las resoluciones emitidas por las máximas autoridades españolas, con la intención de dirimir las controversias que generan los cañones antigranizo.

En este acápite se analizan los medios legales aplicados por diversas autoridades con la intención de regular el uso de los cañones antigranizo. Así como con la intención de frenar el uso de los mismos. Ello derivado del desconocimiento y los vacíos técnico jurídicos existentes. Aunado a la falta de divulgación científica de la información técnica científica existente sobre el tema materia de estudio. Por ello se analizan las normas que existen en contra de los cañones antigranizo y los fundamentos sobre los cuales se sustentó la emisión de las mismas. Ello con la intención de dilucidar si esa óptica ha sido la correcta y si ha abarcado las diferentes aristas que los cañones antigranizo conlleva. Así también, respecto de los estados aquí analizados. Mismos que aún no se han pronunciado en contra de los cañones antigranizo, se busca conocer bajo que fundamentos legales es que las leyes al no prohibir el uso de estas tecnologías, dejan la puerta abierta a que se sigan usando. Lo que permitirá confrontar la información de abstencionismo y la de prohibición existente en torno al uso de los cañones antigranizo. Pues ambas acciones son contrarias una de la otra, sin embargo, se trata de un país que tiene criterios

opuestos a la hora de aplicar la legislación en general y en el caso específico la legislación medioambiental. El capítulo cinco se integra de cuatro temas con sus respectivos subtemas, enfocados a analizar la legislación general aplicable en materia de cañones antigranizo. También se analiza la legislación estatal aplicable al caso concreto, de los estados de la República mexicana que se tomaron de muestra para la elaboración del presente trabajo.

CAPÍTULO UNO

MARCO TEÓRICO, POSICIONAMIENTOS, PRINCIPIOS AMBIENTALES Y PRECEPTOS LEGALES.

Sumario: 1.1 INTRODUCCIÓN; 1.2 ANTROPOCENTRISMO; 1.2.1 CRÍTICAS AL ANTROPOCENTRISMO 1.3 BIOCENETRISMO; 1.3.1 ECOLOGISMO JURÍDICO; 1.4 LOS PRINCIPIOS AMBIENTALES; 1.5 LOS TRATADOS INTERNACIONALES EN EL MARCO AMBIENTAL; 1.5.1 CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO; 1.5.2 INFORME BRUNDTLAND; 1.5.3 CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO.-CUMBRE DE LA TIERRA; 1.5.4 CUMBRE DE JOHANNESBURGO 2002; 1.5.5 PROTOCOLO DE KIOTO; 1.5.6 CUMBRE DE PARÍS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO; 1.6 TENDENCIAS DEL DERECHO HUMANO A UN MEDIO AMBIENTE SANO; 1.6.1 RESOLUCIONES RECIENTES EMITIDAS POR LA SUPREMA CORTE DE JUSTICIA DE LA NACIÓN EN MÉXICO; 1.6.2 LA OPINIÓN CONSULTIVA DE LA CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS 23/2017; 1.6.3 CASO LAHAKA HONHAT VS. ARGENTINA 2020; 1.6.4 LA ADOPCIÓN DEL PRINCIPIO QUE RECONOCE EL DERECHO HUMANO A UN MEDIO AMBIENTE LIMPIO, SALUDABLE Y SOSTENIBLE; 1.6.5 DECLARACIÓN DE LA ASAMBLEA GENERAL EMITIDA EL 28 DE JULIO DE 2022.

1.1 INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se aborda una visión general de lo que es el derecho ambiental. Así como los diferentes puntos de vista de las dos principales teorías existentes en torno a ese derecho (antropocentrismo y biocentrismo).

También se explica la influencia que esas corrientes han tenido en el surgimiento y evolución del derecho ambiental, así como en algunos principios medioambientales. Para así poder concebir las posturas jurídicas vigentes y la transición del antropocentrismo al biocentrismo que se vive actualmente.

Lo anterior permitirá comprender la reorientación que ha sufrido el derecho ambiental, hasta la actualidad. Aspecto que es importante observar en la evolución de los tratados internacionales y en la legislación ambiental en general. Por ello, se invocarán tratados y resoluciones internacionales en materia ambiental, a fin de apreciar cómo es que el derecho ambiental ha ido consolidándose y ampliándose.

Lo anterior a su vez, ayudará a entender el porqué de la persistencia de los vacíos epistémicos legales existentes en torno al conflicto social, que ha generado el uso de los cañones antigranizo. Problemática que centra su preocupación en el desconocimiento y la incertidumbre de los daños ambientales que se cree que los cañones granífugos¹ generan. Así como en el temor de que esta tecnología logra modificar al clima.

En ese orden de ideas, se aborda en un primer momento al antropocentrismo, por ser un enfoque teórico de los más antiguos. El antropocentrismo tiene una visión de occidente importada de Europa. Esa corriente considera al hombre como el eje o el centro del mundo civilizado.

Además, en esa teoría se considera que las cosas y los pensamientos que se generan son para el servicio del hombre mismo. Bajo esa misma lógica, en el Antropoceno se pretende cuidar a la naturaleza, desde la perspectiva de las repercusiones negativas que reciente el hombre en sí mismo.

En este punto se destaca el pensamiento de algunos de los precursores del antropocentrismo, tales como los filósofos Ficino, Erasmo y Petrarca, quienes le dieron el nombre a esa corriente. Se estudiará a otros filósofos como Bryan Norton, quien distingue entre el antropocentrismo fuerte y débil, retomando las ideas del pensador Aldo Leopold, quien hizo aportes previos al respecto.

Posteriormente, se expone al biocentrismo, que es una reciente visión que está siendo adoptada en el mundo, y con la que se coincide. Este pensamiento señala que ya no sólo se debe tener en la mira lo inherente al hombre. Esa corriente

¹ Llamados así en virtud de que emiten ondas sonoras con la intención de evitar la formación del granizo.

busca observar todo lo que lo rodea, específicamente a la naturaleza como parte importante para la supervivencia de todos los seres vivos en la tierra.

El biocentrismo busca que se cuide y respete a la biosfera, también a las partes de ella que parecen no tener vida, por ejemplo, las montañas y los desiertos, los cuales en realidad contienen millones de organismos y micro organismos.

Dentro de la temática biocéntrica se retomarán aportaciones de diversos autores, destacando las críticas al antropocentrismo que hacen pensadores tales como Boaventura de Souza Santos, Enrique Leff, Eugenio Raúl Zaffaroni, Ernst Friedrich Schumacher.

No sin antes evidenciar las ideas de quienes que de alguna u otra forma obligaron a reflexionar sobre las afectaciones que la intervención entrópica del hombre causa en la salud pública, en los ecosistemas, y en la biosfera en general.

Se retomarán las aportaciones del filósofo e historiador francés Michel Foucault, quien escribió un ensayo sobre el biopoder, en el que entre otras cosas destaca la importancia de la interacción de diversas disciplinas para llegar a un conocimiento holístico y contundente sobre un tema en específico.

Un ejemplo de ello es las causas de la degradación de la salud pública, ejemplo que se maneja en el referido ensayo, para lo que Foucault refiere es necesaria la confluencia e interacción de diferentes ciencias tales como la medicina, anatomía entre otras.

Por otro lado, se tiene que las corrientes aludidas a su vez dieron origen a ramificaciones. Además de algunas de las ya señaladas en el antropocentrismo. En el biocentrismo destaca el ecologismo jurídico, del que también emergieron diferentes vertientes, las cuales en general van encaminadas a la protección de la biosfera y de las generaciones futuras, apoyándose para ello en la normatividad.

El propio análisis del derecho ambiental realizado desde el punto de vista teórico, evidencia la importancia de conocer en que consiste el derecho humano a un medio ambiente sano, los aspectos y principios más sobresalientes del mismo,

los cuales emanan del derecho internacional y se replican en las naciones y estados, a fin de dar una uniformidad al derecho, para que las leyes estén en armonía.

A continuación, también se abordarán algunos de los criterios más novedosos y actuales que han tomado recientemente las autoridades más importantes a nivel internacional y nacional, en torno al cuidado del medio ambiente, a fin de entender los alcances de ese derecho, su importancia y características.

1.2 ANTROPOCENTRISMO.

Previo a plantear cualquier pensamiento filosófico, se dará una breve reseña de la evolución del hombre y su convivencia con la naturaleza. No se pretende hacer un análisis puntual, sólo se busca esbozar su pensamiento y actuar antes del surgimiento del antropocentrismo, para poder tener un panorama del antes, durante y después del tema aludido.

Como bien es conocido, el hombre tuvo un comportamiento primitivo. Era vulnerable ante los embates de otras especies y ante diversas interacciones con la naturaleza por su condición física. Tuvo que evolucionar y buscar alternativas que le permitieran sobrevivir.

El hombre descubrió como hacer armas para cazar y defenderse. Según El País (2018), aprendió a pescar, recolectar, sembrar, cosechar y descubrió la ganadería.² Además, observó que al vivir en grupo tenía mayores posibilidades de sobrevivir. En consecuencia, dejó de ser nómada.

Con el paso del tiempo, empezó a adoptar deidades con las que mayoritariamente veneraba a la tierra y a sus elementos.³ Ofrecía sacrificios a los

² Revolución agrícola del periodo neolítico.

³ Tláloc Tlamacazqui, era considerado el responsable del mantenimiento necesario para la vida en la tierra, pues era el dios de los cerros, el agua y la fertilidad. La cultura náhuatl le atribuía a esta deidad la presencia de las tormentas, los truenos, relámpagos y el granizo. "El agua simbolizaba para los antiguos mexicanos el

dioses. Tomaba de forma limitada lo necesario para satisfacer las necesidades de la vida diaria, pues temía ofender a los dioses y que su castigo fuera la escasez de algunos recursos naturales y/o las catástrofes naturales.⁴

Posteriormente, en la edad antigua las sociedades se empiezan a organizar de forma urbana. Surgen los primeros sistemas legales recogidos en textos.⁵ Se usaba el trueque y la venta de los excedentes de la producción agrícola, originando en algunos lugares el surgimiento de las primeras monedas (Diccionario Económico, s.f.).

Tiempo después, emergieron clases privilegiadas con poder absoluto y otras sin derechos, como los esclavos (UNHCR ACNUR, 2018). Durante la edad media, se cambió del sistema esclavista al feudal. La religión cristiana predominó y permeó en las ramas del saber,⁶ tuvo gran influencia económica, política y social (Enciclopedia de Historia, 2022).

Una excepción a la regla sobre las enseñanzas católicas fue San Francisco de Asís, un Cura que velaba por la naturaleza y los animales.⁷ Amaba y respetaba a todos los seres vivos, personas, animales y plantas (Sánchez, 2021).

A partir de las Cruzadas, los comerciantes italianos comenzaron a importar de China e India productos como seda, porcelana, joyas y especias. Surgió la burguesía y se sentaron las bases del sistema capitalista (UNHCR ACNUR, 2018). Por otro lado, las pestes y epidemias eran comunes, mataban a gran parte de la

fundamento de la vida. No sólo fue un elemento esencial para el desarrollo de las sociedades precolombinas, sino que, al ser considerado la base de la supervivencia humana, ocupó un lugar central en sus ceremonias y ritos. Este líquido vital era considerado curativo. Por ello, los baños de vapor con piedras calientes y plantas medicinales, llamados *temazcalli*, (casa de vapor), eran espacios destinados a la purificación del cuerpo de cada individuo. Se creía que, gracias a la acción del agua en este contexto ritual, era posible renacer”.

⁴ A Chalchihuitique se le atribuía la capacidad de generar torbellinos y tempestades que podían hundir navíos.

⁵ Como el Código de Hammurabi.

⁶ La tradición de la filosofía de inspiración católica ha configurado en buena parte la cosmovisión Iberoamericana. Predominaba el pensamiento teosentrista, que consideraba que Dios era la única fuente de conocimiento verdadero.

⁷ Hoy en día es considerado el Santo Patrono de los veterinarios.

población. El promedio de vida era corto (Enciclopedia de Historia, 2022).

En la edad moderna los españoles conquistaron América, donde transmitieron sus costumbres, pensamiento y religión, además de enfermedades desconocidas para el sistema inmune de la población conquistada, provocando la muerte de miles de personas (BBC, 2020).

Según Lozano (2017) el Obispo europeo Vasco de Quiroga, buscaba durante la colonización española, la igualdad de las clases sociales. Estaba en contra de la esclavitud de los indios, simpatizaba con ellos, les enseñó artes y oficios, los motivaba a realizar alguna actividad especializada.⁸

Tal situación provocó el surgimiento de empresas familiares y la especialización por regiones de ciertos oficios, por ejemplo, en Paracho Michoacán la fabricación de las guitarras. Esa organización representa un desarrollo sostenible⁹ por varios aspectos, tales como el hecho de que buscaba una vida más digna mediante la obtención de recursos económicos al tiempo que se preservaban los recursos naturales.

El desarrollo económico no se limitó a la agricultura¹⁰ o a las actividades agropecuarias. Se abrieron nuevos mercados con la venta de artesanías, las cuales tienen un valor agregado, son ligeras y pueden llegar fácilmente a lugares alejados, lo que favoreció al intercambio de mercancías.

Con el paso del tiempo, las sociedades fueron creciendo y con ello se incrementó la demanda de insumos, así como la necesidad de satisfacer las necesidades básicas de los individuos, como la comida el vestido y demás.

En consecuencia, en la edad moderna se llegó al punto de generar una revolución industrial. La cual trajo consigo la invención de máquinas para poder

⁸ La actividad especializada se asemeja a la función que hoy en día tiene una marca al ser un territorio famoso por la elaboración de un producto determinado de calidad. Las artesanías generan mucho empleo con poca inversión.

⁹ En la actualidad es considerada una de las mejores teorías sobre desarrollo sostenible.

¹⁰ Lo que se producía en el sector agrícola era para auto consumo.

satisfacer las demandas del mercado (UNHCR ACNUR, 2018).

También en ese periodo tuvo lugar la revolución agrícola, la cual fue impulsada por la innovación de las tecnologías que trajo consigo la revolución industrial (Economipedia, 2022). Las maquinas facilitaron el trabajo masivo en el campo, para satisfacer la demanda alimentaria de las sociedades.¹¹

En ese momento de la historia surgió la revolución científica, que buscaba obtener conocimientos verdaderos a partir de la observación, experimentación y la especulación racional. Se desarrolló un pensamiento ilustrado conocido como iluminismo, que busca sacar a la humanidad de la ignorancia para construir un mundo mejor.

Molina (2018) afirma que la modernidad se concibió en términos antropocéntricos. Pues, además de lo ya descrito, ese periodo se caracterizó por que la actividad agraria fue una de las principales actividades económicas. Ello aunado a que los europeos empezaron a importar de América metales preciosos.

Ese hecho significó el surgimiento del mercantilismo, que consiste en cuantificar la riqueza de los Estados, dependiendo de la cantidad de metales preciosos que posean. Así se consolidó el capitalismo. Las diferencias de las clases sociales prevalecieron, haciendo divisiones y otorgando privilegios a una parte de la población (Enciclopedia de Historia, 2021).

Durante esos años el comercio internacional se intensificó. Surgieron grandes compañías y potencias comerciales como Inglaterra y Holanda. El gobierno era monárquico absolutista, por derecho divino se depositaban todos los poderes en una sola persona que era el Rey.

Posteriormente se fortalece la idea de Estado y Nación, con independencia de las familias o la línea de sangre. Surgieron Monarquías parlamentarias

¹¹ Pues cabe destacar que las personas ya no dependen de la auto producción de insumos o alimentos. Ya que en la actualidad existen distintos sectores sociales dedicados a actividades específicas. Por ende, producir de forma individual las materias primas ya no es necesario.

(Enciclopedia de Historia, 2021).

En la época contemporánea también hubo avances tecnológicos importantes, como la invención de la bombilla, las computadoras, el internet, los aviones, entre otros; se da el efecto de globalización a nivel mundial (UNHCR ACNUR, 2018).¹²

En esta etapa histórica, se consolidó el pensamiento antropocentrista, que como ya se mencionó es una teoría filosófica, en la cual se concibe al humano y a sus intereses como el centro del universo (Anglés, 2021) y que a partir de él se construye todo. Se considera a la voluntad humana como suprema.

Lo anterior se traduce en que el antropocentrismo¹³ también llamado humanismo renacentista, como ya se dijo, se originó en occidente en los siglos XIV y XV. Esa corriente revalorizó al ser humano como creación divina.

Posteriormente sentó sus bases en los siglos XV y XVI. Tiempo después se rompe con lo divino (Molina, 2018),¹⁴ llegando al punto en que se valorará al hombre en sí mismo. Esa transformación sucedió bajo la influencia de los clásicos greco-latinos (Imaginario, s.f.).

Esta corriente filosófica siguió sentando sus bases hasta el siglo XVIII. En esta última etapa según el filósofo clásico Emmanuel Kant, la ruptura con lo divino tiene su auge. Se atiende a la razón (Labrador, 2018) de forma lineal, buscando el progreso material a través de la ciencia y la tecnología. Este pensamiento del hombre, dio origen a la sociedad moderna (Pepper, 1997).¹⁵

Posteriormente durante el renacimiento surge otra corriente llamada

¹² Surge el pensamiento filosófico biocentrista, así como otras corrientes que derivaron del mismo.

¹³ La palabra antropocentrismo se forma de la expresión latina *antropo*, que quiere decir 'hombre' y el sufijo *ismo*, que quiere decir 'movimiento'.

¹⁴ A esta teoría se le conoce también como humanismo renacentista, abarca pensamientos filosóficos desde el pensador Petrarca hasta el Pensador Erasmo, surgió como un movimiento intelectual y literario que tuvo orígenes en Italia en el siglo XIV. Buscaba que se renovara el saber atendiendo a lo elocuente, estudiando e imitando a los clásicos como Petrarca, Boccaccio, Salutati, entre otros.

¹⁵ Del pensamiento occidental surge el eurocentrismo, que es una cosmovisión que pone a Europa como el centro de todo, pues las ideas de la sociedad moderna surgieron principalmente en ese continente y permearon en occidente y el resto del mundo.

antropocentrismo radical, los pensadores Ficino, Erasmo y Petrarca le dieron el nombre. Se caracterizó por darle a los individuos un papel central humanista radical, que puso al hombre primero y después a dios y a la naturaleza (Molina, 2018).

Salazar y Láriz (2017) reconocen otros dos tipos de antropocentrismo:

A).- Antropocentrismo débil: el filósofo Norton (1991) es quien sienta las bases de ese pensamiento. Va en contra de la primera generación de la ética ambiental que buscaba tener fundamentos no antropocentristas.

En esa postura no le reconoce derechos intrínsecos a la naturaleza, le otorga un valor extrínseco utilitario por los servicios que le brinda al hombre. En esa óptica debe ser cuidada, siempre en relación de los intereses humanos, pero al mismo tiempo afirma que ese utilitarismo no le da derecho al hombre de destruir a la naturaleza.

B).- Antropocentrismo fuerte: Norton (1991) hace valiosas aportaciones a esta corriente, considera valiosos los deseos y necesidades del hombre, mismos que pueden ser satisfechos de manera temporal por factores específicos de forma prioritaria sobre cualquier especie. No le da ningún valor a la naturaleza ni intrínseco ni extrínseco, tampoco pone límites a su explotación.

Salazar y Láriz (2017) indican que las visiones antes referidas, conllevan una falta de ponderación, que le permite a las personas actuar sin ningún marco de referencia ambiental, siguiendo una lógica de consumo, lo que impide cualquier consideración axiológica moral hacia la naturaleza. Su única finalidad es satisfacer al mercado de consumidores voraces.

Según Gudynas (2010), en la visión antropocéntrica moderna, se aprecia a la naturaleza como un conjunto de objetos valorados en función del hombre mismo. Las expresiones más comunes del valor que le brinda a la misma.

Se observan por ejemplo, en el tema económico, que se le otorga un valor monetario a los recursos naturales, así como a la existencia de la adjudicación en propiedad de los espacios verdes. Sólo el hombre tiene derechos y no la naturaleza.

En esa óptica, de acuerdo a Gudynas (2010):

Únicamente los seres humanos, en tanto cognoscentes y sintientes, son los agentes morales que pueden otorgar esos valores, y discutir en los escenarios políticos sobre la administración del entorno” (Gudynas, 2010, p. 48).

En esa concepción, los temas ambientales surgen basándose en la preocupación por asegurar los recursos naturales que son indispensables para los procesos productivos. O cuando se pone en riesgo a la vida humana y su sobrevivencia. O a alguno de los componentes de la calidad de vida y salud de los individuos. Esa visión está supeditada a las valoraciones y utilidades humanas, ligadas íntimamente con el tema económico.

Se puede observar que, la propia vulnerabilidad del hombre en el medio natural lo llevó a buscar mecanismos de subsistencia y supervivencia. Ello trajo como consecuencia que tomara elementos de la naturaleza y los modificara para obtener las herramientas necesarias para tal finalidad.

Con el paso del tiempo, el establecimiento de las ciudades estado requirió de nuevos retos y desarrollos, lo que llevó a la humanidad a descubrimientos que fueron modificando su vida diaria y su relación con lo natural.

El cambio de religión politeísta a monoteísta y lo que esta última enseñaba, también fue un factor muy importante en la ruptura del hombre con su relación armónica con la naturaleza. Pues el catolicismo y las nuevas religiones se centraron en la interacción del hombre con el hombre mismo.

Tal situación, provocó el cambio de los intereses de las sociedades originarias o antiguas, que en algún momento vivían respetando a la naturaleza y tratando de mantener el equilibrio de la misma. Las nuevas ideas, actividades y el entorno artificial que fue creando el hombre, lo llevaron a adoptar una visión capitalista que se traduce en mercantilista, bajo una línea antropocéntrica.

Las sociedades se concentraron en utilizar la industria y explotar los recursos

naturales en su propio beneficio. Como si estos fueran inagotables y como fuente de riqueza económica. Tal vez por el desconocimiento de las afectaciones ambientales, mismas que se tomaron en cuenta hasta resentir los efectos negativos en la biosfera.

Como se pudo apreciar en algunas etapas del hombre, existieron momentos en los que se trató de respetar el equilibrio ecológico y a la naturaleza. Como fue por ejemplo en la primera etapa del hombre y en los pensamientos y actuar de los religiosos San Francisco de Asís y Tata Vasco. Sin embargo, predominó el capitalismo y el antropocentrismo.

Se considera que, por la propia dinámica del antropocentrismo y el capitalismo, el hombre se llegó a considerarse a sí mismo el centro de todo, característica que prevalece en las diferentes vertientes de esa corriente filosófica.

En ese tenor de ideas, es lógico que, en un momento dado, buscara una solución al problema desde una visión antropocéntrica, donde debía regular su interacción con la biosfera en virtud de que sus excesos lo estaban afectando a el mismo, como se observa en el antropocentrismo débil.

De lo ya expuesto, además se concluye que el ser humano es el único ser vivo en la tierra que ha sido capaz de modificar de forma significativa su entorno. Desde sus orígenes primitivos hasta épocas recientes ha realizado acciones para también dominar al clima y beneficiarse de él, utilizado primero las ofrendas a sus dioses y después otros medios artificiales que se abordarán más adelante en el presente trabajo.

1.2.1 CRÍTICAS AL ANTROPOCENTRISMO.

La problemática ambiental se empezó a hacer más evidente a partir de la década de los 60's (UFSM, 2017). Lo que llevó a las sociedades a cuestionarse y a indagar por que la protección ambiental ha sido insuficiente hasta hoy día.

Situación que motivó a diversos pensadores a cuestionar al antropocentrismo y su óptica del cuidado de la naturaleza.

Además, comenzaron a surgir estudios y pensamientos sobre las implicaciones que tiene la contaminación en la salud de animales y humanos, así como las afectaciones al medio ambiente y a los ciclos de la naturaleza.

El libro *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson, del que se hablará más adelante de forma más detallada, fue una de las primeras obras literarias en evidenciar daños ambientales y a la salud pública, de forma contundente.

Otro aspecto que se considera importante de destacar previo a abordar las críticas que existen en contra del antropocentrismo y cómo fue que se consolidaron las mismas. Es el pensamiento de Michel Foucault. El cual es un pensamiento que aporta ideas de forma sucinta.

Pues López (2014) revela que Foucault acuña el concepto de biopoder bajo una óptica en la que, entre otras cuestiones, engloba la obligación de los soberanos de tutelar la salud de los gobernados, así como de indagar la causa de mortandad de las personas con el apoyo de diversas ciencias que coadyuban entre si para tal efecto.

Foucault (1977-1978) habla sobre el ejercicio del biopoder en relación con la biopolítica, en la última clase del curso “Il faut défendre la société” en 1976 sostuvo que la biopolítica vino a transformar, sustituir, completar e invertir, al modelo soberano de ejercicio del poder, y por ende también de la soberanía.

López (2014) rescata del ensayo de Foucault que, a finales del siglo XVIII, los soberanos, por medio de la legitimación legal, empiezan a ver la vida desde el punto de vista del hombre como ser viviente o especie humana.

Tal situación permitió que la mente humana incursionara en nuevas ramas del

saber, tales como la medicina, la anatomía,¹⁶ entre otras disciplinas. Ello bajo la perspectiva medioambiental y de la interacción del hombre con la biosfera.

Esa concatenación de hechos permitió avances importantes en las ciencias referidas (anatomía, medicina y demás relacionadas), llegando a descubrir las causas que dan origen a la aparición de enfermedades. Causas que muchas veces están relacionadas con la contaminación ambiental.

Los avances logrados en materias como las citadas como ejemplos, dieron como resultado una vida mejor y más longeva para la humanidad. Con lo que el autor cree que el derecho puso su primacía en beneficio de la norma. Pues ese hecho está lejos de interponerse en resguardo de la vida. Actúa como una herramienta al servicio del biopoder.

Por otro lado, las situaciones antes descritas, demuestran que la protección medioambiental hasta hoy día resulta insuficiente. Es obvio que hayan surgido diversas críticas al antropocentrismo, de entre las cuales destacan las que se refieren enseguida.

El autor Boaventura (2010) hace una crítica al pensamiento occidental antropocentrista. Señala que la epistemología imperante en occidente se fundó en observancia a la necesidad dominante colonial y capitalista, haciendo una división entre lo visible y lo invisible, donde lo de este lado de la línea existe y lo demás lo ignoro.

Boaventura de Souza Santos, también señala que si se analizan los orígenes epistémicos en los que se fundó el colonialismo, se puede apreciar la destrucción de conocimientos de muchos pueblos. En virtud de que en el colonialismo se impuso la cultura europea, la cual era muy diferente a la de los pueblos que los europeos conquistaron.¹⁷

¹⁶ Haciendo un paréntesis, cabe resaltar que dichas ciencias alguna vez llegaron a ser consideradas actos de brujería, su práctica se prohibió en algún momento de la historia.

¹⁷ Europa corporativizó sus sociedades, aprovechó inventos chinos y árabes, desarrolló una tecnología de punta en materia de navegación y guerra y emprendió una empresa de dominio planetario, llevando a cabo

Así mismo, de Souza Santos considera que pese a que políticamente la época del colonialismo llegó a su fin. En las mentes de las personas no terminó, por el contrario, se fue reproduciendo casi como una célula. Al grado de permear en prácticamente todo el mundo la idea de una sociedad capitalista.

Zaffaroni (2011), discute el pensamiento antropocéntrico de Ferrater Mora, quien manifestó a manera de absurdo la posibilidad de otorgarles derechos a los animales, a las montañas, a los ríos, etc., pues cree que de esa forma no se sabrá más de que se habla.

Al respecto Eugenio Raúl Zaffaroni (2011) señala que es complejo otorgarle derechos a la naturaleza y que sin embargo la tendencia a nivel mundial se mueve en ese sentido. El pensador tiene una postura biocéntrica, tema que se explicará de forma más detallada en supra líneas.

Por su parte, Schumacher (1978) critica al antropocentrismo al afirmar que el hombre no se siente parte de la naturaleza, sino como externo que la domina y conquista. El individuo se ve a si mismo como quien proporciona los recursos y no la naturaleza.

El autor Leff (1998) entre otras cosas hace una reflexión sobre la degradación ambiental a partir del modelo civilizatorio adoptado. El cual cada vez tiene mayores tendencias a usar la tecnología, a mezclar las culturas y a priorizar cosas subjetivas. Lo que propicia a que emerjan nuevos valores que reorientan la construcción del mundo.

Morato y Franca (2017) afirman que la visión antropocéntrica es causante de la existencia de fuertes crisis ambientales consecuencia de la explotación irracional de los recursos naturales y la degradación de los mismos.

Morato y Franca consideran que, en la búsqueda de la protección de los

horribles crímenes contra la humanidad en América y en África, aniquilando poblaciones, reduciendo al mínimo otras y transportando esclavos, para obtener bienes que eran escasos en su territorio, especialmente materias primas y medios de pago.

derechos de la naturaleza, se adquirieron nuevos valores dentro del constitucionalismo latinoamericano, los cuales buscan un estado ecológico de derecho en América Latina. Tal situación supera a la visión antropocéntrica del derecho ambiental al considerar a la naturaleza como sujeto de derecho en sí misma.

En relación con lo vertido en el párrafo anterior, Peña (2019) señala que el nuevo derecho ambiental latino va más allá de la simple visión antropocéntrica. La cual reconoce el derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

La Justicia Ecológica del siglo XXI debe ser, a la vez: local, regional, nacional, transfronteriza y planetaria; intrageneracional e intergeneracional; intra especies e inter especies, teniendo como asegurar un espacio operacional seguro para la humanidad y las de más formas de vida (p. 51).

Ahora se busca el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, desde una óptica biocéntrica o ecocéntrica. Visión que se desarrollará de forma más detallada en el siguiente subtema. Sin embargo, cabe resaltar desde este momento que con esta visión adquiere fuerza el concepto de Estado “ecológico” de Derecho.

Además, según lo observado en las últimas décadas, se ha adquirido una mayor conciencia sobre las diferentes afectaciones que trae consigo el capitalismo y las formas de producción no sustentables.

Las afectaciones ambientales son las que en este caso nos interesan, las mismas han sido evidenciadas con mayor frecuencia a partir del libro Primavera Silenciosa de Carson,¹⁸ el cual de cierta forma motivo a replicar esa práctica.

Según lo narrado en el antropocentrismo y en los argumentos de los autores que critican ese pensamiento, se puede apreciar que la propia inercia del desarrollo de la humanidad llevó al hombre a considerarse el centro de todo. No obstante, los mismos daños ambientales que se han causado y que no se han solucionado,

¹⁸ En el Libro Primavera silenciosa se evidenciaron las afectaciones medioambientales y a la salud que causan el uso masivo de productos químicos como los pesticidas, y el DDT (Dicloro Difetil Tricloroetano).

llevaron al hombre a replantearse su rol en esa responsabilidad ambiental.

La propia realidad demuestra que la visión antropocéntrica con la que se ha pretendido atacar la problemática ambiental no es suficiente, ello en virtud de que existen otros factores externos que no nada más sirven a los intereses del hombre, sino que forman parte de un equilibrio ecológico dentro de la biosfera, el cual le permite a la humanidad beneficiarse de los recursos naturales.

El hecho de que el hombre ignore otros aspectos fundamentales de los ciclos ecológicos que hacen posible la vida en la tierra, no significa que no existan, situación que en tiempos recientes se empieza a tomar en cuenta, como se desprende de las críticas al antropocentrismo.

En ese orden de ideas, es lógico que surja una nueva corriente de pensamiento que busque superar las deficiencias detectadas en viejas prácticas, prueba de ello es el surgimiento de la corriente filosófica biocéntrica, misma que a continuación se describirá en el tema correspondiente.

1.3 BIOCENTRISMO.

Según Bugallo (2016) la reflexión filosófica hacia una filosofía ambiental tuvo la presencia de diversas disciplinas tales como la ecología, la sociología, la economía, entre otras. Denomina a ese fenómeno ecofilosofía.

El autor señala que previo a ese pensamiento, existía un ambientalismo científico que se generó por la preocupación de la contaminación radioactiva e industrial de los años sesenta. Al respecto Bugallo (2016) algunas de las figuras y hechos prominentes e la época, para lo cual señala que:

Figuras prominentes fueron, por ejemplo, Barry Commoner, fisiólogo de plantas, y Rachel Carsson, genetista y ecóloga marina. Commoner participó del Comité para la Información Nuclear en 1958, y del Comité para la Información ambiental en 1963.

Carson advirtió en su libro *Primavera Silenciosa* de 1962, cómo la actividad antrópica estaba produciendo contaminación con DDT, pesticidas clorados, etc., que a su entender se acumularían en los tejidos de plantas y animales, penetrando en las células germinales y alterando el material de la herencia (Bugallo, 2016, p.207).

Las preocupaciones antes señaladas dieron origen al biocentrismo. El cual surge en los años 60's debido a las crisis ambientales que se empiezan a sufrir de forma más marcada. El agotamiento de los recursos naturales y el deterioro de los ecosistemas motivaron también el nacimiento de esta teoría (UFSM, 2017).¹⁹

Esa corriente, además contiene pensamientos filosóficos (Reyes, 2019) que se contraponen al antropocentrismo, ya que en el biocentrismo se coloca a la naturaleza como el centro de todo, a diferencia del antropocentrismo que ve al hombre como el centro del universo.

Por su parte, Charles W. Taylor propone que al biocentrismo se le debe asumir como la actitud moral básica a adoptar. Este autor basa sus fundamentos en un sistema de ética ambiental, pone a todo organismo vivo como sujeto titular de su propio bien.

En ese sentido, Los humanos deben tener obligaciones morales con todos los seres vivos, pues cada uno de ellos forma parte importante de la comunidad biótica de la Tierra (Reyes, 2019).

Según Gudynas 2018, el conflicto entre el antropocentrismo y el biocentrismo se centra en que el primero no le reconoce derechos a la naturaleza por sí misma, y el segundo sí. Habla de que la segunda postura, de cierta forma genera una ruptura con la modernidad, pues busca generar posibles visiones alternativas a ella.

Por otro lado, y a manera de paréntesis y previo a profundizar en el tema que

¹⁹ Las preocupaciones ambientales dieron origen al surgimiento de diversos movimientos sociales y pensamientos en torno a la problemática, entre los cuales destaca el movimiento la jurisprudencia de la tierra, que contempla una filosofía del derecho y gobernanza humana, basada en la idea de que los humanos son parte de un entorno más amplio de seres, y que el bienestar de cada miembro depende a su vez del bienestar de la tierra como un todo.

nos atañe. Es importante señalar que existe un antecedente que tiene ideas similares a las del biocentrismo, data de 1958.

Se trata de un artículo publicado por Redfield (1958), llamado *American scientist*, en el que se habla de una hipótesis que considera posible que la composición química de la atmosfera y los océanos tiene un control biológico, basándose para ello en diferentes elementos técnicos.

En ese sentido, Redfield (1958) parte de que uno de los principios reconocidos en la ecología es que la interacción de los organismos y el medio ambiente son reciprocas, el medio ambiente determina las condiciones de la vida y los organismos influyen en las condiciones que existen en su entorno.

Así mismo, la hipótesis de Gaia escrita por Lovelock (1985) encuadra dentro de los postulados del biocentrismo, al tiempo que coincide con el pensamiento de Redfield. En dicha tesis se empieza por llamarle Gaia²⁰ a la madre tierra.

En esa línea del pensamiento, se cree que la biosfera puede ser algo más que los seres vivos del planeta. Se ve al globo terráqueo como un ser viviente, que debe ser cuidado y respetado.

La tesis de Gaia surge a partir de la observación de la tierra desde el espacio. Hecho que permitió recabar información sobre las diferentes interacciones que existen dentro del desarrollo natural y la ecología, entre sus partes orgánicas y las partes inertes de la tierra.

En dicha tesis, se asume que la biosfera regula procesos químicos y físicos, por medio de los cuales es posible la vida en la tierra (Lovelock, 1985), idea que cada día se confirma con mayor contundencia.

Torralba, (2007), señala que dentro del biocentrismo se pueden identificar dos vertientes o posturas:

²⁰ Gaia es una de las principales diosas en la mitología griega, se creía que vivía en los árboles, es una de las principales divinidades al ser la diosa de la tierra, fue la madre de Cronos y Rea, quienes a su vez engendraron a todos los primeros dioses del Olimpo: Zeus, Hera, Poseidón, Estia, Hades, Deméter.

1.- Biocentrismo moderado: Considera que todos los seres vivos son dignos de respeto. Habla de no hacer daño intencional a los animales, ya que éstos poseen capacidades y atributos. Sin embargo, se distingue una finalidad para cada especie, la cual es definida por el ser humano.

2.- Biocentrismo radical: Busca la igualdad moral de todos los seres vivos. Señala que no se deben utilizar nunca a otros seres vivos a través de una sobrevaloración de la especie humana sobre las demás especies.

Por otro lado, Zaffaroni (2011) habla de que, la naturaleza ahora adquiere el carácter de tercero agredido cuando se le daña ilegítimamente, dando lugar a que proceda la legítima defensa a favor de la naturaleza.

Esa óptica tiene una suerte de acción popular, en virtud de que cualquiera puede accionar los medios legales pertinentes en favor de ella. A su vez, el pensador vincula a la ética con el respeto a la naturaleza para un buen vivir.

De lo observado en el estudio del biocentrismo, se tiene que la tendencia a nivel mundial se está orientando cada vez con mayor fuerza en el sentido de otorgarle derechos a la naturaleza en sí misma y no por los beneficios que le brinda al hombre.

No obstante, como lo admite el propio Zaffaroni, se reconoce que, el hecho de se les brinden derechos a entes no humanos, tiene aparejada una complejidad mayor, que aún no ha sido resuelta completamente. Al respecto, el autor señalado alude que:

No pocos serán los conflictos que deberán definir los jueces para precisar los límites del derecho de la naturaleza en cada caso concreto. ¿Tienen los ríos el derecho a conservar sus cauces naturales o pueden ser desviados? ¿Tienen las montañas el derecho a preservar sus laderas o pueden ser lesionadas con extracciones ilimitadas o rasuradas extinguiendo la vegetación natural? ¿Hasta qué límite se las puede horadar? (Zaffaroni, 2011 p.143).

Pese a esa complejidad, el propio Zaffaroni (2011) señala que:

El constitucionalismo latinoamericano depara sorpresas, entre ellas no es menor el

reconocimiento de los derechos de la naturaleza en las constituciones del Ecuador 2008 y Bolivia 2009. El tema replantea la cuestión de los derechos de los entes no humanos (p.23).

En las constituciones señaladas, hoy día la tierra es sujeto de derechos. Esos cuerpos legales parten de un paradigma diverso al del constitucionalismo liberal antropocentrista. El cual siempre privilegió al individuo como único sujeto de derechos y obligaciones. Con esa acción, para Zaffaroni:

El constitucionalismo andino dio el gran salto del *ambientalismo* a la ecología profunda, es decir, a un verdadero *ecologismo* constitucional. La invocación de la *Pachamama* va acompañada de la exigencia de su respeto, que se traduce en la regla básica ética del *sumak kawsay*, que es una expresión quechua que significa *buen vivir* o *pleno vivir* y cuyo contenido no es otra cosa que la ética no la moral individual que debe regir la acción del estado y conforme a la que también deben relacionarse las personas entre sí y en especial con la naturaleza (Zaffaroni, 2011 p.111).

El autor relaciona ese reconocimiento de derechos en las constituciones antes aludidas, con el ecologismo jurídico en general. Pues se le reconoce al medio ambiente la condición de bien jurídico, asociándolo a lo humano como bienes colectivos o derechos humanos. Por lo que considera que ese aspecto, es en realidad un ambientalismo jurídico.

Para el pensador aludido, del ecologismo jurídico se desprenden dos tipos de ecologías. Una ambientalista, que sigue viendo al hombre como quien le otorga derechos a la naturaleza, sin que esta llegue a ser sujeto de derechos. Otra conocida como ecología profunda. En donde se le reconoce personería a la naturaleza como titular de derechos propios.

En esa narrativa, Cafferatta (s.f.) aduce que el tema medioambiental es relevante. El cuidado del medio ambiente conlleva una protección de nuestro entorno, ya que forma parte de nuestra vida. Pues la naturaleza constituye el soporte de nuestra vida, individual y en comunidad.

Por su parte la SEMARNAT (2021), afirma que la protección y cuidado del

medio ambiente tienen una gran importancia, ya que los servicios ecosistémicos son fundamentales para la vida en la tierra.²¹ Dichos servicios son los que la naturaleza o los procesos ecológicos le brindan a la tierra y a los seres vivos en general.²²

Del análisis realizado a las teorías filosóficas inherentes al antropocentrismo y al biocentrismo, se desprende que, la primera etapa del hombre, encuadra dentro de la corriente filosófica que ahora es tendencia a nivel mundial, llamada biocentrismo. Sin embargo, esa visión se fue perdiendo por las razones expresadas dentro del antropocentrismo.

No obstante, con el paso del tiempo, las problemáticas ambientales han evidenciado la necesidad de una mayor protección de la biosfera. Por tales situaciones, la visión antropocéntrica quedó rebasada. Pues en el biocentrismo ya no sólo se enfoca al hombre sino a su entorno.

En el biocentrismo importa el hábitat en sí mismo. Situación que se considera más completa, en virtud de que ello permite tomar en cuenta situaciones que en algún momento llegaron a ser inimaginables, como por ejemplo que los animales hayan adquirido derechos y ahora también la naturaleza de forma individual.

El biocentrismo le reconoce derechos a la naturaleza de forma individual sin que sea necesario tutelar otros derechos para llegar a proteger el derecho de la naturaleza, como se ha venido haciendo. Por ejemplo, se llega a tutelar el derecho a un medio ambiente sano a partir del derecho a la salud o de algún derecho civil.

²¹ Conocer el valor de la naturaleza fomentará su conservación y cuidado.

²² Existen 4 tipos de servicios: 1.- Servicio de abastecimiento: consiste en los materiales que se obtienen de la naturaleza tales como las materias primas, los alimentos, el agua, entre otros, los cuales tienen un mayor valor al comercializarse; 2.- Servicio de regulación: son varios y diversos, están encaminados a moderar los efectos negativos en el ambiente, como lo es el tratamiento de las aguas residuales, la prevención y control de la fertilidad de los suelos, el secuestro y almacenamiento de carbono, la calidad del aire entre otros, aspectos que son importantes pues de ser vulnerados son de difícil reparación; 3.- Servicio de apoyo: consisten en ecosistemas y hábitats que albergan flora y fauna, favoreciendo al sustento de servicios ecosistémicos; y 4.- culturales: son los servicios no materiales que las personas obtienen de la naturaleza, por ejemplo al realizar actividades recreativas y de turismo en un entorno natural, fomentando la conservación y la estética del paisaje.

1.3.1 ECOLOGISMO JURÍDICO.

Se analizará el ecologismo jurídico y sus ramificaciones. En virtud de que este pensamiento además de reconocerle derechos a la naturaleza en sí misma. Desde sus diferentes vertientes busca regular la relación del hombre con la naturaleza, a fin de que se lleve a cabo de forma armónica según Pérez Negrón Souza (Zavala M. Y Garcés R., 2024).

Este enfoque es de gran importancia para el desarrollo del presente trabajo, ya que será tomado en cuenta al analizar el caso concreto. El ecologismo jurídico es una rama del biocentrismo, que toma en cuenta la necesidad de dejar de catalogar como cosa a la naturaleza y a los seres vivos no humanos, pues al cosificarlos se les somete al dominio humano.

Esta corriente busca revertir los daños ecológicos causados por los seres humanos. Le reconoce a la naturaleza el carácter de sujeto de derechos (Martínez y Porcelli, 2017).

Existen diferentes tipos de ecologismo dentro de los cuales destacan los siguientes:

1.- Ecología profunda utilitarista: tiene antecedentes desde el siglo XVIII, época en la que destacó el pensador Bentham, quien parte de la felicidad del hombre. Bentham señala que lo que le hace feliz a un humano puede no hacer feliz a otro.

Incluso se puede vulnerar la felicidad de un tercero con las acciones que hacen feliz a otra persona. Entonces, no se puede llegar a que todo el mundo sea feliz, pero si a que la mayoría lo sea (Rivera, 2011).

En relación a lo narrado, el pensador aduce que no sólo el objetivo individual es la felicidad, sino que la felicidad propia también es el medio para alcanzar una

mayor felicidad social.

En esta medida, el utilitarismo concilia el interés personal con el deber y el objetivo de la sociedad. Posteriormente Henry Salt sigue con la investigación orientada a los derechos de los animales (Rivera, 2011).

Por su parte, el australiano Singer (2014) es un precursor contemporáneo de la corriente referida. En su libro Liberación animal publicado en 1975, entre otras cosas, busca la igualdad en el sentido del reconocimiento de derechos animales, así como los humanos los tienen.

Singer busca reducir el sufrimiento característico del utilitarismo. Al tiempo que reconoce diferencias entre los animales y los humanos. Señala que esas diferencias no justifican que se nieguen todos los derechos a los animales.

2.- Ecologismo profundo: Surgió en el siglo XX y su desarrollo más significativo fue en la década de los 70's. Tiene sustento en los trabajos de los filósofos Aldo Leopold²³ y luego por Arne Naess.

Leopold promueve la creación de una nueva ética que integre las relaciones de la vida en la tierra, es decir, las relaciones del hombre con los animales, las plantas, la tierra, el agua y en general con su hábitat. Ampliando con ello el concepto de comunidad (Martínez y Porcelli, 2017).

Por su parte Arne Naess, sienta las bases del ecologismo profundo distinguiendo a su vez dos formas de pensamiento dentro de esta vertiente:

a) Pensamiento ecológico superficial: También se le conoce como ecología ambiental. Tiene una visión antropocentrista, en la que ve a la naturaleza como una fuente de recursos para beneficio del hombre y sólo puede reconocer obligaciones respecto de las relaciones con la naturaleza, sin considerar que esta última sea titular de derechos (Speranza, 2006).

²³ Su obra más destacada dentro del ecologismo profundo fue la Ética de la tierra, publicada posterior a la muerte del autor.

b) Pensamiento ecológico profundo²⁴ o de largo alcance: También se le llama ecología política, promueve la llamada perspectiva ecocéntrica. Es decir que su centro es la tierra.

Se basa en diversas tradiciones espirituales de oriente y occidente. Reconoce el valor de lo no humano y que existen procesos cíclicos de la naturaleza en los que están inmersos entes humanos y no humanos (Speranza, 2006).

Este pensamiento señala que en virtud de que el hombre ha causado daños ambientales, debe permitir el fortalecimiento de otras especies. Con ello Arne Naess aplica el principio de igualdad y busca una nivelación entre los seres vivos y su interdependencia, a lo que le llama igualitarismo litosférico (Speranza, 2006).²⁵

Otro filósofo que hizo valiosas aportaciones a la discusión ecología profunda fue Hans (1995), pensador que fue influenciado por las ideas de Heidegger. Quien señala que el humano es el único ser vivo que tiene responsabilidad.

Puesto que el hombre puede elegir alternativas de acción, idea con la que intenta evidenciar la urgencia de asumir una responsabilidad frente al poder que el hombre tiene, pues puede vulnerar a la naturaleza e incluso lograr su extinción.

En esa ilación de ideas, Hans (1995) trata de hacer conciencia individualizando las repercusiones negativas en el ambiente que cada individuo puede generar en el desarrollo de sus actividades. También con la intención de concientizar que se debe observar que las acciones que se realicen no lleguen a poner en riesgo la posibilidad futura de vida.

3.- Ética ambiental: es la rama de la filosofía que regula las relaciones de los humanos con la naturaleza. Tiene la finalidad de que los humanos no atenten contra

²⁴ El calificativo de “profundo” se refiere a la profundidad de las premisas que motivan a sus seguidores, a la profundidad de los cambios sociales requeridos para superar la crisis ambiental y a un cuestionamiento que profundiza en las causas y fundamentos de la crisis ecológica.

²⁵ Cabe destacar que estas ideas de una ética ambientalista, según Raúl Garcés Noblecía, forman parte también de la corriente filosófica llamada ecosofía. Teoría que también cuenta con valiosas aportaciones del pensador Arne Naess (Zavala, 2024).

la evolución y el desarrollo de los ambientes naturales (CEUPE, 2021).

Además, contempla las relaciones entre el humano y el medio ambiente. Se preocupa y ocupa de regular que las acciones de los seres humanos no atenten contra el desarrollo y equilibrio ecológico (ABC, s.f.).

Al respecto, Kwiatkowska (2006) habla de que el hombre siempre ha dejado huella a su paso. Pues las actividades humanas van alterando el entorno físico y biológico. Esas alteraciones son más evidentes de forma negativa en los últimos dos siglos.²⁶

La autora antes señalada, afirma que la ética ambiental es una ciencia que puede y debe moldear los valores del hombre, para que este pueda respetar a la naturaleza.

4.- Ecofeminismo: Según Carcaño (2008), esta rama surge de la conexión entre el feminismo y la ecología. Conexión que se dio en un primer momento en las obras literarias utópicas feministas de la década de los 70s.

El ecofeminismo tuvo presencia en diferentes países casi al mismo tiempo, como Francia, Alemania, Italia, Venezuela, Japón, Finlandia, Australia y Estados Unidos, en este último país fue donde tomo fuerza y relevancia. Este pensamiento a su vez se subdivide en dos corrientes:

I. El feminismo orientado a cuestiones políticas, sociales derivadas del socialismo y el marxismo.

II. El feminismo radical, cultural, espiritual: con esta corriente se identificaba el ecofeminismo.

Dentro de esta corriente destaca el pensamiento de Vandana Shiva. Quien se basa en la religión y en la filosofía de India, donde consideran al principio femenino

²⁶ Los daños ambientales se han derivado principalmente de la revolución agrícola, la revolución industrial, el desarrollo de tecnología y otros factores que han influido negativamente en el ambiente en los últimos dos siglos y no sólo en las últimas décadas.

como fuente de vida y la base de un desarrollo sustentable.

Por otro lado, entre las críticas de Shiva se encuentra la que hace al modelo económico dominante por usar técnicas de monocultivos²⁷ en los bosques y la agricultura. Considera que el sistema económico de India favorece la relación con la naturaleza a través del policultivo,²⁸ el cual trae grandes beneficios a la naturaleza, por ejemplo, menor carga de degradación del suelo y disminución de la probabilidad de presencia de plagas.²⁹

Dentro del ecofeminismo se reconoce el pensamiento de Ariel Salle, quien junto con Vandana Shiva señalan que predomina la sociedad patriarcal. Y que esta creó al sistema socioeconómico industrial que trajo consigo las consecuencias ambientales negativas que se viven.

Para Ariel Salle dentro de esa sociedad la mujer tiene el carácter de cuidadora que la lleva a ser una cuidadora innata del planeta. Entre otras ideas, ve a la figura femenina y a la naturaleza como víctimas de ese sistema social. Observa a la mujer como un agente de cambio y liberación dado su instinto de supervivencia o principio de femineidad (Carcaño, 2008).

Esta visión, se considera en alguna medida como un antecedente previo al ecofeminismo de Singer (2014). Quien hace una comparación paralela entre los derechos que alguna vez se les negaron a las mujeres y los derechos que en un determinado momento se les negaban a los esclavos y animales. Señalando que ambas situaciones son racistas.

Por otro lado, en atención a los fundamentos y el objetivo del ecologismo

²⁷ Los monocultivos son un sistema de producción agrícola en donde en una gran extensión de tierra se siembra y cosecha una sola especie. Todo el terreno recibe el mismo trato en cuanto al riego, exposición a la luz, abono, etc.

²⁸ Los policultivos son un sistema agrícola en el que se plantan diferentes especies sobre una extensión de tierra, con lo que se busca una semejanza con la diversidad natural, al tiempo que se disminuye las grandes cargas negativas que generan las cosechas de una sola especie. Esta técnica incluye la rotación de cosecha, multi-cultivo, inter-cultivo, y cultivo en callejones, aunque la naturaleza de este tipo de cultivos conlleva más trabajo, por lo que busca sólo abastecer la demanda local.

²⁹ Con lo que naturalmente se evita el uso de plaguicidas.

jurídico. Se observa que la tutela constitucional en la mayoría de los países contempla al cuidado del medio ambiente como un derecho humano o desde una visión antropocéntrica.

Puede decirse que el ecologismo jurídico es en realidad un ambientalismo jurídico. Asociándolo al hombre a manera de bienes colectivos o de los derechos humanos (Zaffaroni, 2011).

En relación con la visión antropocéntrica del derecho humano a un medio ambiente sano. Adriana Martínez y Margarita Porcelli (2017), señalan que, pese a que la mayoría de los países tutela ese derecho como inalienable, esa óptica no ha sido suficiente para eliminar o por lo menos atenuar la problemática.

Por el contrario, han aumentado los daños y las problemáticas, pues sólo se busca proteger al hombre mismo, a su salud e integridad personal. Ejemplo del aumento de los daños ambientales es el cambio climático y los efectos de este que cada vez se recienten con mayor intensidad.

Dotti (1988) señala que el ecologismo jurídico en general le reconoce al medio ambiente la condición de un bien jurídico. En materia penal la mayoría de los penalistas vinculan a este derecho con la protección de la vida humana.

En ese sentido, Triffterer (1980) afirma que muchos juristas no están de acuerdo con el pensamiento antes referido. Pues Consideran que es un problema que el hombre sea quien tenga la titularidad de los derechos.

En relación a tal aspecto, Triffterer (1980) argumenta que en materia ambiental las afectaciones no sólo son presentes, sino que repercuten también en generaciones futuras. Es decir, que desde el presente se puede impactar de forma negativa a personas que aún no existen.

También se puede afectar a los ecosistemas que aún no se cuantifican o reflejan. Lo que lleva a pensar en bienes jurídicos diferentes de los conocidos hasta el momento de la creación de los tipos penales vinculados al humano.

Por su parte Stone (2010), expone una crítica al pensamiento antropocéntrico desde otra óptica. El hace una analogía, afirmar que, al negar la existencia de derechos por el simple hecho de pertenecer a otra especie, no es muy diferente a discriminar por cualquier razón.

Adicionalmente, ese autor refiere que la inteligencia de los animales es menor a la de los humanos. Pero que también hay humanos sin inteligencia o con una inteligencia menor que la del animal y no por eso existe una autorización de tratar a esos humanos con crueldad, ni tampoco de experimentar con ellos.

Lo anterior se traduce en que el ecologismo jurídico viene a ampliar la óptica del biocentrismo y crítica al antropocentrismo desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, en lo concerniente a la vida diaria y a los procesos productivos del hombre.

Esta teoría busca una mayor protección ambiental para lograr verdaderos y contundentes resultados en la tarea del cuidado medioambiental. El hecho de que se le reconozcan derechos a la naturaleza no implica que se lleve a cabo un proceso descibilizatorio.

El ecologismo jurídico tiene una visión vitalista biocéntrica, que busca una reconciliación entre las actividades del hombre, incluyendo las actividades económicas en observancia al equilibrio natural. Situación que es posible, tal y como lo demostró por ejemplo el modelo creado por Tata Vasco, el cual se explicó brevemente en supra líneas.

Lo mismo pasa con los agentes artificiales creados por el hombre, como por ejemplo la tecnología, la cual puede seguir siendo utilizada siempre y cuando el impacto ambiental que pueda generar no altere el equilibrio ecológico. En virtud de que la mayoría de las actividades del hombre tienen alguna repercusión en el medio ambiente.

1.4 LOS PRINCIPIOS AMBIENTALES.

Los principios de derecho³⁰ son una parte fundamental dentro de la ciencia jurídica ambiental o ius ambientalismo, ya que de su esencia conceptual surge el Derecho Ambiental, el cual observa la exposición de sus principios rectores o fundamentales, para que posteriormente cada nación o estado emita la normatividad correspondiente, misma que debe estar en armonía con los citados principios (Gorosito, 2017).³¹

Los principios de derecho tienen bases epistémicas que brindan explicaciones sobre el deber ser del derecho ambiental y el fundamento de la protección que lo caracteriza o tipifica. Son fuentes primarias del derecho, que posteriormente se incorporan al amplio ordenamiento jurídico, para aplicar los principios pertinentes al caso concreto (Gorosito, 2017).

Además, los principios de derecho ambiental son una fuente primaria del derecho ambiental. Se usan en la práctica diaria legal. Los mismos son aplicados también ante vacíos legales en casos concretos, con la intención de subsanar esos vacíos (Días, s.f.). En consecuencia, se analizarán algunos principios de derecho ambiental que puedan aplicarse en la problemática materia de la presente investigación.

En esa dialéctica, Schumacher (1978) afirma que, para poder atender problemas a gran escala, se requiere de una teoría construida sobre principios. Los cuales surgen de la observación y de la comprensión práctica. Pues es de la práctica misma de la que se sintetizan principios y teorías.

³⁰ Los principios en materia ambiental no son nuevos, se habían venido aceptando en instrumentos internacionales denominados *Soft Law*, tales como, declaraciones, recomendaciones de organizaciones internacionales y en diversas convenciones alrededor del mundo.

³¹ La codificación de estos principios en materia ambiental, se comenzó a dar desde 1992, dentro de convenciones internacionales, en decisiones de organismos internacionales y en la legislación nacional se ha desarrollado, ello en virtud de que la Declaración de Río en 1992 integró a los principios de derecho ambiental, dentro de las relaciones internacionales.

Existen diferentes principios aplicables de manera general en el derecho y otros que se requiere sean aplicados de forma específica según la materia de que se trate. En el caso del derecho ambiental y respecto al caso concreto, se consideran como algunos aspectos relevantes:

- A) El principio precautorio;
- B) El principio preventivo;
- C) El principio de la soberanía estatal y responsabilidad de no causar daño ambiental;
- D) El principio de sustentabilidad;
- E) El principio de la equidad intergeneracional;
- F) El principio de subsidiariedad;
- G) El principio de certeza jurídica; y
- H) El principio de debido proceso legal.
- I) Principio de irretroactividad de la ley.

A continuación, se explicará de forma sintetizada en que consisten los principios antes referidos. Ello con la intención de que se tengan nociones sobre el sentido de protección en el ámbito legal que representan estos principios.

a) PRINCIPIO PRECAUTORIO: Este principio tiene bases en la filosofía del Derecho (Drnas, 2021), en la legislación sueca de 1969 (Reyes, s.f.) y en pensamientos que surgieron en 1974.

A este principio se le conoce también como principio de cautela o precaución. Tiene orígenes en la legislación sueca de 1969, cuando se legisló sobre actividades peligrosas para el medio ambiente.

En ese momento, las autoridades suecas podían tomar medidas de protección o incluso prohibir alguna actividad que pudiera implicar un riesgo al ambiente. En

los siguientes diez años, los países nórdicos siguieron el ejemplo (Drnas, 2021).

Dentro de la filosofía, el principio precautorio encontró bases sólidas en el pensamiento del filósofo Hans (1974), quien trabajó sobre los problemas éticos y sociales que surgen a partir de la innovación tecnológica, señala que la supervivencia humana va a depender de los esfuerzos futuros por cuidar al planeta.

La primera mención internacional de ese principio, la encontramos en la Carta de la Tierra en 1982 (Reyes, s.f.). Años más tarde se consolidó como un principio de derecho ambiental internacional en la Declaración de Río (DRMAD ONU, 1992).

La Declaración de Río, estableció en su principio 15, que los Estados conforme a sus capacidades, deben aplicar ampliamente el criterio de precaución, con la finalidad de cuidar el medio ambiente.

Cuando exista un riesgo de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta, no deberá usarse como razón para retrasar la aplicación de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente (DRMAD ONU, 1992).³²

Este principio resulta un tanto polémico, pues en años recientes se ha dicho que en ocasiones se aplica para hacer restricciones comerciales encubiertas. Lo que puede percibirse también como una discriminación injustificable y arbitraria. En Europa existe jurisprudencia al respecto, a fin de dar luces sobre los alcances comerciales y económicos que puede tener (Reyes, s.f.).³³

El principio precautorio tiene una estrecha relación con el principio preventivo,

³² Un ejemplo de ello es aplicable a la fumigación aérea, ya que los vientos pueden hacer que el plaguicida caiga en otros terrenos diferentes a los que se pretende fumigar. Además de que puede haber repercusiones en el agua y a nivel global. Otro ejemplo de aplicación del principio precautorio puede ser el caso de vertederos irregulares, ya que los desechos generan líquidos que son absorbidos por el suelo y subsuelo, lo que puede causar la contaminación de mantos freáticos.

³³ Dichas polémicas han surgido principalmente en el aspecto comercial internacional y se considera por algunos, un elemento obstaculizador del libre comercio, pues una nación le llega a imponer a otras restricciones comerciales, que tienen un fondo distinto al de buscar una verdadera protección ambiental, tales como darle preferencia a su mercado, entre otros aspectos que dejan en desventaja a una parte de los interesados.

que se comenta a continuación.

b) PRINCIPIO PREVENTIVO: Busca que se implementen las medidas necesarias para evitar un accidente o una emergencia ambiental. Atiende lo establecido en los principios 6 y 7 de la Declaración de Estocolmo (DCMH ONU, 1972).

Busca impedir un riesgo o un impacto ambiental del que exista certeza. Hay casos en los que se puede generar un daño o un riesgo al medio ambiente o a la salud de las personas. Pero no existe suficiente evidencia científica para determinarlo. En esos casos de incertidumbre, el Estado puede aplicar el principio de precaución (Moroga e Illanes, 2020).

El principio precautorio y el preventivo están íntimamente ligados, ya que ambos buscan prevenir un daño ambiental

c) PRINCIPIO DE LA SOBERANÍA ESTATAL Y LA RESPONSABILIDAD DE NO CAUSAR DAÑO AMBIENTAL: Consiste en que los Estados tienen soberanía sobre sus recursos naturales y la responsabilidad de no causar daño al ambiente (Valverde, s.f.). De conformidad con las obligaciones señaladas en los principios 21 y 2 de la Declaración de Estocolmo y de Río respectivamente (DCMH ONU, 1972 y DRMAD ONU, 1992).

El no respetar la soberanía de los estados aun con la justificación de intervenir para vigilar o coadyubar en el cuidado del medio ambiente de otro territorio, implicaría una violación en la esfera de la soberanía y jurisdicción ganada y respetada con el paso del tiempo.

Cada soberano debe atender también los asuntos ambientales presentados en el día a día dentro de su territorio. Buscando que las actividades no rebasen los límites permitidos por la normatividad ambiental.

d) PRINCIPIO DE SUSTENTABILIDAD: Surge en el contexto de la globalización buscando ser un límite, al tiempo que pretende reorientar a la

civilización. La crisis ambiental genera el cuestionamiento sobre la racionalidad y los paradigmas teóricos que han impulsado y legitimado las bases del crecimiento económico. Ya que este último niega a la naturaleza (Haro y Taddei, 2014).

La sustentabilidad es un criterio normativo que busca reorientar normativamente los procesos económicos. Tiene como finalidad la sobrevivencia humana. Problematisa las bases de los procesos de producción, reorientación de la economía para la sobrevivencia humana. Busca ser un soporte para un desarrollo durable (Haro y Taddei, 2014).

e) PRINCIPIO DE LA EQUIDAD INTERGENERACIONAL: Se basa en el respeto a las generaciones presentes y futuras. Este principio es reconocido en el preámbulo de la Declaración de Estocolmo (DCMH ONU, 1972). También se aborda en el preámbulo de la Carta Mundial de la Naturaleza, y en el principio 3 de la Declaración de Río (DRMAD ONU, 1992).

Aún y cuando las generaciones futuras están en crecimiento y otras aún no llegan. Ambas generaciones, presentes y futuras tienen el mismo derecho de conocer y disfrutar de un ambiente sano y equilibrado. Así como de disfrutar de la misma forma de las bondades que la naturaleza ofrece (Ferrer, 2014).

f) PRINCIPIO DE SUBSIDIARIEDAD: Busca la eficacia de las acciones de protección y de cumplimiento normativo, evita la burocratización que impida la protección y el orden.

El estado no debe asumir acciones de protección de manera centralizada y de forma jerárquica, cuando los particulares y sus asociaciones estén en mejores condiciones de conocimiento y proximidad para ejecutar las planificaciones (Achá, 2011).

Este principio va en relación y observancia a lo establecido en los principios 20-22 de la Declaración de Río. Los cuales respectivamente establecen el principio de género. Promoviendo la participación de la mujer cuando ésta desempeña un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo (DRMAD

ONU, 1992).

También promueve el principio de movilización de la juventud para valorar el aporte de las acciones de los jóvenes. Lo mismo para el caso de los indígenas y sus comunidades (Achá, 2011).

g) PRINCIPIO DE CERTEZA JURÍDICA: Debe haber normas que garanticen el equilibrio en las relaciones existentes entre los órganos del Estado y los ciudadanos. Debe haber un conocimiento claro de las normas jurídicas existentes, para que puedan producir un efecto. Pues las normas se aplican para que prevalezca la justicia (Ferrer, 2014).

h) PRINCIPIO DE DEBIDO PROCESO LEGAL: Garantiza la correcta aplicación y vigencia del proceso judicial (Gómez, s.f.). Se refiere al conjunto de formalidades esenciales que deben observarse en cualquier proceso legal, para así poder defender los derechos y libertades de quien es acusado de la comisión de un delito.

Gómez (s.f.) señala que el debido proceso legal, debe reunir un conjunto de condiciones y requisitos jurídicos y procesales, necesarios para poder afectar legalmente los derechos de los gobernados, tales requisitos son:

a) Previo a la comisión de un delito, deben existir procesos con formalidades legales;

b) Prohibición de tribunales y de leyes privativas;

c) Restricción de la jurisdicción militar;

d) Derecho de audiencia;

e) Fundamentación y motivación de los actos y resoluciones dictadas por las autoridades competentes;

f) Los tribunales deben observar la compatibilidad con los principios lógicos y jurídicos del sistema.

i) PRINCIPIO DE IRRETROACTIVIDAD DE LA LEY: La ley no aplica retroactivamente en perjuicio de persona alguna (Robles, 2015). Lo que significa que ninguna ley puede aplicar sus efectos sobre el pasado (Peña, s.f.), es decir, sobre hechos que se consumaron previo a la entrada en vigor de la norma.

El principio de irretroactividad va de la mano con los principios de legalidad y seguridad jurídica; elementos sustanciales en el Estado de Derecho, mismos que garantizan a los individuos los límites de la actuación del poder punitivo del Estado (Pérez, 2021). Esto en relación a las facultades que la ley les confiere (Ventura, s.f.).

Se concluye como lo afirma Díaz (s.f.), que los principios generales son muchos y muy variados. Sirven de luz para no dejar al libre albedrío la interpretación de las leyes, la cual puede ser extensa y variada. El autor señala que los principios son una guía para no perder el rumbo de la aplicación del derecho en el caso concreto de que se trate.

Uno de los descubrimientos más importantes de la humanidad, ha significado la identificación y construcción, por una parte, de los principios generales del derecho, y por la otra, de un lenguaje normativo que establece derechos y obligaciones de los seres humanos para el efecto de vivir en sociedad y en armonía, a través de reglas claras y precisas que permitan racionalmente el respeto de lo nuestro, lo mío y lo tuyo, y en especial de la dignidad humana (Romero, s.f. p. 157).

De lo ya explicado, se concluye que la creación de principios ambientales conlleva un beneficio para la población mundial. Pues a partir de ellos se puede frenar la contaminación y el deterioro de los recursos naturales que afectan al mundo entero.

Puesto que el daño ambiental que se sufre en un territorio específico, se refleja y resiente en el mundo entero. Ejemplo de ello es el cambio climático, el deshielo de los polos y otros efectos negativos que tienen repercusiones en todo el planeta.

Se coincide con la idea de que los principios legales de derecho, son el modelo sobre el que se debe construir la legislación correspondiente en los diferentes

niveles de gobierno. Los cuales a su vez deben normarse en armonía con las leyes de mayor jerarquía, siguiendo esa línea hasta llegar al tema internacional local.

1.5 LOS TRATADOS INTERNACIONALES EN EL MARCO AMBIENTAL.

El Derecho Internacional Ambiental, se consolidó en la segunda mitad del siglo XX. En materia ambiental, contiene normas internacionales que regulan la conducta de los Estados y de otros sujetos de derecho internacional, en relación con la protección y preservación del medio ambiente y los ecosistemas (Hernández, 2021).

Según CEPAL (2013), dentro del derecho internacional, los tratados internacionales son conocidos de forma genérica como instrumentos internacionales. Son documentos generados por instancias internacionales en apego al derecho internacional. DCMH ONU, 1972 y DRMAD ONU, 1992.

En general existen cuatro fuentes de instrumentos internacionales según CEPAL (2013):

1. Conferencia multilateral de Estados: Los Estados se reúnen para crear uno o más instrumentos internacionales, por ejemplo, una declaración.
2. Organismo intergubernamental: Emiten instrumentos internacionales tales como resoluciones.
3. Organismos de expertos independientes: Estos pueden no estar compuestos por Estados e incluso carecer de personalidad jurídica internacional. Son expertos que realizan funciones determinadas por mandato de algún mecanismo internacional.
4. Organismos no gubernamentales internacionales: Son diversas ONG internacionales que elaboran instrumentos sobre temas específicos.

El derecho internacional público comprende tratados internacionales que

establecen obligaciones internacionales (normas vinculantes), así como instrumentos no vinculantes, es decir que no establecen obligaciones (derecho blando) (CEPAL, 2013), a continuación, se explican los mismos:

A) Instrumento no vinculante: No establece obligaciones internacionales como tales, pese a ello tienen relevancia jurídica, ya que buscan un dialogo continuo que influya en el comportamiento de diversos actores. Pueden ser elaborados por Estados, o en el ámbito internacional por alguna ONG o algún organismo o mecanismo.

Algunos de sus objetivos son por ejemplo, lograr reflejar una visión política y estratégica común; establecer lineamientos o guías para planear e implementar actividades; crear principios rectores que evidencien obligaciones internacionales; e interpretar estándares establecidos.

Señala CEPAL (2013) los siguientes ejemplos de instrumentos no vinculantes y las funciones de los mismos:

1.- En la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano, se establece en su principio 21 la obligación de no generar daños al medio ambiente a otros estados o zonas diversas a las que se tenga jurisdicción. A pesar de que dicha disposición se encuentra en un documento no vinculante, la Corte Internacional de Justicia ha adoptado tal disposición como ente normativo dentro del derecho internacional.

2.- La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo es un documento no vinculante. Los acuerdos sostenidos por las naciones participantes derivaron la creación de otros instrumentos no vinculantes. Por ejemplo, el Programa 21, el cual a su vez permitió la creación de instrumentos vinculantes como el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Es decir que, aunque la Declaración de Río en sí misma no es un instrumento vinculante. Los principios que en esa declaración se contemplan son de gran importancia y han llegado a permear en la implementación de la política y el derecho

ambiental a nivel interno e internacional.

Además, muchos de sus principios han sido acuñados por el derecho consuetudinario a nivel interno e internacional. Así como en estándares establecidos en otros tratados internacionales. Ejemplo de ello es el principio 10, el cual contempla derechos que han sido reconocidos y protegidos en tratados internacionales y constituciones nacionales.

B) Convenio internacional vinculante:³⁴ Hay varios aspectos que lo vuelven vinculante, entre los que destacan que se encuentra regido por el derecho internacional; este tipo de documentos normalmente contienen un preámbulo, así como disposiciones que establecen obligaciones de carácter internacional; se crean mecanismos que faciliten el cumplimiento del acuerdo.³⁵

Los documentos vinculantes pueden constar en un instrumento único o contenido en dos o más conexos. Los estados firman los documentos para autenticar su texto, y para confirmar la intención de cumplir con lo acordado. Normalmente se celebran de buena fe.

³⁴ Existen otros ejemplos de tratados internacionales vinculantes, como el tratado de libre comercio T-MEC. Dentro del que por el incumplimiento a las obligaciones que México contrajo en materia energética, Estados Unidos y Canadá solicitaron la realización de consultas para la solución de controversias. La cuestión será sometida a un arbitraje mediante un panel de solución de controversias, en el que México puede sufrir sanciones comerciales, como el alza de aranceles o expulsar a México del tratado. Otro ejemplo es la tercera resolución del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, por medio de la cual declaró nula la anexión de Irak a Kuwait, además exigió la retirada del ejército iraquí y el restablecimiento del orden en Kuwait. Otro ejemplo de las sanciones internacionales lo encontramos en el caso Cuba, que es un País al que Estados Unidos le impuso sanciones.

³⁵ Los tratados internacionales por lo regular no contemplan de forma específica todas las medidas que los estados deben adoptar para el cumplimiento de las obligaciones, lo cual conlleva una flexibilidad para que los involucrados utilicen el derecho interno.

³⁵ Existen diferentes autoridades internacionales con competencias en diferentes materias para resolver las controversias que se suscitan entre los países. Naciones Unidas cuenta con seis órganos competentes en el ámbito internacional: Corte Internacional de Justicia conocida como Haya, Asamblea General, Consejo de Seguridad, Consejo Económico y Social, Consejo de Administración Fiduciaria y Corte Internacional de Justicia. Existen otras autoridades internacionales como la Corte Interamericana de Derechos Humanos, Comisión Interamericana de Derechos Humanos, Tribunal Penal Internacional, entre otras.

La convención de Viena establece en el artículo 27, que a los estados se les puede atribuir la violación de alguna obligación internacional. Las consecuencias jurídicas se encuentran dentro del derecho internacional³⁶ consuetudinario.

En los documentos vinculantes las partes pueden llegar a tener responsabilidades y consecuencias tales como la reparación del daño, dejar de cometer el ilícito, y la obligación de cumplir con lo acordado.

Los Estados miembro también pueden estipular en el documento sanciones específicas en caso de incumplimiento, dentro de los acuerdos internacionales o en convenios marco.

CEPAL (2013), además ejemplifica otros instrumentos vinculantes, como lo son los acuerdos multilaterales, en el caso concreto sobre materia de medio ambiente. Gracias a los avances científicos y tecnológicos, la comunidad internacional ha llegado a reconocer que el medio ambiente es la base de las sociedades y del desarrollo de las mismas.

Tal situación ha promovido la participación de la comunidad internacional. A fin de tratar de responder a las amenazas existentes contra el medio ambiente. para ello las naciones han sumado esfuerzos a través de la elaboración de instrumentos internacionales.

Esa dinámica ha marcado el advenimiento del derecho ambiental internacional, como una nueva vertiente del derecho público internacional. Según CEPAL (2013), el derecho internacional ambiental es una rama en evolución que tiene una marcada fragmentación y diversidad de instrumentos. Así logran coexistir instrumentos no vinculantes e instrumentos vinculantes.

Los instrumentos señalados intentan regular diversos ejes temáticos, como lo son la atmosfera, la biodiversidad, los residuos peligrosos, el patrimonio cultural de la humanidad, etc. Para CEPAL (2013):

Los acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente (AMUMA) son acuerdos jurídicos vinculantes que establecen obligaciones internacionales para sus partes. Sin embargo, algunos se encuentran estructurados sobre la base de un tratado marco que establece las estructuras que les permitan a las partes canalizar su diálogo, por una parte, y protocolos que establecen obligaciones específicas sobre determinados temas³⁷... Sin embargo, cabe destacar que los AMUMA³⁸ constituyen tratados internacionales propiamente tales, y que su forma jurídica no está desprovista de consecuencias legales... La experiencia de las últimas dos décadas con la operación de instrumentos internacionales relativos al desarrollo sostenible ha recalcado la importancia de crear mecanismos de implementación y cumplimiento que contribuyan a la efectividad de dichos instrumentos. Los tratados internacionales recientes no se limitan simplemente a establecer obligaciones internacionales, sino que contemplan además una variedad de mecanismos institucionales que les permiten a las partes canalizar sus esfuerzos de cooperación para alcanzar los objetivos del instrumento. Los mecanismos de implementación y cumplimiento permiten a las partes fortalecer sus capacidades, tanto para cumplir sus obligaciones como para monitorear y verificar el grado de cumplimiento del instrumento. Se pueden distinguir varias estrategias jurídicas para fomentar el cumplimiento de instrumentos internacionales: medidas coercitivas como sanciones o pérdida de privilegios; métodos de transparencia como monitoreo, informes y participación de la sociedad civil, e incentivos positivos como asistencia técnica y financiera, acceso a tecnologías y capacitación pp.9-10.

Existen diferentes mecanismos de resolución de controversias, tales como mecanismos de supervisión; mecanismos de resolución de controversias; mecanismos de facilitación mecanismos; y cuasijurisdiccionales.

Este último, se utiliza en temas ambientales, actúa cuando hay un incumplimiento de una obligación, que puede ser consecuencia de la falta de capacidad técnica o financiera, lo que ocurre especialmente en países en desarrollo, que muchas veces tienen la voluntad, pero no la capacidad.

³⁷ Por su parte, la Organización Mundial del Comercio en 2001 celebró la Ronda de Doha en Qatar, que es una ronda de negociaciones entre los países miembro. Busca reducir los obstáculos entre el comercio y el cuidado del medio ambiente.

³⁸ Los AMUMA son Acuerdos Multilaterales sobre el Medio Ambiente relacionados con el Mandato de Doha (OMS, B), s.f. Buscan resaltar la importancia de que las políticas comerciales y ambientales se apoyen para beneficiarse mutuamente.

Los mecanismos cuasijurisdiccionales buscan identificar las herramientas que permitan el cumplimiento de la obligación, llegando a imponer medidas cuasi coercitivas que logren el objetivo.

En México, el artículo 133 de la Constitución Política reconoce a los tratados internacionales como parte del derecho nacional, que junto con leyes federales son ley suprema (Trejo, 2006). En 1999 la Suprema Corte de Justicia adoptó como criterio que jerárquicamente, los tratados internacionales se encuentran debajo de la Constitución y por encima del derecho federal y el local (Perezcano, s.f.).

Dicho artículo 133, a la letra dice:

Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada entidad federativa se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de las entidades federativas.

Trejo (2006), señala que para que los tratados sean normas válidas en México, deben ser incorporados al derecho nacional. Lo cual encuadra dentro de la tesis monista, donde el derecho interno tiene primacía, o sea que, se trata de un solo orden jurídico cuya validez está definida por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La cual establece las condiciones bajo las cuales pueda considerarse válido al derecho internacional.

Las sanciones por el incumplimiento de alguna obligación internacional, se materializan con sanciones económicas, restricción de beneficios, además los propios acuerdos internacionales pueden contener por voluntad de las partes, sanciones específicas inherentes al incumplimiento de alguno de los acuerdos sostenidos.

Además de las sanciones antes señaladas, la presión moral para el cumplimiento de los mismos es un factor que también influye de forma favorable

para lograr el objetivo del documento a través de una presión económica y al mismo tiempo moral.

1.5.1 CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO.

También conocida como Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano. Fue una conferencia internacional convocada bajo el auspicio de las Naciones Unidas y celebrada en Estocolmo Suecia (Gobierno de Guadalajara, s.f.) en el año de 1972.

Previo a su desarrollo, los principales órganos de las Naciones Unidas se reunieron en 1968 y consideraron seriamente las cuestiones medio ambientales (Crónica ONU), lo que dio origen a la celebración de la Conferencia referida (DCMH, 1972). En la que se reconoció la necesidad de contar con un criterio y principios comunes, que sirvan de guía para preservar y mejorar el medio humano.³⁹

Este evento, fue la primera conferencia de la ONU sobre temas ambientales internacionales. Sentó las bases en el desarrollo de la política internacional ambiental (Gobierno de Guadalajara, s.f.). Entre los aspectos sobresalientes de ese documento, se encuentran la enunciación de principios para la conservación y mejora del medio humano, y recomendaciones a manera de plan de acción.

En la citada conferencia, se planteó por primera vez la problemática inherente al cambio climático. Dicho tema se abordó en un apartado sobre la identificación y control de contaminantes de graves efectos a nivel internacional. Con la finalidad de que los gobiernos consideren las actividades que se realicen en sus territorios y

³⁹ En el documento se habla del medio ambiente como un medio humano y en otras ocasiones sólo lo llama medio.

que pueden contribuir al cambio climático (Crónica ONU).

Pese a que el cambio climático es un problema grave, en ese momento tomaron relevancia otros temas como los recursos hídricos, algunos animales marinos, la desertificación y otros temas también de gran importancia (Crónica ONU).

Dentro del documento, se propuso el establecimiento de estaciones para el monitoreo a largo plazo de la evolución de los componentes y propiedades de la atmósfera. Para así entender mejor las causas del cambio climático en los fenómenos naturales y en los causados por el hombre.⁴⁰

En dicha Conferencia se proclama que la evolución de la raza humana ha llegado a una etapa en que tiene el poder de transformar lo que lo rodea, ello gracias a la ciencia y la tecnología. El documento reconoce que los medios humanos, el natural y el artificial, son necesarios para el bienestar de la humanidad. Así como para el goce de sus derechos fundamentales (Crónica ONU).

Esta última parte en especial se considera importante para el caso que nos ocupa. Pues reconoce la capacidad de cambiar el entorno con el apoyo de la ciencia y la tecnología, y reconoce que el medio natural y el artificial son necesarios para que la humanidad goce de sus derechos fundamentales. Sin perder de vista que esa relación no debe ser perjudicial para el medio ambiente.

1.5.2 INFORME BRUNDTLAND.

La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 1983 estableció una comisión especial. Ello con la finalidad de que dicha comisión

⁴⁰ Del evento en comento, surgió el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que interactuaba con el Fondo para el Medio Ambiente y la Junta de Coordinación para el Medio Ambiente.

creara un informe sobre el medio ambiente y la problemática mundial hasta el año 2000. Así como para establecer estrategias que propiciaran un desarrollo duradero. Se le nombró Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (IB, 1987).

En 1987, la Comisión citada, presentó su primer informe denominado Nuestro Futuro Común (IB, 1987). Se le conoce también como informe Brundtland. El cual fue elaborado con el apoyo de la ex primera ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland y diversas Naciones participantes (Bermejo, s.f.).

El informe se realizó con la finalidad de enfrentar y contrastar la postura de desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental. Analiza, critica y replantea las políticas de desarrollo económico globalizador, reconociendo que el avance social se está llevando a cabo a un costo medioambiental alto (Bermejo, s.f.).

En este informe se aceptó formalmente el concepto de desarrollo sostenible o desarrollo sustentable, definiéndolo como el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras (Barreira, 2007).

Se puede apreciar que las naciones son cada vez más conscientes de la importancia del cuidado del medio ambiente. En respuesta, han implementado estrategias a las que se les da seguimiento. A fin de ir obteniendo métricas que puedan indicar si se están obteniendo resultados favorables o no.

En ese tenor de ideas, es importante conocer las afectaciones que se causan al medio ambiente, para así saber que acciones se deben implementar. Lo mismo se busca en el caso concreto a desarrollar en el presente trabajo.

1.5.3 CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO - CUMBRE DE LA TIERRA.

La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como Cumbre de la Tierra. Tuvo lugar en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo que se celebró del 3 al 14 de junio de 1992, en Río de Janeiro, (ONU, 1992).

La Conferencia de Estocolmo realizada en 1972, sirvió de guion en la Declaración de Río de Janeiro, en la Cumbre de la Tierra. Ya que en Río se retomó la Cumbre de Estocolmo, a fin de dar continuidad a la atención de la problemática ambiental.

En Río de Janeiro, se buscó una nueva alianza mundial para establecer nuevos niveles de cooperación (ONU, 1992). En los que se respeten los intereses de los participantes y el desarrollo mundial. Al tiempo de proteger al medio ambiente, reconociendo la naturaleza que conforma de forma integral a nuestro planeta, el cual es nuestro único hogar (DRMAD, 1992).

Un aspecto importante de la Cumbre de la Tierra, es que buscó estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero para evitar que tuvieran repercusiones peligrosas en el clima. También hizo la apertura para la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La cual en 1992 se encontraba firmada por 158 Naciones (DRMAD, 1992).

Otro aspecto relevante de la Conferencia que nos ocupa, es que aprobó la Agenda 21. Que es un plan de acción exhaustivo que debe de ser adoptado universalmente, en las zonas en las que el ser humano influya en el medio ambiente.

La Agenda 21, cuenta con 27 Principios. En ellos los se habla de que las actividades económicas del hombre deben ser sostenibles, respetando el derecho

de las generaciones futuras. Al igual que las convenciones que anteceden a esta Agenda, nuevamente se considera a la erradicación de la pobreza como uno de los principios básicos para lograr el desarrollo sostenible (DRMAD, 1992).

En este evento se firmaron 3 documentos que están vinculados entre sí. Por medio de los cuales, las naciones que los suscribieron, se comprometían a adoptar acciones para combatir diversas problemáticas que versan sobre los temas que refieren los nombres de los acuerdos, los cuales fueron los siguientes:

- 1.- Convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático;
- 2.- Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica;
- 3.- Convención de la Lucha contra la Desertificación (UNCC).

Se observa que, a partir de ese momento, el cambio climático representó una preocupación mundial. Ese hecho, obligó a la comunidad internacional a ir adoptando medidas para combatir dicha problemática. La cual a su vez conlleva otras repercusiones negativas en el medio ambiente, como lo es el calentamiento global, presencia de nube marrón (Pérez Negrón, 2016), entre otros factores adversos.

1.5.4 CUMBRE DE JOHANNESBURGO 2002.

Esta Cumbre mundial, se celebró en Johannesburgo, en 2002. En ella, se hizo referencia al acuerdo realizado en Estocolmo. En el que se reconoció la urgencia de abordar el problema del deterioro ambiental. También se retomó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro (CJDS, 2002).

En este documento, una vez más, se reconoció que la erradicación de la

pobreza es un factor importante para poder llegar al desarrollo sostenible. Pues las carencias contribuyen a la depredación de los recursos naturales. Las familias toman lo que necesitan de la naturaleza para llevar el sustento a sus hogares.

También la globalización implica un reto en el cuidado del medio ambiente, principalmente para los países en desarrollo (CJDS, 2002). Ya que por un lado es necesario un desarrollo económico que en el modelo actual se basa en el consumismo y el capitalismo.

Tal situación deriva en una industrialización masiva de los procesos productivos. Los cuales son la mayoría altamente contaminantes. Por otro lado, está la importancia de cuidar del medio ambiente y de los recursos naturales, para el bienestar, goce y disfrute de los mismos, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Los representantes de los pueblos del mundo que asistieron al evento, reafirmaron su compromiso con el desarrollo sustentable. Los participantes se comprometieron a construir una sociedad mundial humanitaria, generosa y equitativa (CJDS, 2002).

Se puede advertir que el tema económico es un factor negativo en el medio ambiente. Ya que el hecho de que los individuos y sus familias no cuenten con los recursos necesarios para la vida diaria, los lleva a un estado de necesidad constante.

Ese estado de necesidad, implica que las personas se ven obligadas a realizar acciones que satisfagan sus necesidades básicas, acciones que pueden consistir en una explotación irracional de recursos, venta ilegal de plantas o animales, entre muchas otras.

Pero por otro lado está también la voracidad de las grandes industrias. Quienes ante una demanda constante de productos, realizan procesos productivos masivos. Los cuales la mayoría de las veces implican productivos altamente

contaminantes. Situación que genera degradación de los ecosistemas y afectaciones a la salud pública.

1.5.5 PROTOCOLO DE KIOTO.

Es un protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (PK, 1997). Se adoptó en 1997 en Kioto, Japón, pero entró en vigor hasta 2005. Estuvieron en negociaciones previas a la firma del documento 160 países (CRONICA ONU, s.f.).

El Protocolo busca que se siga cumpliendo con lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, celebrado en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en el año de 1992.

Su objetivo es la reducción de gases de efecto invernadero, que causan el calentamiento global en el mundo. Así mismo promueve el desarrollo sustentable (GOB. DE MÉX, s.f.), comprometiendo a los países industrializados a limitar y reducir las emisiones contaminantes GEI (Cuestionone, 2021).

En este Protocolo se señalan los principales gases de efecto invernadero o GEI, que provocan el cambio climático. Dichos gases son 5, vapor de agua; dióxido de carbono; ozono; metano; y óxido de nitrógeno (CRONICA ONU, s.f.).

Dentro de los puntos de acuerdo del documento en cuestión, destacan los siguientes:

- a) Las naciones deben emitir leyes y políticas para cumplir con los compromisos ambientales;
- b) Hacer conciencia en las empresas para que al invertir tomen en cuenta el cuidado del medio ambiente;

c) Fomentar la creación de mercado de carbono, para así reducir la emisión de los GEI (CRONICA ONU, s.f.).⁴¹

Se puede observar que uno de los efectos negativos por los daños causados al medio ambiente es el cambio climático. Tema que causa gran preocupación a nivel mundial. En el caso a estudiar dentro del presente trabajo también es una parte importante a analizarse. Por ello, es importante conocer los antecedentes y acciones en torno a dicha problemática.

1.5.6 CUMBRE DE PARIS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO.

La Cumbre o Acuerdo de Paris, es un tratado internacional que fue adoptado por 196 Partes en la COP21 en París. En el año 2015 fue firmado y entró en vigor en 2016 (NUCC, s.f.).

El acuerdo en mención, fue creado para sustituir al Protocolo de Kioto (Cuestione, 2021). La ONU CC (2015) afirma que es un tratado internacional que es vinculante jurídicamente hablando. Ello ⁴² en virtud de que se unen esfuerzos de las naciones que lo firmaron, orientados por primera vez a objetivos comunes para combatir el cambio climático y la adaptación a los efectos de los mismos.

En el documento se establecieron acuerdos a largo plazo, dentro de los cuales destacan los siguientes:

⁴¹ El mercado de carbono son los comercios que se emplean para comprar o vender productos que representen toneladas mitigadas, es decir, que al producirlos el fabricante haya realizado acciones de captura de carbono, a fin de mitigar los efectos negativos del dióxido de carbono.

⁴² Un ejemplo de dicha obligación se puede apreciar en México, en la decisión de 2021 del Décimo Primer Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito respecto de la solicitud realizada en 2020 por el Gobierno de México para suspender de manera definitiva los compromisos nacionalmente determinados (NDC), inherentes a la reducción de los GEI. Al respecto se resolvió, que dicha petición significaría una regresión, lo que resulta contrario al principio de progresividad en materia de derechos humanos.

1.- Reducir a gran escala las emisiones contaminantes de gases de efecto invernadero. Con la finalidad de que la temperatura global se mantenga en este siglo en 2° °C, y realizar esfuerzos para que disminuya por lo menos .5° °C;

2.- Revisar el estado que guardan los compromisos asumidos por los países cada 5 años.

3.- Brindarles financiamiento a los países en vías de desarrollo, a fin de que puedan combatir el cambio climático. Minimizar la resiliencia y mejorar la capacidad para soportar las consecuencias del cambio climático (UN).

El documento no establece sanciones para los países que no alcancen las metas establecidas (Cuestione, 2021). Sin embargo, los países miembros en ejercicio de su soberanía deben utilizar los mecanismos necesarios para hacer cumplir las metas pactadas.

Como lo refiere Aguilar, (2016) el derecho a vivir en un medio ambiente sano y equilibrado, y que se pretende tutelar dentro de los tratados internacionales ya referidos. Tiene muchas implicaciones, ya que se debe procurar una vida digna; calidad de vida; bienestar; buen vivir; entre otros factores.

Esas garantías de condiciones de vida, pueden favorecer a alcanzar la meta de tener un desarrollo sustentable, preservando a la naturaleza, observando también el patrimonio cultural. Para lo cual además se requiere de la cooperación de las naciones.

Por otro lado, Peña (2007) refieren que, los tratados internacionales son una parte muy importante dentro del derecho ambiental ya que, a través de estos se han identificado diversas problemáticas sobre la materia que nos atañe. Además, a partir de ellos también se crean principios ambientales, compromisos y objetivos en pro del ambiente.

Pese a los beneficios antes señalados, (Peña, 2007) señalan que existen naciones que se niegan a asumir compromisos ambientales, Por ejemplo:

Estados Unidos no ratificó el Protocolo de Kyoto. Considera que, al asumir los compromisos ambientales del citado Acuerdo, se puede ver afectada su economía. Pues la misma depende de la industrialización, la que a su vez genera el 15% de las emisiones de GEI totales en el mundo.

Sin embargo, dicha nación también provee de tecnología a países en desarrollo que luchan contra el cambio climático. Canadá también abandonó el Protocolo en el año 2011. Rusia y Japón siguieron el ejemplo en 2012 (Peña, 2007).

En relación con lo anterior, Peña (2007) señala que:

Así, la CMNUCC... sigue siendo un buen discurso, pero su implementación se debilita, se tambalea. Varios de los países industrializados, responsables principales de las emisiones no tienen un compromiso real para reducirlas y prefieren seguir apostando a su desarrollo económico, a costa del medio ambiente planetario. (pp.447-448).

Después de revisar algunos de los hitos más importantes relacionados con los esfuerzos globales para enfrentar la problemática ambiental que vivimos, se evidencian preocupaciones globales. Pues las acciones internacionales no han logrado motivar el cambio de rumbo, que es necesario para que el planeta se recupere de los daños ambientales que padece.

Si la problemática ambiental continúa, nadie asegura que las futuras generaciones puedan satisfacer sus necesidades como hasta ahora. Entonces, las naciones deben buscar mitigar y litigar esas problemáticas, siguiendo de ejemplo el caso del *Trail smelter*.⁴³

⁴³ El caso del *Trail smelter*, es uno de los primeros litigios ambientales en la historia. Data de 1896. El problema se presentó entre Canadá y Estados Unidos. Este último reclamaba daños transfronterizos en cultivos, consecuencia de emisiones contaminantes de una fundidora ubicada en la Columbia Británica del *Trail* en Canadá. En ese momento no se contaba con autoridades ambientales, ni con legislación ambiental. Es más, el derecho ambiental aún no existía. Pese a esas adversidades, el conflicto se solucionó de forma favorable para Estados Unidos. Se condenó mediante un arbitraje a Canadá a pagar una indemnización por los daños causados y además se le condenó a dejar de causar los daños demostrados. Esa resolución se convirtió en una jurisprudencia (Pérez, 2016).

1.6 TENDENCIAS DEL DERECHO HUMANO A UN MEDIO AMBIENTE SANO.

Según Pérez Negrón (2016), el derecho humano a un medio ambiente sano es un derecho de tercera generación. Se encuentra junto con los derechos de solidaridad e interactúa con otros derechos, tales como los colectivos o grupales.

El referido derecho, se originó después de los derechos civiles y políticos, que son la primera generación. Así como después de los derechos económicos, sociales y culturales que forman parte de la segunda generación de derechos.

Es un derecho difuso e intangible que no tiene barreras. Pues lo que ambientalmente afecta una zona geográfica en específico, se refleja en el mundo entero. En consecuencia lógica, abarca también el derecho internacional y el derecho comparado.

En otro orden de ideas, se tiene que a la par del avance de los tratados internacionales, el derecho humano a un medio ambiente sano también ha evolucionado.

En 1948, se celebró la Declaración Universal de los Derechos Humanos.⁴⁴ La Declaración referida, fue adoptada por la Asamblea general de la Organización de las Naciones Unidas conocida como ONU. Ello como resultado de la segunda guerra mundial y las atrocidades cometidas en ella. En consecuencia, la comunidad internacional se comprometió a no repetirlas (UN, 1948).

Posteriormente, derivado de la presión ejercida a nivel internacional y de las nuevas tendencias ambientales, las cuales se aprecian en los tratados

⁴⁴ No todos los derechos son considerados derechos humanos. Estos últimos son el conjunto de prerrogativas para lograr la dignidad humana, cuya realización efectiva es esencial para el desarrollo integral de las personas, este conjunto de prerrogativas está tutelado dentro de los ordenamientos jurídicos de cada nación.

internacionales abordados en el presente trabajo. Se desprende que el derecho a un medio ambiente sano⁴⁵ se elevó internacionalmente a derecho humano, con la intención de que los países a su vez de forma gradual hicieran lo mismo.⁴⁶

Específicamente la evolución del derecho humano a un medio ambiente sano, lógicamente engloba diversos sucesos históricos. Sin embargo, en el presente trabajo se abordarán algunas tendencias de su evolución importantes en los últimos años. Tales como las recientes resoluciones en materia ambiental emitidas por la Suprema Corte de Justicia de la Nación en México.

Otros ejemplos que se abordarán, son la opinión consultiva de la Corte Interamericana de Derechos Humanos 23/2017; Caso Lhaka Honhat vs Argentina de 2020; la adopción del principio en octubre de 2021 del Comité de Derechos Humanos de la ONU (sistema universal de derechos humanos), mediante el cual la ONU le otorgó el carácter de universal al derecho a un medio ambiente saludable y sostenible; y la resolución A/16/300 emitida por la ONU en julio de 2022.

1.6.1 RESOLUCIONES RECIENTES EMITIDAS POR LA SUPREMA CORTE DE JUSTICIA DE LA NACIÓN EN MÉXICO.

Como ya se dijo en el tema anterior, uno de los hitos que se distinguen en la historia y metamorfosis del derecho ambiental, se encuentra en las resoluciones que se plantean a continuación, mismas que tienen una óptica biocéntrica.

⁴⁵ El derecho a un medio ambiente sano es un derecho de tercera generación, a estos derechos se les conoce también como derechos de los pueblos o de solidaridad. Nacen como una necesidad de cooperación entre las naciones y entre los pueblos mismos. Exige varios derechos como los derechos a la coexistencia pacífica, a la solución de problemas ecológicos, alimentarios, demográficos y educativos. El derecho a la identidad cultural y nacional, el derecho a la paz, al entendimiento y confianza, a la protección internacional, entre otros (Solís, s.f.).

⁴⁶ Antes de que el derecho ambiental existiera, las cuestiones medioambientales se albergaban en la física y otras ciencias, por ello era difícil encuadrarlo jurídicamente (Pérez, 2016).

El amparo en revisión 307/2016, resuelto por la Primera Sala de la SCJN (2016), reconoció que es procedente ante tribunales federales el juicio de amparo que verse sobre problemáticas ambientales que pongan en peligro el goce y disfrute del derecho a un medio ambiente sano y equilibrado.

De la sentencia referida derivaron seis tesis aisladas que representan un nuevo paradigma dentro de la justicia ambiental, las cuales se enfocan en proteger diversos aspectos importantes en la materia que nos atañe, tales como:

1) La tesis DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE SANO. SU NÚCLEO ESENCIAL, 10a. Época; 1a. Sala; Gaceta S.J.F.; Libro 61, diciembre de 2018; Tomo I; Pág. 309. 1a. CCLXXXIX/2018 (10a.), tiene una postura ecocéntrica, pues reconoce el valor de la naturaleza en sí misma. Al mismo tiempo reconoce que este derecho va más allá del bienestar del hombre. Dicha resolución encuentra su fundamento en la idea de solidaridad con la naturaleza.

2) La tesis DERECHO HUMANO A UN MEDIO AMBIENTE SANO. ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES, 10a. Época; 1a. Sala; Gaceta S.J.F.; Libro 61, diciembre de 2018; Tomo I; Pág. 307. 1a. CCXCV/2018, fundamenta que la afectación de los “servicios ambientales”, se refiere a los beneficios que la naturaleza le brinda al ser humano, proveyéndolo de bienes y condiciones necesarias para la vida diaria.

3) La tesis INTERÉS LEGÍTIMO PARA PROMOVER UN JUICIO DE AMPARO EN MATERIA AMBIENTAL. OBLIGACIÓN DE LOS JUZGADORES EN SU ANÁLISIS, 10a. Época; 1a. Sala; Gaceta S.J.F.; Libro 61, diciembre de 2018; Tomo I; Pág. 335. 1a. CCXC/2018, establece que, respecto de la interpretación para evaluar la actualización del interés legítimo, se deben tomar en consideración los principios de participación ciudadana, y el de iniciativa pública, ya que tienen una relación mutua.

4) La tesis INTERÉS LEGÍTIMO PARA PROMOVER UN JUICIO DE AMPARO EN MATERIA AMBIENTAL, 10a. Época; 1a. Sala; Gaceta S.J.F.; Libro

61, diciembre de 2018; Tomo I; Pág. 335. 1a. CCXCI/2018, señala que quien afirme tener un interés legítimo en materia ambiental, debe resentir una afectación directa a los servicios ambientales que recibía del ecosistema afectado. Por ende, la finalidad del juicio de amparo será la restitución de los servicios ambientales afectados.

5) La tesis PROYECTOS CON IMPACTO AMBIENTAL. LA FALTA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN SU IMPLEMENTACIÓN, VULNERA EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN, 10a. Época; 1a. Sala; Gaceta S.J.F.; Libro 61, diciembre de 2018; Tomo I; Pág. 390. 1a. CCXCIII/2018, versa sobre el principio precautorio. Señala que es necesaria una evaluación de impacto ambiental previa a la ejecución de cualquier proyecto que pueda causar un impacto al ambiente.

6) La tesis RELATIVIDAD DE LAS SENTENCIAS EN EL JUICIO DE AMPARO EN MATERIA AMBIENTAL, 10a. Época; 1a. Sala; Gaceta S.J.F.; Libro 61, diciembre de 2018; Tomo I; Pág. 397. 1a. CCXCIV/2018, señala que el principio de relatividad de las sentencias dentro del el juicio de amparo, debe emitirse en atención a una tutela efectiva del derecho a un medio ambiente sano, reconociendo al mismo tiempo su naturaleza colectiva y difusa.

De las tesis en comento se puede apreciar que, desde hace algunos años, las autoridades empiezan a actuar en observancia a las nuevas tendencias contempladas dentro de los tratados internacionales. Mismas que van orientadas a la protección del medio ambiente como un ente en sí mismo, independientemente de los beneficios que pueda otorgarle al hombre.

Lo que revela que el biocentrismo va ganando terreno en beneficio del hombre, pero también de la propia naturaleza. Circunstancia que se tomará en cuenta dentro del presente trabajo, a fin de contemplar los aspectos más novedosos y actuales del derecho ambiental.

1.6.2 LA OPINIÓN CONSULTIVA DE LA CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS 23/2017.

Otro cambio importante dentro de la protección de la naturaleza, se encuentra en la opinión que emitió la Comisión Internacional de Derechos Humanos (CIDH, 2017) el 23 de noviembre. La cual fue emitida a petición de la República de Colombia. Dicha opinión versa sobre las obligaciones estatales respecto del medio ambiente, en relación con la protección y garantía de la vida e integridad personal.

En el documento en mención, se habló de la relación que tienen con el medio ambiente diferentes derechos entre sí. Tales como los derechos económicos, civiles, sociales y culturales. Derechos que se encuentran protegidos por la Convención Americana de Derechos Humanos en el artículo 26.

Cabe resaltar que, de la Convención Americana antes señalada, se derivan normas relacionadas con las temáticas ya aludidas. Las cuales a su vez se encuentran estipuladas en la Carta de la OEA (CIDH, 2017).

Por su parte, la CIDH (2017) reitera la interdependencia e indivisibilidad existente entre los derechos antes señalados. Puesto que esos derechos deben ser respetados de forma conglobada como derechos humanos, sin jerarquía entre sí, ya que todos ellos son importantes.

La citada opinión además señaló que los derechos que están relacionados con la vida y la integridad física. Tales como el derecho al agua y a la alimentación, deben ser garantizados de forma inmediata por los estados.

Para lograr la protección de los derechos fundamentales antes citados, se deben acatar cuatro obligaciones. Consistentes en la cooperación; las obligaciones procedimentales o de procedimiento; la prevención; y la aplicación del principio de prevención (CIDH, 2017).

La protección de los derechos señalados en el párrafo anterior, conlleva en consecuencia la protección de muchos otros derechos. Tales como el derecho a la vida, a la salud, a las libres creencias, al derecho a un medio ambiente sano, entre otros.

En consecuencia lógica, para poder garantizar el goce y disfrute de todos los derechos aludidos en el presente subtema. Prevalece la necesidad de la erradicación de la pobreza, a fin de que puedan ser disfrutados de forma plena por todos los individuos.

1.6.3 CASO LHAKA HONHAT VS ARGENTINA DE 2020.

El caso Lhaka Honhat vs Argentina fue resuelto por la CIDH el 6 de febrero de 2020. Versa sobre un conflicto entre 132 comunidades indígenas miembros de la asociación Lhaka Honhat que significa nuestra tierra (CIDH, 2020).

Esa asociación consideró que fueron transgredidos sus derechos originarios principalmente. Por lo que los inconformes realizaron acciones legales ante la CIDH, en contra de la República de Argentina.

Mediante la opinión emitida por la Comisión Internacional de Derechos Humanos, se declaró la responsabilidad internacional de la República Argentina, por la violación de distintos derechos de las comunidades indígenas agraviadas.

La problemática consistía en el desplazamiento de las tierras originarias de miembros de la referida asociación. Hecho que provocó un cambio en sus relaciones culturales, comerciales, sociales y consuetudinarias.

Uno de los factores que influyó en la imposibilidad de conservar su hábitat, fue la tala ilegal de árboles (CIDH, 2020). Otro aspecto que afectó a dicha asociación fue la falta de acceso a pastizales para continuar con sus actividades

culturales de ganadería y las demás que se derivan de dicha actividad.

Finalmente, un factor negativo y vital para la comunidad inconforme, fue la falta de acceso al agua, tanto para los individuos miembro de la asociación, como para los animales. Las situaciones adversas descritas, les causaron grandes afectaciones de igual manera, a las comunidades indígenas involucradas en la problemática.

En consecuencia, la CIDH determinó que la República de Argentina fue incapaz de hacer respetar los derechos de las actividades culturales de los afectados, así como los derechos básicos de la alimentación, la salud y el acceso al agua (CIDH, 2020).

Así derivó en afectaciones medioambientales, debido a la intromisión en la vida cultural de la asociación citada. Se llegó a la determinación de que el estado argentino violó el derecho de propiedad comunitaria, los derechos a la identidad cultural, el derecho a un medio ambiente sano, el derecho a la alimentación adecuada y al agua.

La CIDH, (2020) le ordenó al estado realizar diversas medidas encaminadas a la reparación de los daños causados a las comunidades indígenas, en virtud de que la República de Argentina tenía la obligación de respetar y garantizar los derechos que establece el artículo 1.1 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos (CIDH, 2020).

En ese mismo sentido, Peña (s.f.) señala que:

La sentencia reitera los estándares interamericanos sobre derechos territoriales de los pueblos indígenas y establece la obligación de entregar un título de propiedad único e indivisible en favor de diferentes comunidades que integran la comunidad *Lhaka Honhat*. La Corte tuvo por violados los derechos al medio ambiente sano, a la alimentación adecuada, al agua y a la identidad cultural, los cuales fueron definidos como derechos autónomos y justiciables en el marco del artículo 26 de la Convención Americana. La sentencia establece reglas sobre actuación estatal, en especial relacionadas al principio de prevención de daños ambientales frente a actos de

particulares y fija lineamientos de restitución y compensación, por la violación de los derechos de los pueblos indígenas, en el contexto de la afectación sufrida a sus recursos naturales pp.75-80.

En este caso se puede apreciar que la resolución también contempló aspectos culturales, en apego y observancia a acuerdos internacionales vigentes. Pues dichos acuerdos le otorgan a esos derechos culturales una relevancia tal que los ha llevado a colocarlos en el rango de derechos básicos para el goce de un medio ambiente sano.

Tal situación resulta novedosa, al mismo tiempo es acorde a los nuevos acuerdos internacionales. Los cuales como se puede observar ya contemplan también el respeto a las culturas. Además, también le reconoció derechos individuales a la naturaleza, especialmente en cuanto a la tala ilegal. Situación que es de gran trascendencia dentro del derecho ambiental.

1.6.4 LA ADOPCIÓN DEL PRINCIPIO QUE RECONOCE EL DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE LIMPIO, SALUDABLE Y SOSTENIBLE.

Un antecedente importante a destacar previo a la adopción del principio señalado, se encuentra en el informe denominado los Principios Marco UN Doc. A/HRC/37/59. El cual fue rendido en 2018, por el relator especial de las Naciones Unidas sobre los derechos humanos y el medio ambiente *Jhon H. Knox*. Dicho informe fue dirigido al Consejo de los Derechos Humanos de Naciones Unidas.

En el documento antes referido, se habla de los Principios que “establecen las obligaciones básicas de los Estados en virtud del derecho relativo a los derechos humanos en relación con el disfrute de un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible” (ONU DH PE, 2018, p. 1).

Dicho documento también hace diversas recomendaciones, entre las cuales

destaca la recomendación de reconocer jurídicamente a nivel mundial el derecho a un medio ambiente saludable. Lo que representó un hito en la historia de los derechos humanos en especial sobre el medio ambiente.

Ese antecedente propició el hecho de que finalmente el 6 de octubre de 2021, el Consejo de Derechos Humanos de la ONU le otorgara el carácter de universal al derecho a un medio ambiente saludable y sostenible (NOTICIAS ONU, 2021).

Según NOTICIAS ONU (2021), Con 43 votos a favor y 4 abstenciones, se aprobó el texto que recoge los esfuerzos de alrededor de 1100 organizaciones civiles, que durante décadas han hecho campañas “por el reconocimiento, la aplicación y la protección en todo el mundo del derecho humano a un medio ambiente seguro, limpio, saludable y sostenible”.

Tal situación demuestra la importancia que tiene el cuidado del ambiente. La existencia de este derecho, principalmente en las últimas cinco décadas, ha sido de gran importancia. En especial para la regulación y evolución del propio derecho ambiental, respecto de la interacción del hombre con la naturaleza y la valorización de esta última desde una óptica cada vez más vitalista y proteccionista.

Como se ha podido apreciar, este es un derecho tutelado con una perspectiva orientada cada vez más frecuentemente hacia el biocentrismo. Situación que se considera favorece a la exigencia del cuidado y protección de ese derecho.

La óptica biocéntrica será considerada preponderantemente en el desarrollo del presente trabajo. Por ser la teoría con la que se coincide al ser imparcial respecto de los intereses y beneficios que el hombre pueda tener en su relación con la naturaleza.

1.6.5 DECLARACIÓN DE LA ASAMBLEA GENERAL EMITIDA EL 28 DE JULIO DE 2022.

Este es uno de los precedentes más recientes en la evolución del cuidado de la biosfera. La asamblea General del 28 de julio de 2022, fue aprobada por 161 votos a favor y 8 abstenciones por parte de China, Rusia, Bielorusia, Camboya, Irán, Kirguistán, Siria y Etiopía.

En esa Declaración, se reconoce “el acceso a un medio ambiente limpio, sano y sostenible como un derecho humano universal”. Dicha resolución fue adoptada por la Asamblea General de Naciones Unidas (NOTICIAS ONU, 2022). La propuesta inicial fue presentada conjuntamente por Costa Rica, Eslovenia, Marruecos, Suiza y Maldivas en el mes de junio de 2022.

En el documento se señaló que el derecho a un medio ambiente sano tiene una estrecha relación con el derecho internacional. En virtud de que, por conducto del derecho internacional, se le puede dar una mayor difusión y promoción a la protección del mismo. A su vez, esa difusión es posible con el apoyo y aplicación de los acuerdos medioambientales multilaterales (NOTICIAS ONU, 2022).

En ese mismo acto, se reconocieron otros aspectos trascendentales que impactan a la naturaleza. Como lo son el cambio climático, la contaminación del aire, agua y tierra, la insostenible gestión y uso de los recursos naturales, el manejo inadecuado de productos químicos y de residuos.

Dichas problemáticas en general propician la pérdida de biodiversidad y causan diferentes afectaciones directas e indirectas. Esa situación interfiere en el goce y disfrute pleno del derecho aludido (NOTICIAS ONU, 2022).

Por su parte, el Secretario General de la ONU, António Manuel de Oliveira Guterres (sic), señaló que la adopción de esta histórica resolución, demuestra que las naciones se pueden unir con un mismo objetivo. En este momento se unieron

diversas naciones con la intención de luchar de forma colectiva contra las problemáticas más graves en materia ambiental.

Algunos ejemplos de las problemáticas más severas en materia ambiental abordadas en el documento en cuestión, son la contaminación y el cambio climático que la misma genera, la pérdida de biodiversidad, etc. (NOTICIAS ONU, 2022).

En relación al tema, Michelle Bachelet, la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, instó a que se tomen medidas urgentes para aplicar la resolución aludida.

Bachelet además señaló que la acción medioambiental basada en las obligaciones de los derechos humanos. Pone límites, que son vitales para las políticas económicas y los modelos empresariales. La alta comisionada también explicó que con la citada resolución se fortalecen las obligaciones legales para actuar en pro del medio ambiente (NOTICIAS ONU, 2022).

Por su parte, el relator especial de la ONU sobre Derechos Humanos y Medio Ambiente, David Boyd. Considera que esta decisión de la Asamblea cambiará la naturaleza misma del derecho internacional de los derechos humanos. Boyd considera necesaria tal situación en virtud de que los efectos del cambio climático son cada vez más evidentes.

Las tormentas y las sequías son cada vez más intensas. Existe un deshielo de los polos, que además en años recientes se ha dado de forma más acelerada. Esos son algunos de los efectos adversos que están causando repercusiones en el planeta entero y que han influido en el cambio climático (NOTICIAS ONU, 2022).

En ese sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS), brindó datos duros. Al señalar que la contaminación del aire es la mayor causa de enfermedad y muerte temprana en el mundo. Ocasionando más de siete millones de muertes anuales.

ONU NOTICIAS (2022), evidencia que la disminución y desaparición de la

diversidad biológica, repercute en las cadenas de suministro de alimentos, el acceso al agua potable y la vida tal como la conocemos.

Se puede observar que dicha resolución tiene un enfoque vitalista o biocéntrico al intentar proteger el equilibrio ecosistémico y planetario. Enfoque que sigue permeando a nivel mundial como ya se ha venido señalando a lo largo del presente trabajo.

En el caso concreto, es importante tomar en cuenta la transición por la que está pasando el derecho ambiental, para así poder entender el porqué de cada una de las etapas del mismo.

CAPÍTULO DOS

ALGUNOS INTENTOS DESTACADOS DEL HOMBRE POR MODIFICAR AL CLIMA.

Sumario: 2.1 INTRODUCCIÓN; 2.2 ACCIONES PREHISPÁNICAS PARA MODIFICAR EL CLIMA; 2.3 ACCIONES DE LA IGLESIA PARA MODIFICAR EL CLIMA; 2.4 PROYECTO STORMFURY CREADO PARA MODIFICAR LOS EFECTOS DE LOS HURACANES; 2.5 PROYECTO HAARP USO DE ANTENAS PARA MANIPULAR EL CLIMA; 2.6 SIEMBRA DE NUBES; 2.7 CAÑÓN ANTIGRANIZO; 2.7.1 HISTORIA DEL CAÑÓN ANTIGRANIZO; 2.7.2 FUNCIONAMIENTO DEL CAÑÓN ANTIGRANIZO; 2.7.3 GAS ACETILENO Y SUS EFECTOS AMBIENTALES; 2.7.4 GAS BUTANO Y SUS EFECTOS AMBIENTALES; 2.7.5 CONTAMINACIÓN GENERADA POR EL USO DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO.

2.1 INTRODUCCIÓN.

Como ya se evidenció en el capítulo antecesor, el hombre ha venido modificando su entorno en su propio beneficio, ello también lo ha llevado a intentar modificar al

clima. Desde tiempos prehispánicos la humanidad ha realizado acciones orientadas a la modificación o manipulación del clima.

A lo largo de la historia de la humanidad, el hombre se ha apoyado de conocimientos empíricos y científicos, para lograr controlar al clima. Incluso, desde hace varias décadas, los gobiernos de diferentes países han implementado alrededor del mundo diversos programas operativos que se enfocan a específicas acciones para controlar al clima.

Desde hace bastante tiempo, se han puesto en marcha programas orientados a propiciar las precipitaciones de lluvia y nieve. Así como para inhibir la presencia de niebla, disminuir la fuerza destructiva de los huracanes, inhibir la presencia de granizo, etc.

Según la Organización Mundial Meteorológica, hoy día existen un sin número de naciones y de particulares que operan o han operado cientos de proyectos enfocados a la modificación del clima. Especialmente en regiones que presentan sequías, o que son áridas o semiáridas alrededor del mundo.

Tal situación además tiene estrecha relación con el hecho de que la falta del recurso hídrico reduce la capacidad de satisfacer las necesidades de alimento, de obtención energía hídrica (OMM, 2014) y del propio consumo del agua que es necesario para cubrir las diversas demandas de la vida diaria.

Las necesidades que provocan la presencia de eventos meteorológicos o la ausencia de los mismos, a motivado a que se hagan investigaciones incesantes de los procesos dinámicos y micro físicos de las precipitaciones y de las nubes de lluvia, nieve y granizo.

Tales investigaciones tienen la finalidad de llegar a comprender el comportamiento de las nubes y la respuesta de las mismas ante las intervenciones del hombre para tratar de acelerar o disminuir determinados procesos. Sin embargo, cabe destacar que según la OMM (2014), desde la última década se ha observado una disminución en el respaldo de las investigaciones enfocadas a modificar el clima.

La Organización Meteorológica referida revela que los proyectos de manipulación del clima, frecuentemente se convierten en proyectos operativos carentes de bases científicas. Situación que resulta alarmante, pues la falta de conocimiento técnico-científico puede implicar afectaciones al medio ambiente y a la salud pública principalmente.

Además, así se obstaculiza la regulación legal de esas tecnologías. Ello como resultado del desconocimiento de las implicaciones medioambientales que conlleva su implementación. Ese vacío epistémico también impide conocer el grado de efectividad de ese tipo de tecnologías y por ende causa confusión sobre si su venta es legal o no.

Tal situación es así ya que además a las frecuentes omisiones ya señaladas. Se le suma el hecho de que hay una escasa o nula recopilación de datos en las diferentes etapas de operación de los proyectos. Es decir que no se recaban datos antes, durante y después de la implementación de los mismos.

Así también, se debe reconocer que, aunque la manipulación del clima ha sido una aspiración del hombre desde hace siglos. Lo cierto es que en la actualidad la modificación del climática se apoya de tecnologías emergentes. La incertidumbre que generan las técnicas implementadas para tal efecto, deben contar con programas de investigación científica.

Se plantea la afirmación anterior, derivado de que aun que se conocen muchos de los principios básicos de los diferentes eventos climatológicos. Lo cierto es que no se conoce a detalle los procesos físicos, químicos y ecológicos que propician que un estado climatológico se presente. Ejemplo de ello es que, hasta nuestros días, no se han podido replicar en ningún laboratorio la creación de nubes o similares.

La lógica y los datos encontrados en los proyectos que se abordaran a continuación, revelan que las condiciones climatológicas son muchas. Además de que esas condiciones pueden variar de un territorio a otro por diversos factores, como lo son la temperatura de cada lugar, la salinidad en el ambiente y demás

aspectos climáticos que causan variaciones en los componentes de las nubes y del ambiente.

Por ende, es de suponerse que debe haber una variación en los componentes necesarios para poder sembrar una nube para hacer que llueva, por ejemplo. En consecuencia, el desconocimiento técnico y científico sobre los efectos de estas tecnologías, además de traer aparejadas consigo las incertidumbres ambientales y de salud pública. Puede implicar estar ante la presencia de un “producto milagro” costoso.

La realidad es que la intención de manipular al clima es un hecho. En el caso que nos atañe, la utilización de los cañones antigranizo ha causado grandes polémicas e incertidumbres en México. situación que motivo el desarrollo del presente trabajo con una perspectiva del derecho comparado con el caso España.

En consecuencia, se considera necesario que previo a abordar de forma específica la información técnico-científica existente entorno a los cañones antigranizo. Se analice en la línea del tiempo los intentos más destacados del hombre por modificar el clima y se conozcan los resultados de esos intentos.

A continuación, se abordarán de forma enunciativa, más no limitativa, algunas de las acciones realizadas por el hombre para manipular al clima, que se consideran más destacadas.

2.2 ACCIONES PREHISPÁNICAS PARA MODIFICAR EL CLIMA.

En el mundo antiguo, muchas culturas alrededor de la tierra adoptaron el ritual de la danza de la lluvia. Ritual que se practicaba con la intención de modificar el clima y hacer que lloviera. para así conseguir buenas cosechas. Dicho ritual se realizaba principalmente en épocas de sequía (Valverde, 2020), como un tributo a los dioses (Terrazas, 2017) en los que cada cultura creía.

De la naturaleza de este ritual, se desprende que es poco probable llegar a comprobar científicamente la eficacia del mismo, ya que tiene bases en creencias, en el misticismo y la teología. Situación que probablemente generó que la práctica de este ritual se fuera perdiendo a través de los años.

2.3 ACCIONES DE LA IGLESIA PARA MODIFICAR EL CLIMA.

Las iglesias en el siglo XVI usaban el sonido de las campanas con el fin de dispersar las lluvias con presencia de granizo, o al menos disminuir los efectos negativos que pudieran causar sobre las cosechas. Esa medida llegó a ser tan popular, al grado tal que los papas bendecían a las campanas para lograr un eficaz cometido (Noticias Rioja 2, 2020).

En esa época, usaban un repiqueo de campanas al que se le conocía como el tentenublo (vocablo que significa “detente” y nublo”). Que era un toque anti tormentas empleado en las dos castillas y en parte de Aragón. En el resto de Europa, acompañaban el sonar de las campanas con rimas y frases. Pues se creía que así las campanas reforzaban su poder (Información Rural, 2020).

Esta práctica tiene bases teológicas y místicas, lo que dificulta comprobar la efectividad del repiqueo de las campanas con los fines aludidos. Situación que pudo ser la causante de la pérdida de la práctica y difusión del tentenublo.

Sin embargo, si se analiza la relación entre el repiqueo de las campanas y la disipación de nubes de lluvia. Se considera que subyace una relación con las ondas acústicas o sonoras que las campanas emiten. Pues las ondas de sonidos fuertes pueden llegar a romper cristales. En esa lógica, al emitir repiqueos constantes, se puede llegar a obtener un radio o perímetro de una onda de sonido más grande.

Un ejemplo de esa ampliación de onda, se puede visualizar al aventar una piedra al agua. Al entrar la piedra en el agua se pueden observar las ondas de vibración que genera la piedra al entrar al agua. Si se avienta una piedra y

enseguida otra en el mismo punto, las ondas que se producen abarcan un mayor diámetro.

Sin embargo, en el caso concreto, se considera poco probable que las ondas sonoras emitidas por el repiqueo de las campanas, puedan alcanzar una distancia que llegara hasta las nubes.

2.4 PROYECTO *SRTOMFURY* CREADO PARA MODIFICAR LOS EFECTOS DE LOS HURACANES.

Según la BBC News Mundo (2012), en el año de 1962, en los Estados Unidos Americanos, se lanzó el proyecto *Stormfury*. El cual intentaba modificar los efectos adversos de los huracanes, utilizando la ciencia como herramienta principal para lograr dicho cometido.

Se utilizaron aviones para sembrar con yoduro de plata las nubes de las tormentas tropicales y el ojo de los huracanes. Siendo esta última actividad muy peligrosa, en virtud de que los aviones entraban al ojo del huracán para desde allí bombardear. La preocupación era que no funcionaría, o que en caso de ser efectiva la siembra, pudiera dirigir al huracán hacia áreas densamente pobladas (BBC News Mundo, 2012).

La BBC News Mundo (2012), señala que en el Caribe se sembraron tormentas tropicales y varios huracanes. Los vuelos realizados fueron una gran oportunidad científica para obtener información valiosa. Los resultados iniciales de la siembra de huracanes indicaron una tendencia favorable, pues parecía que había una reducción en la velocidad del viento en los huracanes que habían sido sembrados.

Como consecuencia de los resultados alentadores, el ejército estadounidense pensaba que las técnicas usadas en *Stormfury* podían ser utilizadas como un arma

de guerra. La cual implementó fallidamente en la guerra que se suscitó en el año de 1955 hasta 1975 entre Vietnam del norte y Vietnam del sur (Enciclopedia de Historia, 2018).

Vietnam del Norte fue apoyada por China, Cuba y la Unión Soviética. Aliados que enviaron armas y asesores militares. Mientras que Vietnam del Sur fue apoyada por los Estados Unidos de América, quien apoyó con dinero (Enciclopedia de Historia, 2018), tropas y armamentos (La BBC News Mundo, 2012).

Estados Unidos, además creó el programa secreto denominado Popeye. Que fue implementado por el Departamento de la Defensa para sembrar masivamente nubes sobre las rutas de abastecimiento del Vietcong, ya que dichas rutas eran de tierra. Así la lluvia ocasionaría que la tierra se volviera barro y así se deshabilitarían dichas rutas (La BBC News Mundo, 2012).

Por otro lado, La BBC News Mundo (2012) señala que en virtud de que el programa Stormfury se desarrolló en el Caribe, tal situación llamó la atención del presidente de Cuba en aquel entonces Fidel Castro, quien acusó a los Estados Unidos de América, de intentar dirigir las tormentas hacia Cuba.

Hubo una tormenta en particular, que hizo que el presidente de Cuba anunciara en la radio que Estados Unidos había dirigido esa tormenta a la isla de Cuba y que había matado mucha gente y causado inundaciones. Sin embargo, cabe señalar que esa tormenta no había sido sembrada por ese programa .

Por su parte, el científico Joe Golden, uno de los científicos miembro del citado programa. Señaló que los estadounidenses no eran los únicos que estaban intentando manipular el clima. Pues en 1980, el y su equipo vieron desde su avión NOAA a un avión ruso entrando en un huracán. Los pilotos del programa Stormfury se comunicaron con los rusos y se enteraron de que los rusos tenían su propio proyecto.

A pesar de los primeros resultados alentadores, era difícil determinar si una tormenta se debilitaba por la intervención del hombre o si lo hacía de forma natural. Aunado a esta incertidumbre, se temía que recibieran muchas demandas si un huracán causaba daños después de haber sido sembrado. Entonces buscaron lugares alternativos para hacer pruebas.

Por su parte, el gobierno mexicano no estaba de acuerdo con el programa que nos ocupa, creía en la posibilidad de que sembrar nubes reduciría la pluviosidad de las tormentas tropicales. Aunado a ello, surgieron investigaciones posteriores hechas por otros científicos que señalaron que sembrar huracanes no los debilitaba.

En 1981, cuando Ronald Reagan asumió la presidencia de los Estados Unidos de América y este pasaba por un momento de grandes dificultades económicas. Los proyectos gubernamentales de todo tipo fueron revisados con lupa y en 1983 se cerró el programa Stormfury.

Por otro lado, la BBC News Mundo (2012), señala que, el científico Joe Golden que formó parte del proyecto aquí descrito. El afirma que muchas compañías privadas llevan a cabo siembras de nubes de forma exitosa.

Golden señala que se ha logrado modificar tormentas y crear nevadas. Refiere que otros países como China, han desarrollado la técnica, incluso él ha participado en proyectos con resultados más alentadores. Considera importante que Estados Unidos vuelva a estudiar el tema.

2.5 PROYECTO HAARP USO DE ANTENAS PARA MANIPULAR EL CLIMA.

Según Otero (2019), en el año de 1990, el Proyecto HAARP (Programa de Investigación de Aurora Activa de Alta Frecuencia) (High Frequency Advanced Auroral Research Project, por sus siglas en inglés), fue financiado por la Universidad de Alaska y las Fuerzas Aéreas de Estados Unidos.

Dicho proyecto busca simular y controlar los procesos de la ionosfera. La capa que se encuentra a 50 kilómetros de la superficie de la tierra. Según el periódico chileno Verdad Ahora (2012), HAARP monitorea los efectos de ondas radiales sobre la ionósfera.

La base del proyecto se encuentra en Gakona, Alaska, cuenta con 180 antenas dirigidas al cielo. Díaz (2014) explica que dichas antenas envían descargas electromagnéticas a la ionosfera para funcionar como un calentador.

Amoroso (2013) revela que el calentador ionosférico contribuye a que colisionen las capas altas de la atmósfera. Para que se genere un espejo ionosférico mediante el cual se pueda enviar dicha energía a cualquier parte del mundo, tomando el control de la atmósfera. Con ello se pretende manipular la atmósfera terrestre y controlar el clima, los terremotos, huracanes, y demás desastres naturales.

El proyecto referido, también está orientado a emitir pulsos de forma artificial que estimulen a la ionosfera a crear ondas para que recorran grandes distancias y encuentren depósitos de misiles y túneles subterráneos. También busca ayudar a comunicarse con submarinos sumergidos (Otero, 2019).

El Doctor *Bernard Eastlund*, fue quien llevó a la práctica el proyecto HAARP. El científico aseguró que el invento podría manipular el clima del mundo si el proyecto llega a operar por completo (Otero, 2019). Puesto que, según la teoría de

la resonancia magnética de Nikola Tesla⁴⁷ sobre la que se soporta el referido proyecto (Díaz, 2014). Si el clima de un hemisferio cambia radicalmente, el del otro también se verá afectado.

El científico antes señalado, afirma que el invento también puede provocar terremotos, porque tiene la capacidad de bombardear rayos de alta frecuencia de forma intensa en la atmósfera. Hecho que convertiría las ondas de baja frecuencia en alta intensidad (Amoroso, 2013).

Según opiniones de científicos de la Universidad de Standford, todo lo señalado puede lograrse transmitiendo señales de radio a los cinturones de Van Allen. Al respecto Otero, (2019) afirma que algunos especialistas tienen la preocupación de que en caso de que se comprueben los objetivos del proyecto, este también puede usarse como arma de guerra, además:

Podría utilizarse para fines militares y, en ese sentido, desviar aviones y misiles, provocar un caos en las comunicaciones, aumentar la concentración de ozono y nitrógeno, manipular los cerebros de las personas, entre otras tragedias que sustituirían a las bombas nucleares.

Además de los ya mencionados alcances del multi referido proyecto, Díaz (2014) asevera que HAARP también es capaz de ocasionar sequías, lluvias, ralos, desplazamientos de nubes, incrementar las ondas sísmicas, ocasionar tsunamis, tornados y más.

Según Amoroso, 2013, ese proyecto, ya ha sido relacionado con diferentes catástrofes naturales. Incluida la catástrofe chilena del 27 de febrero de 2010. Cuando Chile sufrió un terremoto de 8.8 grados de magnitud y un tsunami (PAO,

⁴⁷ La teoría de la resonancia magnética fue propuesta por el genio inventor Nicolás Tesla. Dicha teoría fue retomada e implementada en el proyecto HAARP de Estados Unidos Americanos y por Rusia en el proyecto SURA implementado en la región de Vasilsursk. Ambos países investigan la Aurora Activa de Alta Frecuencia (Díaz, 2014).

2010). Así mismo se le acusa a ese proyecto de causar diversos sismos ocurridos en México (El Imparcial, 2023).

Bajo ese contexto, existe una preocupación a nivel mundial sobre la utilización con fines bélicos o militares de tecnologías como la que nos ocupa. Por ello en el año de 1976, la ONU celebró la Convención sobre la prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otros fines hostiles (CICR, s.f.).⁴⁸

Se puede decir que el proyecto HAARP es un proyecto bastante ambicioso, el cual puede usarse para el bien o para el mal de forma indiscriminada en caso de que realmente pueda generar los efectos antes señalados. Tal situación resultaría peligrosa principalmente para los enemigos o posibles enemigos de los poseedores de dicha tecnología.

Pese a la importancia y magnitud del proyecto que nos ocupa, evidentemente existe un sigilo por parte de las autoridades involucradas en torno al desarrollo de la tecnología. Así como un desconocimiento generalizado en la población sobre este tema, situaciones que permite que se siga perfeccionando la técnica para lograr el objetivo del proyecto en cuestión.

Por otro lado, el proyecto HAARP resulta bastante increíble de lograr, situación que puede ser factor para menospreciar los alcances que pueda tener. Lo que también puede contribuir a que, ante un público aséptico, la ciencia de rienda suelta a los inventos para lograr los resultados deseados.

⁴⁸ El Parlamento Europeo señala en la resolución A4-0005/1999, que pese a los convenios existentes, la investigación en el sector militar sigue buscando usar la manipulación climática como arma. Tal y como pone de manifiesto el sistema HAARP. En consecuencia, le solicita a los Estados miembro de la Unión Europea que integren en su concepto de seguridad los objetivos de conservación del medio ambiente y desarrollo sostenible (Díaz, 2014).

2.6 SIEMBRA DE NUBES.

En 1946 *Vincent Schaefer* descubrió por casualidad el principio de la siembra de nubes (InfoAGRO, 2021). El científico citado, descubrió que “...los cristales de yoduro de plata pueden formar cristales de hielo en vapor de agua...” (Munoz (sic), 2017).

La siembra de nubes entre otras cosas, busca aumentar los recursos hídricos en un tiempo breve. Es decir que favorece la pronta precipitación de una nube (Munoz (sic), 2017), mediante la estimulación artificial, potenciando un proceso natural que ya existe dentro de las nubes que se precipitan o que están por hacerlo (Echavarría, 2014).

Para hacer una siembra exitosa, se deben estudiar previamente las propiedades físicas y químicas de las nubes que se presentan de forma frecuente en cada territorio (Munoz (sic), 2017). Hoy en día los científicos y meteorólogos se apoyan de tecnología y nano tecnología para entender mejor el comportamiento de las nubes, ya que si no hay nubes esta tecnología es ineficaz (InfoAGRO, 2021).

Según InfoAGRO (2021) la siembra de nubes se usa también como un sistema anti granizo, para evitar la niebla o aumentar las precipitaciones de nieve. El sistema de siembra de nubes se utiliza principalmente en la agricultura, en zonas aeroportuarias, y en territorios que padecen o advierten periodos de estiaje prolongados.

A continuación se explicará a groso modo la forma en la que se hace la siembra de nubes. No se profundizará demasiado en dicho aspecto ya que este procedimiento tiene varias especificaciones técnicas.

Tales especificaciones pueden hacer perder de vista el objeto principal de la mención de las acciones que el hombre ha realizado por modificar al clima, el cual

es conocer de forma somera las mismas. Para así contar con antecedentes y referentes similares y relacionados con del tema principal del presente trabajo.

A grandes rasgos, en el proceso en comento, una vez seleccionadas las nubes susceptibles de ser sembradas. La siembra se hace mediante el uso de aviones para dispersar sobre las nubes diferentes componentes químicos tales como yoduro de plata (AgI), hielo seco (CO₂ congelado), propano líquido, polvo de feldespato y demás componentes (Echavarría, 2014).

Esos químicos crean "...núcleos de condensación de hielo y la formación de gotas de agua, a partir del vapor de agua de la nube..." (InfoAGRO, 2021). Sin embargo, los componentes que se usan de forma común son el yoduro de plata y el hielo seco (Echavarría, 2014).

En la siembra de nubes orientada a inhibir la presencia de granizo, además del uso de aviones se usa la técnica de lanzamiento de cohetes antigranizo. Mismos que contienen yoduro de plata. Los cohetes se lanzan al cielo para que dispersen el químico señalado sobre las nubes (Noticias Antigranizo, 2016).

De esa información, se desprende que existen diversos tipos de siembra de nubes. Los cuales varían según el objetivo específico de la siembra. Por ende, se deben analizar diferentes aspectos de las nubes.

Para sembrar las nubes hay que valorar la región en la que se encuentran; las temperaturas que llegan a alcanzar en determinados espacios geográficos; si dichas nubes contienen o no agua en sus tres fases; el sentido en el que fluctúan las corrientes de aire, entre otros factores, según revela InfoAGRO (2021).

Echavarría, (2014), dice que las nubes candidatas a ser sembradas, son las que contienen cierto grado de humedad, deben ser nubes súper frías "...continentales con temperaturas entre -10° y -20° °C, y con cantidades significativas de agua súper fría...".

Echavarría también explica que por las características de la temperatura que se requiere en esta técnica, la siembra de nubes es poco eficaz en zonas tropicales o sub tropicales. Sin embargo, en esas regiones la siembra se hace utilizando sal y otros componentes que se cree que funcionan mejor bajo esas condiciones climatológicas (Fernández, 2015).

Por otro lado, a manera de ejemplificar algunas de las técnicas de siembra de nubes vigentes. Tenemos qué dentro del tema hídrico, México también ha implementado programas financiados por el gobierno. En ciertas partes del territorio mexicano que han padecido prolongados periodos de sequias. Con la finalidad de propiciar la lluvia

Según la revista Forbes (2021), los estados de Chihuahua, Sinaloa y Sonora en el año 2021 sufrieron un periodo de sequía prolongado. Esa situación ponía en riesgo la supervivencia de diversos cultivos claves para el abastecimiento alimentario en el país. El gobierno federal intervino para ejecutar un plan de acción de siembra de nubes que propiciara las lluvias en esas regiones.

Por otro lado, en la lucha contra la presencia del granizo, InfoAGRO (2021) señala que antes de la siembra de nubes. Se utilizaban estufas de yoduro de plata que se colocaban junto a los cultivos, sin embargo, eso no resolvía el problema. Se considera más efectivo sembrar las nubes con ese componente químico, en virtud de que:

Cuando una nube de verano amenaza con una tormenta de granizo, si es sembrada con hielo seco en el momento oportuno, se inicia la lluvia, y se evita la caída de granizo, o al menos, las piedras de hielo que caen son de menor tamaño, y causan menor daño a las cosechas de frutales. Las imágenes de radar doppler (1985, con ondas de 5 cm) pueden informar de la localización de la zona de granizo en la gran nube de tormenta. Disponemos de 2 tipos de radar: el de banda S (de 2 a 4 GHz, con ondas de 8-15 cm) y el de banda C (de 4 a 6 GHz, microondas) ... La reflectividad del eco es proporcional a la sexta potencia del diámetro de la gota de lluvia.

Hasta este punto de la lectura, se pudo apreciar de las fuentes de información consultadas, que la siembra de nubes es una práctica común en muchos países alrededor del mundo. Además, como ya se ejemplificó, muchas naciones han implementado programas financiados con recursos públicos. Los estados buscan lograr los diferentes objetivos para los cuales se usa la siembra de nubes.

Por otro lado, como ya se dijo en supra líneas, la siembra de nubes también se ha tratado de utilizar como un arma de guerra. Tal y como se evidenció en el tema correspondiente al proyecto *Stormfury*. Momento en el que entre otras cosas se explicó, cómo Estados Unidos realizaba siembra de nubes en la guerra de Viet Nam.

Esa siembra de nubes se realizó con la intención de deshabilitar los caminos de tierra que el enemigo usaba como rutas de suministro. Se pretendía que las precipitaciones pluviales al mojar la tierra de las citadas rutas las volvieran lodo y con ello se dificultara el tránsito sobre las mismas (La BBC News Mundo, 2012).

Por otro lado, independientemente de la intención con la que se realice la siembra de nubes, es necesario analizar los impactos de la técnica sobre la biota terrestre. Al respecto los autores citados en el presente tema, concuerdan en que la siembra de nubes genera contaminación medioambiental.

Al respecto, Sola (2018) señala que el yoduro de plata es un compuesto altamente tóxico, y pese a su toxicidad, se utiliza frecuentemente en la siembra de nubes. Aunque el yoduro de plata no es un componente soluble en agua, se acumula en forma sólida sin causar grandes efectos en el medio ambiente.

Sin embargo, una exposición frecuente al yoduro de plata trae consigo una acumulación sólida de dicho compuesto, esa acumulación en grandes cantidades puede afectar a la vida terrestre y acuática.

Pese a los efectos nocivos que puede causar el yoduro de plata. Se considera que la contaminación medioambiental es mínima. En virtud de que los ecosistemas

están en constante interacción con diferentes factores, como el viento. Lo que reduce la posibilidad de acumulación de ese componente.

Otro aspecto a considerar sobre la manipulación del clima es la variación pluvial que la siembra de nubes puede generar. Situación que puede afectar a algunas especies (Sola, 2018). Pues al manipular a las nubes para que descarguen agua en un territorio, puede inferir que esa nube ya no descargue la lluvia en otro lugar en el que también se necesitaba.

En ese sentido, diversas fuentes de información consideran que la siembra de nubes también puede utilizarse para robar la lluvia a otros territorios. Pues si una nubosidad cargada de agua se presenta en un territorio determinado. Pero las corrientes de aire las dirigen a otro lugar, si se interceptan a las nubes para sembrarlas para que llueva antes de que lleguen a otro territorio, ello implicaría robar la lluvia.

También hay autores que consideran que la siembra de nubes se puede utilizar para inhibir la lluvia, lo que puede convertir a esa técnica una potencial arma de guerra. Sin embargo, estas dos últimas posibilidades carecen de sustento científico hasta el momento, por ello sólo se mencionan de forma somera.

Sin embargo, hoy día existen grandes expectativas a favor de la siembra de nubes. Prueba de ello es que en el mundo actualmente hay 34 empresas dedicadas a sembrar nubes.

En China, el gobierno cosecha nubes en 22 de sus 23 provincias para intentar eliminar la polución y mejorar la agricultura de su país (MMN, 2019). Sin embargo, de los datos analizados, se pudo apreciar que las lluvias aumentan tan solo en un 10% con la implementación de la práctica de siembra de nubes.

2.7 CAÑÓN ANTIGRANIZO.

El cañón antigranizo o granífugo es una tecnología que se utiliza con la intención de evitar o reducir la formación del granizo. Los cañones antigranizo se ponen en funcionamiento cuando hay presencia de nubes de lluvia que se detecta que pueden venir acompañadas de granizo (Noticias Antigranizo, 2016).

De la experiencia en campo se pudo apreciar que, el cañón granífugo se compone de un centro de monitoreo de lluvias y una cámara de combustión que cuenta con una especie de chimenea cónica. La cámara de combustión es alimentada por gas acetileno o gas butano.

Dicha tecnología se puede accionar de forma manual o de forma remota cuando el sistema de monitoreo detecta que hay amenaza de lluvia y que esta tiene altas probabilidades de venir acompañada de granizo (para ello hay suscripciones a reportes del clima y bases meteorológicas, las cuales pueden enviar una alerta al centro de monitoreo de los cañones, a fin de que sean accionados de forma oportuna).

Estos cañones producen en su cámara de combustión explosiones que generan ondas de choque que se dirigen a la nube (Noticias Antigranizo, 2016) para interrumpir la formación del granizo. Según Rodríguez (2012), esas tecnologías dirigen hacia las nubes las ondas sonoras de las explosiones señaladas, para que estas desestabilicen la formación de cristales de hielo. Según lo constató el gerente de la empresa denominada Grupo de Sistema de Detección Antigranizo y Antiniebla (SPAG por sus siglas).

Por su parte Reyes (2020) revela que la cámara de combustión del gas en comento, tienen un diseño especial. Con la intención de que esta pueda provocar una ola de presión y se obtenga como resultado el “*cavitation effect*”, efecto que interrumpe la formación de la piedra de hielo.

Por otro lado, el cañón granífugo es una tecnología que tiene una vida aproximada de cuarenta y cinco años, y su adquisición oscila alrededor del millón y medio de pesos. En la actualidad, estas tecnologías se usan en la industria naviera, aeronáutica, automotriz y agrícola, según una plática inicial sostenida con el Director de Operaciones de la empresa SPAG.

2.7.1 HISTORIA DEL CAÑÓN ANTIGRANIZO.

Inicialmente, el uso de los cañones antigranizo, surgió de la necesidad de cuidar las cosechas de fenómenos naturales como el granizo. Debido a que la presencia de estos eventos climatológicos son difíciles de predecir. Además de que representan una gran preocupación para los agricultores (Pérez, 2018).

Debido a que el granizo llega a causar daños irreversibles en los cultivos, ya que puede maltratar las cosechas y así depreciarlas. El frío del granizo puede hacer que una cosecha se pierda. Pues el cultivo se puede llegar a quemar con el frío del granizo.

En el año 1880, en Austria, un científico italiano de apellido Combicci descubrió que las partículas de humo pueden disminuir la formación del granizo (Criou, 2013). Combicci afirma que “las partículas de humo proyectadas por generadores de ondas ionizantes⁴⁹ pueden servir de núcleo de condensación de nube para formar gotitas” (Pérez, 2018).

Tiempo después, un austriaco que producía vino, retomó la idea de Combicci y construyó el primer cañón antigranizo, que funcionaba con pólvora (Criou, 2013). Posteriormente, en Estados Unidos hubo experimentos con los cañones, utilizando

⁴⁹ La radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas alfa y beta o neutrones y puede llegar a tener efectos nocivos en las personas por la exposición frecuente y aumenta considerablemente el riesgo si la exposición entra al organismo o torrente sanguíneo según la OMS, 2016).

pólvora y nitroglicerina. Esa modificación tenía la finalidad de modificar la formación de partículas de la nube (Pérez, 2018), y evitar así que el granizo dañara cultivos.

No obstante, el usar pólvora era peligroso y conllevaba relativamente largo tiempo para poder recargar al cañón (Noticias Antigranizo, 2016). En el año de 1900, se introdujo un cañón granífugo que en lugar de pólvora usaba gas acetileno (gas que se sigue usando hasta hoy en día).

El acetileno es un gas compuesto por Carbono e Hidrógeno, es un poco más liviano que el aire. Al hacer combustión genera una gran y estruendosa explosión. Como ya se dijo en el subtema anterior, los cañones antigranizo cuentan con una cámara de combustión en la que se generan explosiones continuas del citado gas.

La chimenea cónica del cañón busca dirigir a las nubes las ondas sonoras que producen las aludidas explosiones. Puesto que se cree que las mismas interrumpen la formación del granizo o en su defecto lo ablandan. Se busca que al ser más blando el granizo y debido a la fricción que se genera al ir cayendo por gravedad, este se desintegre más rápido y llegue al suelo como gota de agua (Pérez, 2018).

No obstante, lo novedoso de este invento y el entusiasmo que el mismo generó en sus inicios. La práctica arrojó como resultado que es una tecnología no probada científicamente. Tal situación ocasionó un cuestionamiento científico ante la falta de resultados concluyentes y definitivos. Su uso fue quedando en el olvido (Pérez, 2018).

Después de la Segunda Guerra Mundial, el uso de los cañones antigranizo surge nuevamente. A principios del siglo XX, existían aproximadamente 60 tipos de cañones antigranizo, aunque su eficacia no estaba comprobada científicamente.

Su comercialización se volvió una industria. Recurrentemente se organizaban congresos y conferencias con fabricantes y científicos, para tratar de mejorar las técnicas implementadas y se discutía cual componente de los antes mencionados tenía mejores resultados (Pérez, 2018).

En virtud de la incógnita de los beneficios y perjuicios del uso de los cañones antigranizo, se empezaron a hacer diversos estudios para analizar esos aspectos en relación con el uso de estas tecnologías.

En el año de 1980, en Suiza se efectuaron estudios científicos con rigor metodológico. Se utilizaron técnicas modernas de bombardeo de nubes. Se obtuvieron resultados contradictorios. Pues se encontró por un lado que la aparición del granizo puede disminuir sólo en un 35 por ciento. En tanto que la probabilidad de que se generara más granizo de lo normal era de 65 por ciento (Pérez, 2018).

De lo que se desprendió que no había evidencia de que funcionaran los granífugos (Pérez, 2018). Pese a la falta de información concluyente, Según Criou, (2013). En México, esta tecnología se introdujo desde los años sesenta, principalmente en Michoacán, el Estado de México y otras zonas en el centro y norte del País. Actualmente los cañones funcionan usando gas butano o acetileno (Noticias Antigranizo 2016).

Ávila (2018) revela que, actualmente estos cañones también se empiezan a usar en la industria automotriz. Villegas (2018) explica que las grandes empresas de ese ramo poseen amplios patios a la intemperie, para almacenar coches recién ensamblados, o los que ya están listos para la venta. El granizo puede dañar a esos vehículos y así generar pérdidas económicas que pueden llegar a ser millonarias.

Según el Director de Operaciones de la empresa SPAG, hoy día los cañones antigranizo también se usan para proteger a los aviones y a los barcos de los daños que les pueda ocasionar el granizo, ya que son transportes que por su naturaleza se encuentran la mayor parte del tiempo a la intemperie.

Según las fuentes de información consultadas, se pudo constatar que, en algunas partes de la República mexicana, tales como en San Luis Potosí. El gobierno llegó a financiar en un inicio gran parte de los recursos necesarios para

adquirir este tipo de mercancías. Según la empresa SPAG, lo mismo a ocurrido en algunas partes de Europa, como en ciertas regiones de España.

De lo que se infiere que esta tecnología ha proliferado. Según la experiencia adquirida dentro de la presente investigación. Diversos países alrededor del mundo utilizan estos aparatos. Países como Estados Unidos, Australia, México, Colombia, Chile, España, Francia e Italia son algunas de las naciones de las que se pudo documentar que utilizan granífugos en diversos procesos productivos.

En esa tesitura, se considera importante ahondar en los aspectos técnicos de los cañones antigranizo. En virtud de que esos datos son la base que permitirá hacer una vinculación técnico jurídica que es característica propia del derecho ambiental. A fin de que se cuenten con elementos suficientes que puedan brindar luces para la emisión de la normatividad que resulte aplicable para la prohibición o permisibilidad del uso de estas tecnologías.

2.7.2 FUNCIONAMIENTO DEL CAÑÓN ANTIGRANIZO.

Los cañones se ponen en funcionamiento, sólo cuando existe amenaza de lluvia y los sistemas de monitoreo climatológico informan, que existen altas posibilidades de que esa lluvia que se avecina esté acompañada de granizo (Noticias Antigranizo 2016).

Según el Director de Operaciones de la Empresa de uno de los fabricantes de estos cañones llamada SPAG (Grupo de Sistema de Detección Antigranizo y Antiniebla). El cañón anti granizo es poco o nada eficaz sobre un granizo ya formado. Es importante que los cañones empiecen a funcionar entre 15 y 20 minutos previos a la precipitación pluvial.

Estos artefactos generan una ola de presión o de choque derivada de la combustión mediante una explosión de gas acetileno (Herrera, 2018) o butano

(Noticias Antigranizo 2016). Mediante las cuales se pretende romper los cristales de granizo que se están formando en las nubes.

Razón por la cual, la operación de un cañón antigranizo inicia una vez confirmada la presencia de nubes que amenazan con estar acompañadas de granizo. Esta tecnología busca evitar mediante la vibración de las ondas sonoras la formación del pedrisco o granizo. Dichas ondas son dirigidas a las nubes mediante una chimenea cónica que se encuentra conectada a la base de la cámara de combustión.

Se cree que para que las ondas sonoras alcancen un radio de protección bastante amplio. El granífugo debe comenzar a funcionar preferentemente 30 minutos antes de la tormenta y por lo regular, deja de operar al término de la misma (Noticias Antigranizo 2016).

Para una mayor eficacia del funcionamiento de los cañones, es necesario suscribirse a un radar de servicio de algún sistema meteorológico (Noticias Antigranizo (2016). Así como a un sistema de operación remota que permita la pronta activación del cañón.

La operación remota busca que el cañón inicie su funcionamiento a tiempo. Es decir, antes de que se forme el granizo. Pues el activarlo de forma manual implica tiempo de desplazamiento hasta el cañón. Además, se cree que mediante la operación remota se reducen los accidentes que pudieran provocarse por la operación manual del hombre. En virtud de que funcionan con gases altamente inflamables.

Tanto de la información documental y de la recopilada en campo, se resume que los granífugos funcionan mediante explosiones de gas acetileno en combinación con aire, o sólo con gas butano. Las explosiones se dan dentro de la cámara de combustión del cañón antigranizo y lo que se libera es la onda de choque que genera la explosión.

Lo anterior se puede comparar de alguna manera con la explosión de una bomba. Tal explosión genera una onda que puede llegar a romper cristales en un radio a la redonda, debido a la vibración que genera la explosión.

Por lo que, en el caso de los cañones antigranizo, la explosión que se genera en la cámara de combustión también genera una onda de choque. Que busca una reacción similar a la de una bomba, como ya se explicó.

Otro aspecto importante sobre los granífugos, es que, debido a la explosión en la cámara de combustión, los gases con los que funcionan estas tecnologías son consumidos de forma total durante la explosión. Liberando a la atmosfera sólo la onda de choque y el CO₂ o dióxido de carbono que genera la combustión en sí misma.

Las ondas de choque, se desplazan a la velocidad del sonido con la intención evitar que las gotas de lluvia se cristalicen y se conviertan en granizo. Por lo que el cañón se dispara cada cinco o seis segundos durante quince o treinta minutos antes de que inicie la lluvia y durante el tiempo que esta dure.

Mediante ese funcionamiento oportuno, los fabricantes estiman que la explosión constante del gas, genera ondas. Mismas que pueden llegar a abarcar un radio más amplio del que una sola explosión puede alcanzar. Los proveedores de esta tecnología, aseguran que un cañón antigranizo puede tener un alcance de protección de hasta 80 hectáreas a la redonda de donde se encuentra el granífugo.

Sin embargo, la página del fabricante SPAG (s.f.) también señala que la protección mínima de un cañón antigranizo es de 500 metros de radio o un kilómetro de diámetro si se cuenta con un solo cañón antigranizo. Por lo que la información sobre el rango de protección de alcance dista mucho entre la máxima y mínima protección.

Respecto de la activación temprana de este tipo de tecnología. Los fabricantes afirman que un granífugo puede evitar la formación de granizo o que el que ya se haya formado se ablande. Según lo informó una vendedora de SPAG, vía telefónica y en la información técnica que proporcionó al respecto.

El director señalado también refirió que el granizo de la nube tiene un tamaño diferente de cuando cae. En la nube es un granizo grande, y la fricción de la caída por gravedad lo va reduciendo de tamaño, incluso durante la caída puede llegar a desintegrarse y llegar como gota de agua a la tierra.

Ante ese hecho, los comerciantes de los cañones granífugos consideran importante la operación temprana y oportuna del cañón. Para así evitar la formación de grandes bolas de granizo, o para que en caso de que este se llegue a formar, se ablande formando bolas pequeñas. Una vez ablandado o reducido el tamaño del granizo en la nube, con la fricción de la caída, puede llegar a la tierra como gota.

También señalaron los citados entrevistados de Grupo SPAG, que el cañón antigranizo no emite calor y tampoco ioniza. Son solo impactos de ondas de sonido generadas a partir de la explosión señalada, los que se usan para destruir el granizo. Se cree que la repetitividad de los impactos rompe y reduce el granizo.

Al activarse el funcionamiento del cañón emite un sonido muy fuerte que pudiera compararse al disparo de un cañón de los que se usaban en las guerras en la antigüedad. Aunque recientemente ya se inventaron silenciadores que reducen considerablemente el sonido de los disparos del cañón antigranizo (así como cañones antigranizo portátiles).

Estructuralmente, un cañón antigranizo cuenta con una cámara de combustión rectangular. Esta va unida a un tubo con salida en forma de cono de 6 metros de alto aproximadamente, con un diámetro al final del cono de 60 cm. Aproximadamente. El cono se encuentra colocado en posición vertical sobre la cámara de combustión.

Estos sistemas antigranizo son aparatos muy grandes, que tienen diferentes funciones encaminadas a la prevención de la formación del granizo en las nubes de lluvia. Actualmente los cañones antigranizo pueden contar con autonomía eléctrica para su funcionamiento. Para tener esa función, se apoyan del uso de paneles solares.

Por otro lado, el personal de la empresa SPAG señalado en supra líneas, refirió de forma separada. Que la empresa se encuentra avalada por la Unión Europea. Afirmaron que tal situación se puede comprobar al entrar a su página web principal. La cual tiene en la parte inferior el sello de que esa empresa es financiada por la Unión Europea y por el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia de España.

Sin embargo, durante la estancia de investigación realizada en el ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Unión Europea) fácilmente se pudo conocer que el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia aludido, es un programa avalado por la Unión Europea. Para que empresarios en general reciban apoyos económicos por parte del gobierno.⁵⁰

Por medio de dicho plan, se le otorga apoyos económicos a los empresarios que deseen implementar o renovar herramientas digitales y sitios web en sus empresas. Debiendo poner en sus portales digitales que han contado con ese apoyo. Como es el caso que nos ocupa.

De las ya entrevistas referidas, de la información proporcionada por el personal señalado. Así como de la información encontrada en el sitio web de la empresa SPAG, se advirtieron aspectos contradictorios, los cuales se abordarán de forma detallada más adelante en el presente trabajo.

En este punto cabe resaltar que dentro de las contradicciones de la información vertida en el presente punto. Se puede apreciar que el multicitado Director de, afirmó que los granífulos son poco o nada eficaces ante un granizo ya formado. Al mismo tiempo afirma y la información publicitaria de la empresa que los cañones antigranizo pueden ablandar el granizo ya formado.

⁵⁰ Además de brindar apoyos económicos a empresas para que implementen herramientas digitales. El Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia de España contempla otros 3 ejes rectores, consistentes en Transición ecológica; Cohesión territorial y social; Igualdad de género. Ello se realizó a fin de minimizar los daños ocasionados por el COVID-19 (Gobierno de España 2, s.f.).

Derivado a que la información recopilada hasta este punto no ayuda a dirimir la controversia principal del presente trabajo. Orientada a si los cañones antigranizo causan o no afectaciones al medio ambiente o a la salud pública. Es menester continuar con un análisis más exhaustivo sobre los aspectos técnicos de estos sistemas antigranizo.

2.7.3 GAS ACETILENO Y SUS EFECTOS AMBIENTALES.

El acetileno es un gas incoloro e inodoro, más ligero que el aire, es soluble (Rodríguez, 2017). Está compuesto de carbono e hidrógeno. Su fórmula química se expresa C_2H_2 . Es un hidrocarburo insaturado y altamente inflamable. Comercialmente se le agrega un sutil olor similar al del éter o al ajo.

Es un gas reactivo con el cloro y el flúor. Además, se mezcla bien con el oxígeno y logra una mejor reacción. La combustión del acetileno llega a producir grandes temperaturas de calor de hasta $2350^{\circ}C$, casi al punto de ebullición.

Este gas se puede utilizar para operar los cañones antigranizo y en otras actividades relacionadas principalmente con la herrería, como el calentar y tratar metales, cortar y soldar. También se utiliza como una mezcla idónea en la elaboración de otras sustancias químicas. El acetileno debe ser transportado bajo presión, disuelto en acetona o dimetilformamida (*NJ Healt*, 2016).

Este componente tiene la capacidad de reducir el oxígeno disponible. Se debe verificar constantemente que tenga oxígeno para una mayor reacción y para tomar precauciones ante una exposición prolongada ante él.

El hidrocarburo en mención, tiene efectos nocivos en la salud de las personas y animales por exposición continua y directa. Puede provocar cáncer, y problemas reproductivos (*NJ Healt*, 2016), por contacto o por ingestión. Por inhalación prolongada que puede llevar a la asfixia (PCE, s.f.).

Por todas esas características del acetileno, en relación con su uso y manejo en los cañones antigranizo es más seguro operarlos vía remota, con la finalidad de evitar errores humanos y así prevenir accidentes (Rodríguez, 2017).

Ambientalmente es un producto amigable por ser biodegradable. En consecuencia, no causa daños al ambiente. Es muy volátil y es poco probable que pueda causar daños al agua o al suelo. El tratamiento de residuos de este gas debe hacerse por medio de la combustión, debido a su reacción inflamable con presencia de agua o aire. El envase debe ser recogido por el proveedor del gas.

De lo anterior se desprende que es un gas que puede causar efectos nocivos graves sólo por ingesta, y otros por estar en exposición de contacto prolongada. Lo que es poco probable debido a su alta volatilidad. Así mismo es poco probable llegar a la asfixia por inhalación en la operación de los cañones. Pues estos operan al aire libre donde el oxígeno se hace presente todo el tiempo.

2.7.4 GAS BUTANO Y SUS EFECTOS AMBIENTALES.

El gas butano, es un gas natural más pesado que el aire. Se extrae directamente de la naturaleza. Es un gas licuado que deviene del proceso de destilación del petróleo y puede usarse de inmediato sin ninguna transformación química (es un gas sin olor, se le agrega olor para detectar cualquier fuga). Es un hidrocarburo con la formula química C_4H_{10} (ESAN, 2019).

Este combustible es más limpio que el carbón y el petróleo. Por sus características se cataloga como un gas licuado, ⁵¹ los cuales están concebidos como una excelente opción ecológica. Debido a que su uso genera una baja

⁵¹ En el mundo sólo existen dos tipos de gases licuados, el propano y el butano, ambos derivan del enfriamiento del petróleo y del gas natural que se produce por ese fenómeno.

cantidad de generación de CO₂. A diferencia de otros combustibles que generan más dióxido de carbono.

Al igual que el petróleo, su composición química varía dependiendo del yacimiento en que se encuentre. El gas natural genera mínimas cantidades de azufre, mercurio y otras partículas. Por lo que es considerado como el combustible fósil con menor impacto ambiental (ESAN, 2019).

Gracias a los avances tecnológicos, el gas butano hoy en día se utiliza en diferentes actividades de la vida diaria, tales como cocinar, lavar y secar, para obtener calefacción o agua caliente, se usa para estos fines en casas, hospitales y escuelas.

El gas natural puede usarse como combustible para vehículos debido a las propiedades del metano, su componente principal (ESAN, 2019), y también es utilizado para operar los cañones antigranizo. En forma de gas natural comprimido, el metano ha demostrado ser una buena opción para reemplazar los combustibles fósiles convencionales.

El uso del gas natural como combustible, reduce la emisión de gases contaminantes tales como monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarburos. Lo que contribuye a la reducción de enfermedades respiratorias y a aminorar el efecto del calentamiento global (ESAN, 2019).

Pese a las bondades de este componente, una alta exposición por inhalación puede provocar una intoxicación y la muerte. También debe ser tratado con precauciones, pues es un gas altamente inflamable. Se comprende que en caso de que los cañones antigranizo usen este combustible, se prefiera accionar su combustión de forma remota.

2.7.5 CONTAMINACIÓN GENERADA POR EL USO DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO.

Según Herrera (2018), los cañones antigranizo en la actualidad funcionan con gas acetileno o butano. Que son combustibles poco contaminantes. Debido a su inflamabilidad y capacidad de explosión, permiten la formación de la onda de choque que se cree que destruye al granizo.

De las diferentes características que posee el gas acetileno ya señaladas en el subtema correspondiente del presente trabajo, tenemos que este gas es un producto biodegradable que no causa daños al ambiente debido a que es muy volátil.

De la plática sostenida con el Director de Operaciones de SPAG, se desprende que ellos proveen a sus clientes de gas acetileno que es el combustible que usan los cañones que ellos comercializan. En Europa, esa misma empresa tiene cobertura en diferentes países. Son empleados de esa empresa, quienes también recogen los embaces en los que se almacena el acetileno para darle el tratamiento adecuado a los residuos.

La persona referida, también refirió en dicha plática que la empresa de la que es Director ha realizado múltiples estudios de los que se ha obtenido como resultado que la contaminación generada por el uso de estos cañones en un año es igual a la emitida por un coche nuevo en un año. Cabe destacar que aun que no proporcionó evidencia al respecto, en temas anteriores se demostró que los cañones antigranizo usan combustibles ecológicos.

Así también el citado Director refirió que la empresa para la que trabaja cuenta con otros estudios. De los cuales se ha desprendido que el uso de los cañones antigranizo no afecta la flora o la fauna pues la alta volatilidad de este gas evita que interactúe con la fauna, la flora y o con en el suelo.

Aunque en ese caso el Director mencionado tampoco exhibió evidencia alguna. De las características técnicas de los combustibles fósiles con los que operan los granífugos, se desprende que efectivamente esos gases tienen las características que refirió el entrevistado.

El ejecutivo señaló, que en virtud de que la empresa tiene presencia de ventas en veintisiete países alrededor del mundo. Cuentan con bastantes estudios con la finalidad de cumplir con los estándares impuestos por cada país en los que comercian el producto (sin embargo, no proporcionó ningún documento diferente a los que integran las carpetas que se les brindan a los posibles compradores).

Respecto a los equipos granífugos que utilizan gas butano o acetileno. Se tiene que, de la propia naturaleza de los mismos, se desprende que son combustibles amigables con el medio ambiente. Tal y como ya se explicó de forma más detallada en los subtemas correspondientes. Descartando así la contaminación del suelo y la flora.

Otra fuente de contaminación que los cañones antigranizo pueden generar, en perjuicio de la fauna y de la salud pública, es la emisión de ruido. Ya que las explosiones que generan estas tecnologías, causan gran estruendo.

Sin embargo, como se verá en el caso Michoacán en la presente investigación. La Procuraduría de Protección al Ambiente del estado de Michoacán, ha realizado mediciones del ruido que emiten los cañones antigranizo. Los resultados han demostrado que el ruido que emiten los granífugos se encuentran dentro del rango que establecen las Normas Oficiales Mexicanas al respecto.

De lo que se desprende que al encontrarse las emisiones de ruido de los cañones antigranizo dentro de los límites máximos permitidos. Ello infiere que esas emisiones de ruido no representan un riesgo para la salud de la fauna ni para la salud de las personas.

Los proveedores de los cañones antigranizo han generado silenciadores, con la finalidad de reducir el ruido cuando los cañones antigranizo funcionen (Noticias Antigranizo, 2016), pues se cree que la contaminación que pueden generar estas tecnologías además de las ya señaladas, es la contaminación auditiva, ya que emite sonidos muy fuertes al operar de forma normal.

Aunque hasta este punto se han desvirtuado con evidencia técnica las acusaciones de que los cañones antigranizo pueden causar daño al medio ambiente, a la flora, a la fauna y a la salud pública.

Aún quedan varias aristas por analizar en el tema de los cañones antigranizo. Como lo son conocer más a detalle las inconformidades en contra de los cañones antigranizo. Cuál es el fundamento de las mismas. Pues se sabe que además de las ya señaladas, se cree que los granífugos de alguna forma inhiben la presencia de la lluvia.

Se abordará esa perspectiva y las demás que envuelven la problemática, desde una óptica jurídica. A fin de hacer un análisis amplio e interdisciplinar. En el que se observen los aspectos jurídicos, ecológicos y sociales que influyen de forma transversal en la problemática materia de esta investigación.

Otro tema no menos importante, aún que poco controvertido, es el hecho de que hasta el momento no se ha encontrado evidencia científica suficiente para determinar si los cañones antigranizo cumplen o no con su función de inhibir la presencia del granizo. Aspecto que, aunque sale de la esfera medioambiental, es importante conocer en la medida de lo posible.

CAPÍTULO 3

CAÑONES ANTIGRANIZO Y LA PROBLEMÁTICA SOCIOCULTURAL EN TORNO A ELLOS EN MÉXICO Y ESPAÑA.

Sumario: 3.1 INTRODUCCIÓN; 3.2 EJEMPLOS DE CASOS RELEVANTES EN MÉXICO SOBRE INCONFORMIDAD SOCIAL EN CONTRA DE LA OPERACIÓN DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO; 3.2.1 PROBLEMÁTICA EN TORNO A LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.; 3.2.2 CAÑONES ANTIGRANIZO CASO PUEBLA; 3.2.3 CONFLICTO SOCIAL CONTRA LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN MICHOACÁN; 3.2.4 INCONFORMIDAD POR EL USO DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE JALISCO; 3.3 PERCEPCIÓN DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN ESPAÑA; 3.4 EJEMPLOS DE CASOS DESTACADOS EN ESPAÑA SOBRE LA INCONFORMIDAD EN TORNO A LOS CAÑONES ANTIGRANIZO; 3.4.1 INCONFORMIDAD DE LOS AGRICULTORES DEL ALTIPLANO DE SEGURA EN MURCIA ESPAÑA; 3.4.2 CASO JUMILLA EN MURCIA ESPAÑA.

3.1 INTRODUCCIÓN.

La tecnología decimonónica de los cañones antigranizo, ha sido usada alrededor del mundo. En México esa tecnología se introdujo a partir de los años 60's. Inicialmente, la industria agrícola era la que la utilizaba. Actualmente también ha sido adoptada por diversas grandes industrias, como por ejemplo las dedicadas a la venta de automóviles, la industria naviera, aeronáutica y otras más que se verán a continuación.

Con el uso de los cañones antigranizo se pretende evitar la presencia del granizo, para así evitar las grandes pérdidas económicas que puede causar el golpe del granizo. La industria aeronáutica los usa para evitar que el granizo dañe a los aviones; La automotriz para evitar que el granizo dañe los coches terminados; y así

sucesivamente se utilizan para evitar daños en las cosechas, productos o equipos que están expuestos en la intemperie.

En México empresas dedicadas a la industria automotriz han invertido fuertes cantidades de dinero en la adquisición de esta tecnología. Con la finalidad de que el granizo no afecte las unidades vehiculares de su propiedad.

Sin embargo, la utilidad de estos cañones granífugos ha sido muy cuestionada hasta hoy en día (Pérez, 2018). Algunas comunidades han denunciado el uso de los cañones antigranizo. Pues creen que reducen la lluvia o nulifican las nubes de lluvia, también creen que ocasionan contaminación de las tierras (Criou, 2013).

Existe un fuerte descontento social y por parte muchos agricultores principalmente. Quienes afirman que este tipo de mecanismos antigranizo ahuyentan las lluvias y afectan a sus cultivos. Este tipo de conflictos en diversas partes del país ha generado que se celebren acuerdos entre el gobierno, los inconformes y los propietarios de los cañones antigranizo. Para que se puedan utilizar los granífugos de forma mesurada.

Por ejemplo, en Puebla en el año 2018 la empresa Volkswagen adquirió un cañón antigranizo. Con la intención de proteger del granizo los coches terminados que se estacionaban en un patio de maniobras expuesto a la intemperie. Sin embargo, el descontento social causó tanta presión en el gobierno que este tuvo que intervenir.

Las partes involucradas acordaron que los cañones antigranizo se accionarían de forma manual. Hasta que se tuviera información veraz de amenaza de lluvia acompañada de granizo, y no de forma automática con la simple presencia de nubes de lluvia. Así mismo se obligó a la empresa a comprometerse a colocar mallas que ayuden a disminuir el impacto del granizo en los vehículos señalados (Ávila, 2018).

De las fuentes de información asequibles para la elaboración del presente estudio. Se observó coincidentemente que, tanto en México como en España las personas dedicadas a diversas actividades agrícolas son las que con mayor frecuencia se inconforman en contra de la operación de los cañones antigranizo que se encuentran instalados en terrenos aledaños a sus cultivos (Villegas, 2018).

Con frecuencia, los inconformes alegan que la operación de estos cañones ahuyenta las lluvias y en ocasiones también argumentan que contaminan el suelo. Tal situación en México se ha traducido en que los inconformes han podido materializar sus reclamos monetaria mente.

Los gobiernos han tenido que intervenir para proporcionar apoyos económicos por daño o pérdida de cosechas (Villegas, 2018). De lo que se advierte que dichas reclamaciones pueden llegar a ser de grandes sumas de dinero. Más cuando toda una comunidad se une para hacer valer dicho reclamo, en contra de los dueños de algún cañón antigranizo.

También existen académicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad de Guadalajara y de San Luis Potosí, que están inconformes con el funcionamiento de estos cañones (La voz de Michoacán, s.f.). Al respecto señalan que su efectividad no está comprobada y querer controlar el micro clima es un sueño (Pérez, 2018).

Un dato importante observado durante la experiencia laboral en la Procuraduría de Protección al Ambiente de Michoacán de 2008-2016. Es que estas denuncias aumentan en número de denuncia y en número de comunidades unidas para hacerlas valer.

3.2 EJEMPLOS DE CASOS RELEVANTES EN MÉXICO SOBRE INCONFORMIDAD SOCIAL EN CONTRA DE LA OPERACIÓN DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO.

A continuación, se mencionarán algunos de los casos que se consideran que han sido más emblemáticos en torno a la problemática social que existe en contra del uso de los cañones antigranizo. Pues se ha advertido que son muchas las inconformidades que se han suscitado en diferentes partes de la República Mexicana y en el mundo, desde la llegada de los cañones antigranizo a diversas partes del planeta.

Así mismo, se ha podido apreciar, que la problemática en se ha padecido en diversas partes del mundo, tales como Francia, Italia, España, entre otros países. En esta ocasión se analizará también la situación e interacción social de España con los granífulos en cuestión.

Del análisis que se desarrollará a continuación. Sobre el caso concreto se puede adelantar que, existen reclamos sociales en México y España en contra de los cañones antigranizo, mismos que son encabezados principalmente por campesinos que aducen que el uso de las tecnologías señaladas, ocasionan disminución pluvial en los alrededores, situación que afecta a sus cultivos.

También se cree que los cañones antigranizo pueden generar afectaciones al medio ambiente y por ende a la flora, fauna y a la vida humana. Por consiguiente, a en las siguientes líneas se mencionarán algunos de los casos que se consideran más relevantes en México y España.

Lo anterior con la finalidad de poder comparar las similitudes de las inconformidades en contra de los granífulos que tienen y han tenido lugar en México y en España. Ello con la intención de observar también el trato que los gobiernos le han dado y la legislación que existe en esos países para reglamentar el uso, la prohibición o la restricción que su uso pueda generar.

3.2.1 PROBLEMÁTICA EN TORNO A LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

En el caso del Estado de San Luis Potosí, existe evidencia documental que revela que desde el año 2002 aproximadamente en ese Estado se han venido suscitando conflictos sociales por el uso de los cañones granífugos. En consecuencia, en el año 2005 se creó un Comité Intermunicipal en contra de los cañones antigranizo (Reygadas, 2008).

Participaban en tal Comité, los partidos políticos; la Unión Nacional Campesina Revolucionaria (UNCR); el Presidente Municipal de Venado; el Gobernador del estado; la Comisión de Desarrollo Rural de la Cámara de Diputados; los abogados de las instituciones agrarias y ambientales del estado; diversos funcionarios; empresas agroindustriales; y diversos movimientos campesinos (Reygadas, 2008).

Por su parte, el INPI (2022), acuñó un artículo publicado en la revista Biodiversidad en el año 2008. En el documento, Chávez (2008) señala que el altiplano potosino es un lugar sagrado para los huicholes de Wirikuta. Y que en ese lugar se encuentran asentadas grandes industrias jitomateras.

Se acusa a esas industrias de haber causado en el año 2008, severos daños a la agricultura. Por dispersar las nubes de lluvia para así evitar que el granizo callera sobre sus cultivos. Chávez, (2008), narra que la dispersión de las nubes de lluvia, retrasó el periodo de las siembras y que con ello se puso en riesgo a los cultivos por la llegada de heladas.⁵²

El escritor aduce que la escasez de lluvia en la zona también provocó poca presencia de hierva en el monte, lo que desencadenó la muerte de un gran número de cabras. Además de las pérdidas causadas por la muerte del ganado, las cabras

⁵² Los cultivos que son pequeños, son más propensos a sufrir severos daños o incluso pérdida total ante la presencia de heladas.

que sobrevivieron y que fueron comercializadas, se vendieron a precios muy bajos por las malas condiciones físicas en que se encontraban a consecuencia de la escasez de alimentos.

Tal situación causó grandes pérdidas económicas a los pastores propietarios de los ganados caprinos. Chávez (2008) habla de que ese periodo de estiaje inducido, provocó que muchos campesinos estuvieran a punto de emigrar por las malas condiciones económicas que trajo consigo la sequía.

Por otro lado, el autor señala que alrededor del mundo se han realizado diferentes acciones con la intención de modificar al clima. Acciones que en muchas ocasiones han tenido fines bélicos y cita varios ejemplos. Para el autor, los intentos del hombre por modificar al clima son una guerra climática atroz.

En el documento en el que el INPI (2022) cita al artículo antes señalado. También se reveló que existe un mapeo de las zonas en las que operan los cañones antigranizo y que se ha alimentado por las denuncias de las personas que desde hace más de 10 años han estado manifestando su inconformidad por el uso de los granífugos, por considerar que su uso provoca la disminución drástica de la presencia de lluvias.

En el documento, el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas afirmó que existe una guerra climática en contra de los campesinos. Al respectó, esa autoridad adujo que “La modificación intencionada del clima, hoy es usada como un arma al servicio del poder en contra de los campesinos tradicionales para fortalecer a las agroindustrias trasnacionales”.

En ese sentido, el INPI (2022) señaló que en Estados Unidos se han comprobado afectaciones en la salud de las personas que habitan zonas aledañas a los cañones antigranizo. Afectaciones tales como sangrado de la nariz, ahogo, dolor de cabeza, vértigo, pérdida de memoria, conjuntivitis, gripa y asma.

Padecimientos que según el INPI (2022) también se presentaron en la población del altiplano del Estado de San Luis Potosí. A groso modo, en el

documento antes citado, en mención además afirmó que la avifauna se ve afectada por el uso de los cañones antigranizo.

Cabe resaltar que en dicho comunicado se omitieron las fuentes de información que le brinden un soporte a las afirmaciones de que los cañones antigranizo son usados como arma en contra de los campesinos y a favor de las agroindustrias. Así mismo no se encontró bibliografía alguna que pudiera consultarse a efecto de conocer más a detalle las afectaciones a la salud que adujo la autoridad.

Sin embargo, en el caso Michoacán, la Procuraduría de Protección al Ambiente, en una de sus resoluciones se pronunció sobre las referidas afectaciones. Dicha resolución se analizará de forma más detallada en el caso Michoacán. En este momento sólo se menciona para su conocimiento y posterior análisis.

En contra oposición de lo expresado en líneas anteriores, el INPI (2022) se contradice un poco al señalar que no existe evidencia científica que demuestre que los cañones antigranizo cumplan con su función. Tampoco la hay respecto de que los graníflugos contaminen el medio ambiente.

Derivado de los conflictos sociales en torno a los cañones antigranizo, la LXIII legislatura del H. Congreso del Estado de San Luis Potosí (2019), señaló que las diputadas María del Consuelo Carmona Salas, Angélica Mendoza Camacho, Marite Hernández Correa, y el diputado Pedro César Carrizales Becerra. Presentaron un punto de acuerdo a efecto de exhortar al entonces gobernador de ese Estado Juan Manuel Carreras López.

En el documento se le solicitaba al Gobernador de ese estado, que emitiera un decreto por medio del cual se prohibiera el uso de los cañones antigranizo. Hasta en tanto se obtuviera evidencia que demuestre las afectaciones que puedan generar el uso de los graníflugos.

Los funcionarios sustentaron su solicitud en las denuncias presentadas por productores de los municipios de Matehuala, Vanegas, Real de Catorce, Cedral y

otras regiones. En esas denuncias, se afirma que el uso de los graníflugos disminuye la presencia de lluvia, situación que afecta a los cultivos de los inconformes.

Los diputados dijeron que recopilaron diversos testimonios y documentación de las empresas que usan esa tecnología, con el fin de “disolver las nubes que se van formando en las zonas donde están instaladas, y de esta forma evitar la caída de granizo y con ello la pérdida de las cosechas”.

Al mismo tiempo, los servidores públicos les hicieron un exhorto a las autoridades competentes para que exhibieran ante el Congreso del estado los permisos pertinentes. En consecuencia, se exhortó a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para que presentaran los Estudios de Impacto Ambiental y demás permisos necesarios para el funcionamiento de los graníflugos.

En esa dinámica, los funcionarios también le solicitaron a la Comisión Nacional del Agua y a la Comisión Estatal del Agua, presentaran información sobre la trayectoria del microclima en las últimas dos décadas, en torno a las lluvias y los mantos acuíferos de los municipios ya señalados. Dicho acuerdo fue aprobado por el Pleno del Congreso del estado de San Luis Potosí.

Posteriormente, se presentó otro punto de acuerdo por la LXIII legislatura del H. Congreso del Estado de San Luis Potosí (2021). Mediante el documento la diputada Vianey Montes Colunga, instó a los titulares de diversas autoridades estatales tales como la Comisión Estatal del Agua (CEA), la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos del Gobierno del Estado (SEDARH) y a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEGAM).

La diputada instó a esas autoridades para que, en observancia a sus atribuciones. Determinen si los cañones antigranizo interfieren de forma negativa en el ciclo de lluvias o no. Ello con la intención de que se regule su implementación o en todo caso se prohíba su uso. Para ello en el documento se manifiesta que es

importante que la comunidad científica y las autoridades competentes se pronuncien respecto del uso de los cañones granífugos.

Para así poder determinar “si estos artefactos realmente contribuyen a evitar la caída de granizo, o si bien, como se afirma, los daños por su uso son mayores que los supuestos beneficios”. En ese orden de ideas también es importante saber si esta tecnología realmente cumple con la función para la que fue creada o no. Tal situación también se considera una de las partes medulares del presente trabajo de investigación.

Pues es importante hacer un análisis técnico jurídico de la información existente en torno a los cañones antigranizo. A fin de que las autoridades correspondientes tengan los elementos suficientes con los que se pueda brindar una certeza jurídica a las partes involucradas. Para ello se debe contar con suficiente información técnico jurídica, que evidencien de forma fehaciente, la necesidad de regular o prohibir el uso de estas tecnologías.

Como ya se dijo, se acusa a los cañones antigranizo de influir en la disminución o inhibición de las precipitaciones pluviales. La falta de lluvia evidentemente afecta de forma severa a la agricultura. Especialmente a los agricultores que no cuentan con pozos de agua y sistemas de riego. Por lo que esos jornaleros dependen de la lluvia de temporal.

Por otro lado, en septiembre de 2023, el Diputado del Congreso del Estado de San Luis Potosí, Roberto Alejandro Segovia Hernández, presentó ante el Palacio Legislativo de San Lázaro una iniciativa de reforma al artículo 56 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (Ley Federal).⁵³

La solicitud de iniciativa de reforma antes referida, se realizó con la finalidad de modificar la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. A fin de prohibir el uso de los cañones antigranizo, según lo expresó el Sistema de Información Legislativa, por

⁵³ El artículo 71 de la Constitución Política de México, estipula que tienen la facultad para iniciar leyes o decretos, que tienen como propósito el crear, reformar, adicionar, derogar o abrogar disposiciones constitucionales o legales: El Presidente de la República. Los Diputados y Senadores del Congreso de la Unión. Las legislaturas de los Estados y de la Ciudad de México.

sus siglas SIL (2023). Ello debido a la inconformidad por los escasos de agua en diferentes regiones de ese estado.

En la exposición de motivos de la propuesta de la iniciativa analizada, se manifestó que, en los municipios de Matehuala, Cedral, Real de Catorce y otros, en el Estado de San Luis Potosí. Sufren de escasos de agua de lluvia, fenómeno que se le atribuye al funcionamiento de los cañones antigranizo que se encuentran instalados por diversas empresas en esas zonas de San Luis Potosí.

Así mismo, como argumento utilizaron una narración de hechos muy similares a los ya expresados por el INPI. En dicha iniciativa, también se citaron diversas fuentes de información y se señalaron diversos ejemplos muy similares a los explicados en líneas anteriores. El documento también reproduce las diversas afectaciones ya descritas en al inicio del presente subtema.

Algunas de las citadas afectaciones que se le atribuyeron de nueva cuenta en la iniciativa. Son daños al medio ambiente, a las aves y abejas, el deterioro de los ecosistemas y principalmente a la disminución de las lluvias. Pese a esas afirmaciones. En la exposición en este documento también se reconoce la necesidad de la intervención de la comunidad científica en torno a la problemática en cuestión.

El promotor de la reforma, señaló que esa necesidad fue evidenciada en el estudio realizado por el INIFAP de nombre Análisis espacial y temporal de la presencia de cañones antigranizo y su relación con la precipitación pluvial en los estados de San Luis Potosí, Jalisco y Michoacán. Estudio del que se hablará más a detalle de forma posterior en el presente trabajo, pues señala que los granífulgos no afectan las lluvias.

El resultado de la iniciativa en comento fue favorable en febrero de 2024. Momento en el que se aprobó por unanimidad la reforma antes descrita. Por ello, dicha reforma se analizará más a profundidad de forma posterior en el presente trabajo, ya que se analicen las leyes que inciden en la problemática en torno a los cañones antigranizo.

Sin embargo, se puede adelantar que, aun que la reforma fue aprobada, hasta el momento no se encontró que la Ley de Desarrollo Rural haya sufrido la modificación que se promovió en la iniciativa de reforma señalada. Así también, se puede señalar que aunque la misma se llegue a hacer, se pudo observar que la misma, no cuenta con elementos suficientes para que el uso de los cañones se prohíba.

3.2.2 CAÑONES ANTIGRANIZO CASO PUEBLA.

Según las fuentes de información consultadas, se encontró que la problemática de los cañones antigranizo en el Estado de Puebla tiene orígenes aproximadamente desde el año 2006. Ejidatarios de la región indican que el problema inició en una de las zonas más importantes ubicada al centro del Estado (Díaz, 2020).

En la Hacienda de Concepción se empezaron a bombardear las nubes para proteger de la presencia del granizo los sembradíos de brócoli. Díaz (2020) señala que desde ese momento los campesinos se inconformaron por el uso de los cañones antigranizo (a los que también les llaman bombas de nubes). Los campesinos inconformes adujeron que el uso de esas tecnologías causa sequía.

Los inconformes llegaron a acuerdos con los dueños de las empresas que usaban cañones antigranizo desde ese entonces, a fin de que dejaran de usarlos. Sin embargo, no se respetaron los acuerdos. por el contrario, su uso se empezó a incrementar. Los agricultores de legumbres comenzaron a usarlos también. (Díaz, 2020). Así los cañones antigranizo empezaron a proliferar en diversas ramas de la industria en Puebla.

Otro caso relevante respecto de la utilización de los cañones antigranizo en otras industrias además de la agrícola, se encuentra en la industria automotriz. Ello en virtud de que, en el año 2017, la planta de Volkswagen en Puebla (la segunda

planta más grande fuera de Europa que cuenta con cerca de trescientas hectáreas) tuvo pérdidas por 20 millones de dólares.

La pérdida económica fue causada por la caída de granizo sobre coches recién fabricados (Rodríguez, 2018). Por lo que la planta instaló a finales de 2018 tres cañones antigranizo alrededor de sus instalaciones (Villegas, 2018). Con la finalidad de evitar la caída de granizo sobre los vehículos nuevos que son estacionados en patios que se encuentran a la intemperie.

A finales de agosto de 2018, una comunidad rural ubicada a las afueras de Puebla, que cuenta con cerca de ochocientos integrantes agrícolas. Se unió en contra de la operación de los cañones antigranizo propiedad de la compañía Volkswagen. Los agricultores alegaron haber sufrido afectaciones en sus cosechas por la sequía, la cual, según los inconformes, fue causada por la operación de dichos cañones granífugos (Villegas, 2018).

Dos de los miembros de esta comunidad, dijeron haber observado que después de que los cañones se pusieran en uso, las nubes desaparecieron. Así mismo, miembros de la comunidad rural señalada, adujeron que después de escuchar las detonaciones de los granífugos, las lluvias desaparecieron. Esa situación ocasionó que sus cultivos de maíz no crecieran.

Según los manifestantes, en otros casos las mazorcas se pusieron más pálidas y en ocasiones las plantas se tornaron amarillas (Villegas, 2018). Ante la urgencia de los reclamos, los actores tomaron medidas para ser atendidos y escuchados de forma rápida. Por lo que, una gran parte de esa comunidad, decidió bloquear el acceso a la planta automotriz Volkswagen Puebla.

Enseguida, autoridades del gobierno y personal de la empresa se reunieron con los inconformes. Por su parte, la empresa argumentó en base a estudios realizados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Agropecuarias (INIFAP), que los cañones antigranizo no disipan la lluvia. Sólo previenen la formación de granizo (dicho estudio se analizará con mayor detenimiento de forma posterior en el presente trabajo) (Villegas, 2018).

Pese a los argumentos vertidos por la empresa automotriz en citada. Los manifestantes reclamaron una indemnización por 73 millones de pesos por los daños señalados (Saldaña, 2018). Situación que llevó a la empresa a generar acuerdos con la comunidad con la finalidad de seguir operando los cañones antigranizo y evitar pérdidas millonarias que puedan ocasionar futuras granizadas.

Entre los acuerdos destacó el compromiso de la empresa de activar de forma manual los cañones, hasta en tanto se tuviera información veraz de amenaza de lluvia acompañada de granizo. Asumiendo no usarlos de forma automática con la simple presencia de nubes de lluvia. Así como a colocar mallas que ayuden a disminuir el impacto del granizo en los vehículos ya señalados (Ávila, 2018).

Cabe destacar, que la colocación de mallas antigranizo, es una solución que por sí sola es costosa y poco eficaz. Pues ante una fuerte granizada las mallas pueden colapsar con el peso del granizo y seguir generando los daños que desean evitarse (Noticias anti granizo, 2016).

En el conflicto aludido, el gobierno decidió pagar el monto reclamado por la comunidad. Ello en virtud de que la falta de cosechas era una realidad. Al respecto el Secretario de Desarrollo Rural del Estado de Puebla en ese momento, dijo en entrevista a *The New York Times*, que ese año coincidentemente, la región sufrió la canícula más severa desde 1941 (Villegas, 2018).

Existe otro caso relevante en Puebla, que permite tener mayor claridad de cómo es que se piensa que los cañones antigranizo causan las afectaciones de las que en general se les acusa. Ese caso se suscitó en el 2020, año en el que se acusó a las bombas antigranizo de ocasionar sequías y con ello poner en riesgo a 50 mil hectáreas de cultivos en la Zona de Payuca en Puebla (Carvajal, 2020).

Campesinos de Ocoatepec, Libres, Oriental, Tepeyahualco y Cuyoaco. Culparon de causar sequías a empresas trasnacionales y terratenientes que cuentan con grandes extensiones de cultivos de riego, por hacer uso de cañones antigranizo. Los inconformes realizaron diferentes protestas. Incluso hubo un bloqueo a la carretera Amozoc-Nautla.

La toma de la caseta estuvo a cargo de la Coordinadora Nacional Plan de Ayala Movimiento Nacional (CNPA MN), y por campesinos y ejidatarios de las regiones referidas (Carvajal, 2020). Pues no tener respuesta alguna respecto de las inconformidades señaladas. Los inconformes tomaron la caseta de cobro de Payuca. Para exigir una indemnización por los daños a sus cultivos.

Posteriormente los denunciantes realizaron una manifestación y lograron la intervención por parte del gobierno. En ese momento se acordó buscar una reunión con funcionarios de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) y la Secretaría de Medio Ambiente (Carvajal, 2020). Para atender los señalamientos de los manifestantes.

Los protestantes consiguieron reunirse con servidores públicos de la Secretaría de Desarrollo Rural. Logrando que se les otorgara una indemnización. Por su parte, la secretaría de Gobernación se comprometió a tener una reunión con los empresarios propietarios de cañones granifugos, para tratar de llegar a un acuerdo.

Posteriormente el Gobernador Miguel Barbosa declaró que en la región no se estaban usando cañones antigranizo y que las afectaciones sufridas fueron efecto del cambio climático (Carvajal, 2020). Los campesinos mostraron una grabación de un cañón antigranizo operando en la región. Grabación que según ellos se realizó dos días previos a la declaración del Gobernador.

En consecuencia, los pequeños productores acusan de usar cañones antigranizo a varios actores tales como a los empresarios agroindustriales que cosechan legumbres; a los terratenientes de la zona; a las empresas trasnacionales Driscoll's (dedicada a las berries); Granjas Carroll (porcícolas); y a la empresa fotovoltaica de nombre Iberdrola (para proteger sus paneles solares del granizo) (Carvajal, 2020).

Además de las inconformidades por el uso de los cañones antigranizo. Salió a relucir el hecho de los disconformes, acusan a las grandes empresas dueñas de esas tecnologías. De haber sido beneficiadas por la Comisión Nacional del Agua

con concesiones de los pozos de agua y que ellos no han podido tener acceso a ellos.

Ese hecho hace que los actores consideren que, si los dueños de los cañones antigranizo tienen acceso al agua de pozos para regar sus cultivos, a ellos no les afecta si los granífugos ahuyentan las nubes de lluvia o no (Carvajal, 2020). Pues tienen el suministro del agua asegurado. A diferencia de los agricultores que no cuentan con pozos de agua.

Al respecto, los pequeños agricultores también señalan amargamente. Que desde los años noventa, no han podido tener acceso al agua de los pozos señalados. Por ende, sus pérdidas ante las sequías son mayores. Pues sus cultivos dependen de las lluvias que se presentan durante el año.

En este caso concreto, se pudo apreciar que las fuentes de información existentes sobre el caso Puebla. Les atribuyen a los cañones antigranizo diferentes mecanismos de funcionamiento y efectos. Por ejemplo, Martínez (2021) señala que los granífugos son usados comúnmente para proteger a los campos de cultivo de la lluvia, el granizo y las heladas.⁵⁴⁵⁵

Carvajal, (2020) señala que los cañones antigranizo generan detonaciones que van cargadas de gas acetileno y gas butano para impedir la cristalización del agua en las nubes. Considera que la onda expansiva que provoca la detonación, se lleva las nubes a otras zonas, las cuales se ven afectadas por fuertes lluvias.

En ese sentido, vale la pena revisar de nuevo en el presente trabajo las características de los gases acetileno y butano. Así como el tema que explica el funcionamiento de los cañones antigranizo. Para entender que, por las características de flamabilidad y volatilidad, es imposible en primer lugar que esos

⁵⁴ Una helada es la disminución de la temperatura del aire hasta llegar a un valor igual o inferior al punto de congelación, es decir a los 0°C o por debajo de esa temperatura. La helada provoca que el vapor de agua genere una capa de hielo que se adhiere sobre los objetos (CENAPRED, S.F.).

⁵⁵ Se tiene evidencia de que los sistemas anti heladas son un sistema y una tecnología diferente. Con una finalidad distinta a los cañones antigranizo (SPAG1, s.f.)

gases resistan una detonación, ya que por su flamabilidad se consumen al momento de la misma.

En segundo lugar, su alta volatilidad impide una concentración en el medio ambiente. En consecuencia, para poder llegar a las nubes requerirían de una alta capacidad de acumulación. Más aún si se cree que el gas se envía a través de detonaciones que se realizan en intervalos de entre 5 y 6 segundos y no de forma continua a manera de chorro.

Pues solo de esa última forma, se podría equiparar con una fuga de gas. misma que en un espacio cerrado se concentra fácilmente. A diferencia de un entorno al aire libre, donde el gas se disipa con facilidad, por la propia característica de la volatilidad de los hidrocarburos con los que funcionan los cañones antigranizo.

Derivado de la constante problemática social que se ha suscitado en torno a los cañones antigranizo en Puebla. En el año 2020 se presentó una iniciativa por el Diputado local Gabriel Juan Manuel Biestro Medinilla (Martínez,2021), para prohibir el uso de los cañoneas antigranizo. La iniciativa fue avalada en sesión plenaria y en 2021 fue aprobada por unanimidad de votos según señala la LX Legislatura, (2021).

Con esa acción, se reformaron diversas disposiciones de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y Desarrollo Sustentable del estado de Puebla. Consistentes en el artículo 176 fracción II; y se adiciona el artículo y 99 BIS (LX Legislatura, s.f.).

También se hizo una adición al artículo 35 segundo párrafo de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado. Ese paquete de reformas, según Martínez (2021), trajo como resultado la prohibición para el uso, manejo e instalación de tecnologías que pretendan alterar el ciclo hidrológico natural, en las fases de condensación y precipitación.

En el caso Puebla, se puede apreciar que al igual que en el caso San Luis Potosí, se acusa a los cañones antigranizo de causar sequías. En este caso, quedó un poco más claro el por qué se cree que esas tecnologías inhiben la lluvia. Los

argumentos vertidos por diversos actores, aunque erróneos. Conllevan una ilación de hechos susceptible de ser valorados. Es cuando se hace el contraste con lo técnico que se desvirtúan.

Respecto de la exposición de motivos realizada a fin de modificar la legislación de ese estado. Para poder prohibir el uso de los cañones antigranizo. Independientemente de que su huso se haya prohibido por una percepción sesgada o parcial. Es de resaltarse el hecho de que a diferencia de otros estados en México. esa legislación contempla aspectos que aún no se conciben en otros estados.

Ejemplo de esos aspectos innovadores es que, la legislación en puebla prevé la prohibición para el uso, manejo e instalación de tecnologías que pretendan alterar el ciclo hidrológico natural, en las fases de condensación y precipitación.

3.2.3 CONFLICTO SOCIAL CONTRA LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN MICHOACÁN.

Dentro del trabajo de investigación realizado en el Estado de la República que nos ocupa. No se contó con bibliografía asequible que determinara la época en que iniciaron tanto la instalación de los cañones antigranizo, así como los conflictos sociales en torno a ellos en ese estado.

Sin embargo, de la experiencia obtenida en campo en el ámbito laboral dentro de la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de Michoacán (ProAm).⁵⁶ Se pudo constatar que, previo a la creación de esa Procuraduría. La Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado (SUMA), era la autoridad competente que conoció de las escasas denuncias realizadas en contra de los granífulos.

Se tienen nociones que las denuncias en contra de los cañones antigranizo en el estado de Michoacán, empezaron a presentarse desde el año 2005

⁵⁶ Experiencia obtenida durante los primeros ocho años desde la instauración de esa Autoridad.

aproximadamente. En el año 2008, se creó la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado. autoridad a la que, entre otras cosas, se le confirieron las facultades de inspección y vigilancia que tenía la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado.

A la Procuraduría de Protección al Ambiente se le dotó de facultades para instaurar procedimientos contencioso administrativos. Además, esa autoridad surgió con la facultad de en sus resoluciones administrativas, poder decretar medidas de seguridad, imponer sanciones administrativas económicas, e imponer medidas de mitigación y compensación.

En atención a lo establecido en el artículo 169 de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo (ya derogada). Esa autoridad era competente para recibir las denuncias que se presentaban de forma esporádica en contra del uso de los cañones antigranizo.

A partir de la creación de la Procuraduría referida, en el año 2008. Esa ha sido la autoridad competente para recibir las denuncias ciudadanas en contra de los cañones granífugos. A groso modo, se puede decir que los inconformes en sus denuncias, han venido alegando, que el uso de los granífugos provoca sequías. Pues se cree que ahuyentan las nubes de lluvia y que además contaminan al medio ambiente.

En consecuencia, se tiene que la acción promovida por los disconformes ante la autoridad competente revela la existencia de una situación materia de litis. Sin embargo, durante muchos años no existía en ese Estado de la República, una regulación legal sobre el uso de los granífugos.

Al interior de esa Procuraduría, durante años consecutivos se realizaron mesas de debate en las que participaban equipos interdisciplinarios. En las que participaban según se recuerda, biólogos, geógrafos, químicos, abogados y demás especialistas. Ello con la finalidad de analizar de forma objetiva las consecuencias que podría traer consigo el uso de los cañones antigranizo.

De igual forma, esa Procuraduría organizó reuniones en las que participaban las dependencias que se creía podían tener alguna competencia en la problemática en cuestión. Tales como la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA); la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); La Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente; la Comisión Estatal de Agua y Gestión de Cuencas, etc. (ERA-109 y ERA 110, 2012).

Se buscaron también dentro de la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente, fuentes bibliográficas que permitieran a esa autoridad tener un fundamento sobre el cual se pudiera pronunciar legalmente a favor o en contra de los cañones antigranizo. Sin embargo, hasta hoy día la información sobre los cañones antigranizo en México, es escasa y muchas veces contradictoria.

Además de que en aquel momento era casi nula la existencia de bibliografía asequible sobre si los cañones antigranizo realmente ocasionan afectaciones medioambientales. Tal situación, propició un acercamiento por parte de las autoridades involucradas en la cuestión en comento, con la comunidad académica.

Para así conocer si existían trabajos de investigación que pudieran aportar datos relevantes en torno al tema. Lo que trajo como consecuencia que el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM). Se involucrara también en análisis de la problemática referida (ERA-109 y ERA 110, 2012).

Las autoridades involucradas en la atención del tema que nos atañe. También analizaron la investigación sobre las emisiones de ruido que realizó la Universidad de Guadalajara, a través del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, División de Ciencias Básicas. Por su parte las autoridades Estatales como la ProAm y SUMA citaban dicho estudio en sus actuaciones. El cual infiere que los granífulos cumplen con la norma.

Por su parte los fabricantes aportaron la información y los estudios que consideraron pertinentes, respecto de los cañones antigranizo. Presentaron en apego a la normatividad aplicable en ese entonces, la evaluación de impacto

ambiental de los cañones antigranizo. Evaluación que fue realizada por la empresa denominada Geo Servicios.

Pese a los esfuerzos antes descritos, no se logró obtener información técnico jurídica que pudiera determinar si las aseveraciones en contra de los cañones antigranizo eran verdaderas o falsas. Lo que dio como resultado que la ProAm no pudiera prohibir el uso de los granífugos.

La Procuraduría estatal sólo logró imponer de forma legal, la obligación a los dueños de los cañones antigranizo, que previo a la operación de los granífugos, contaran con una Resolución de Riesgo Ambiental (Expediente PIV.DC.147/09). Estudio que debía ser validado por SUMA. Principalmente por las sustancias peligrosas (los gases con los que funciona).

Posteriormente la ProAm, además impuso la obligación de contar con una Manifestación de Impacto Ambiental. La cual se debía tramitar previo a la instalación y funcionamiento de los cañones antigranizo (Expediente PIV.DC.PDA.020/2013). La cual se solicitaba principalmente por la edificación de un cuarto de monitoreo. El cual se ha sustituido por una especie de contenedores para no ser susceptibles de la obtención de este permiso.

En caso de haber iniciado operaciones sin contar con la Manifestación de Impacto Ambiental. Debía el responsable realizar un estudio de daño ambiental. Todos los estudios descritos en supra líneas, debían ser validados por SUMA. Por su parte la ProAm debía revisar el cumplimiento de los términos y condicionantes que los estudios antes señalados decretaran.

De los permisos antes descritos, se desprende que el funcionamiento de los cañones antigranizo llegó a encuadrar en los supuestos de la ley. Que los catalogan como una fuente fija que usa materiales riesgosos. La cual puede generar un impacto ambiental y emisiones de ruido. Aspectos que consecuentemente debían ser vigilados por la Procuraduría de Protección al Ambiente en los términos señalados.

Cabe señalar a manera de paréntesis, que más adelante en el presente trabajo se analizarán de forma detallada los fundamentos legales sobre los que la Procuraduría de Protección al Ambiente fundaba y motivaba sus actos de autoridad y sus resoluciones (se analizan en específico las resoluciones, por ser la parte medular que permite conocer la decisión final de la autoridad competente, respecto al uso de los cañones antigranizo).

En el presente apartado, sólo se dará un panorama de la evolución de la problemática que envuelve a los cañones antigranizo. Siguiendo la línea del tiempo del desarrollo del conflicto materia del presente estudio.

En ese sentido, se observa que, con el paso del tiempo, el descontento social en contra de los graníflugos fue proliferando, junto con el uso de esa tecnología. De los problemas suscitados en años recientes en Michoacán, destaca entre otros el caso Peribán.

En julio de 2020 en Peribán municipio del Estado de Michoacán, decenas de agricultores y ganaderos arribaron a una huerta de aguacate y derrumbaron un cañón antigranizo. En el acto también derribaron algunos árboles de aguacate que se encontraban en el lugar. Los inconformes señalaron que el cañón se usó para desvanecer una lluvia que amenazaba con caer en la parte alta de ese municipio (Mi Morelia.com, 2020).

Anterior a ese hecho, los manifestantes al enterarse de la existencia del cañón antigranizo referido, colocaron varias mantas en diversos puntos geográficos de esa región. Con ellas, amenazaban a los dueños de los cañones antigranizo que pudieran estar instalados en la región. Las mantas señalaban que, en caso de usarlos, se tomarían represalias.

Los actores fundaron su postura en el supuesto de que el uso de los graníflugos, provoca que las sequías sean más intensas las zonas donde operan los cañones antigranizo. Además, señalaron lisa y llanamente que el uso de los graníflugos daña severamente al ambiente (Mi Morelia.com, 2020).

Cabe señalar que en Michoacán el sector con la posibilidad económica de adquirir tecnologías tan costosas como los cañones antigranizo son los aguacateros. Sector que en el estado es controvertido, por el cambio de uso de suelo que se debe hacer para implementar ese tipo de cultivos.

Ese sector es controvertido entre otras cosas porque, el cambio de uso de suelo necesario para cultivar el aguacate, frecuentemente se hace de forma ilegal. Incluso se llegan a originar incendios que se hacen pasar accidentales. Con la finalidad de que las autoridades autoricen el cambio de uso de suelo ante el impacto de esos incendios. Los cuales en realidad son provocados para obtener esos permisos.

Ese sector aguacatero ha crecido indiscriminadamente, ya que Michoacán es un estado propicio por el clima y la tierra para que se den aguacates de la más alta calidad. El sector aguacatero es un foco rojo por las implicaciones medioambientales que conlleva además del uso de suelo.

Pues los cultivos de aguacate requieren de mucha agua. De lo que se desprende que ese sector ya es cuestionado por esos y otros motivos. Lo que se exagera ante el funcionamiento de los cañones antigranizo en zonas aguacateras. Al considerar que ese sector está ocasionando más daños además de los ya señalados de forma superficial.

Según el periódico La Voz de Michoacán¹ (s.f.). El grupo con mayor descontento por el uso de los granífugos en el estado de Michoacán. Es el sector que se dedica a la siembra de maíz. Quienes además enfatizan, que son los aguacateros los que mayor cantidad de agua consumen de los canales de riego en épocas de estiaje

La relación de la implementación de los cañones antigranizo en la industria aguacatera. Estriba en que la propia naturaleza del fruto, pone en riesgo una buena cosecha de este ante la presencia del granizo. Ya que la planta, la flor y el fruto pueden sufrir daños severos a causa de la caída de granizo.

Colocar mallas de protección sobre la superficie donde se encuentre el cultivo es costosa y poco eficaz. En virtud de que son grandes hectáreas de tierra las que poseen los agricultores y el colocar las mallas no es garantía de que protejan sus cultivos. Pues una fuerte granizada puede vencer estas mallas y provocar que caigan sobre las plantas, dañando así las cosechas.

En septiembre de 2018 el Periódico la Voz De Michoacán, entrevistó en campo al entonces titular de la Secretaría de Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Territorial (SEMACCDET). Quien se encontraba en compañía del personal de dicha Dependencia en una huerta ubicada en el Municipio de Acuitzio Del Canje en Michoacán.

La visita al lugar señalado, se realizó en atención a una denuncia ciudadana sobre la inconformidad por la operación de un cañón antigranizo. La inspección se realizó con la finalidad de verificar el funcionamiento de la tecnología referida (La voz de Michoacán 2, s.f.). Una vez confirmados los hechos, la autoridad procedió a desmontar y a clausurar el área en la que funcionaba el granífugo.

La medida de seguridad antes señalada, tuvo como fundamento legal la omisión por parte del propietario de no contar con los permisos correspondientes para la operación del cañón antigranizo. Permisos que como ya se refirió en supra líneas, son otorgados por la Secretaría de Medio Ambiente Estatal.

En materia federal, los permisos correspondientes para la operación de los sistemas antigranizo que se instalen sobre las zonas de bosque o zonas forestales, son otorgados por la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales (SEMARNAT) (La voz de Michoacán 1, s.f.).

Sobre el tema, el citado secretario señaló, que personas vecinas a las instalaciones donde se han instalado este tipo de cañones, han atestiguado la disminución de la precipitación pluvial a partir de la instalación y operación de estos cañones granífugos.

Al mismo tiempo, el citado funcionario afirmó que existe un estudio realizado por investigadores en la cuenca de Pátzcuaro. En el que se demuestra la

disminución de la precipitación pluvial en los lugares donde se han instalado este tipo de tecnologías antigranizo. Señaló también que está comprobado que los cañones que nos ocupan desplazan la nube hacia otros lugares.

Por su parte, el reportero de la nota periodística referida aseguró en su reportaje. Que la operación de estos cañones granífugos causa desequilibrio ambiental, alteran las lluvias naturales al evitar la formación de granizo. Que contaminan el entorno al emitir sustancias altamente tóxicas como lo son gas acetileno, yoduro de plata, y nitrato de plata. Sustancias que llegan a generar dolores de cabeza, mareos, falta de la respiración y pérdida del conocimiento.

Cabe señalar que cuando se creó la ProAm, ya existía un vacío legal sobre la regulación de los cañones antigranizo. Dicho vacío continuó por varios años, hasta que finalmente el 5 de abril de 2021 entró en vigor la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo. Ley en la que se prohíbe el uso de los cañones antigranizo en el estado.

Esa ley Ambiental, derogó a la Ley Ambiental para el Desarrollo sustentable del estado de Michoacán de Ocampo. La cual no se pronunciaba a favor o en contra de la operación de los cañones antigranizo. No contenía norma alguna al respecto.

La exposición de motivos de la nueva la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo. Aunque no expresó de forma específica los motivos por los cuales buscaba prohibir el uso de los cañones antigranizo. El preámbulo Señaló a grandes rasgos, entre otras cosas que las necesidades del estado en materia ambiental se encontraban rebasadas.

Ello en virtud de que la antigua ley dejaba vacíos legales que necesitaban ser cubiertos. Situación que hacía necesaria la emisión de una nueva ley ambiental estatal, en lugar de sólo hacerle reformas a la antigua ley (Congreso del Estado de Michoacán, s.f.).

En relación a los cañones antigranizo, el último párrafo del artículo 37 de la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, señala que:

No se podrán llevar a cabo aquellas obras que ... puedan modificar artificialmente los patrones hidrometeorológicos, ya sea utilizando cualquier técnica, mecanismo, implemento, procedimiento o actividad que tienda a cambios de fenómenos hidrometeorológicos relacionados con el agua atmosférica, el régimen de lluvias, granizo, agua nieve; entre ellos la instalación y operación de sistemas antigranizo que emiten ondas ionizantes u ondas sonoras a la atmósfera y que se pretendan instalar en zonas agrícolas, forestales o preferentemente forestales, rurales, urbana y periurbana.

Retomando el aspecto de las emisiones de ruido de los cañones antigranizo. Se encontró que en el año 2019. El Diputado Francisco Cedillo de Jesús, Presidente de la Comisión de Desarrollo Rural. Presentó una iniciativa de reforma a la Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán. En la que se pretendía adicionar un artículo al que se le denominó en esa iniciativa 70 Bis (Congreso del Estado, 2019).

La iniciativa planteaba entre otras cosas establecer una concurrencia entre el estado y los municipios. A fin de atender las problemáticas que generan los cañones antigranizo. Para lo cual se proponía establecer que los estados y los municipios de forma conjunta podían realizar acciones para determinar si las emisiones de ruido de los cañones antigranizo cumplen con la normatividad correspondiente.

Se busca que así los ayuntamientos coadyuben con la tarea de vigilar las emisiones de ruido. Así como para que los ayuntamientos pudieran establecer las sanciones pertinentes en caso de violar la norma (Congreso del Estado, 2019). Sin embargo, dicha iniciativa no fue aprobada. Tal y como se puede comprobar de la lectura de los artículos 70-71 de la Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán vigente.

Finalmente, el propio Consejo Estatal de Ecología en Michoacán, ha puesto en tela de juicio la efectividad de los cañones antigranizo. Aunque este organismo haya hecho un comentario somero al respecto. Es de gran relevancia. Pues como se ha visto a lo largo de la presente investigación. Es un aspecto que aun que no

preocupa ni molesta. Es un punto cuestionable y que tiene mucho fondo en diferentes esferas. En la medida de lo posible se abarcará ese tema (COECO, s.f.).

De lo plasmado en el caso Michoacán, se puede observar que al igual que en los otros estados hasta este momento analizados. Se tiene una gran confusión sobre los daños que los cañones antigranizo pueden causar. Así mismo, la problemática que envuelve a los cañones antigranizo, trae aparejados consigo otros problemas que pueden ser la causa que detone la inconformidad en contra de los cañones granífugos.

Uno de los problemas más evidentes es la escasez de agua por falta de acceso a pozos de agua o por acceso limitado a la misma. Así como por afectaciones causadas por periodos de estiaje más severos. Derivados del cambio climático. En consecuencia, existen varios factores socioculturales, medioambientales y legales, que debe estudiarse más a fondo en la continuación del desarrollo del presente trabajo.

3.2.4 INCONFORMIDAD POR EL USO DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE JALISCO.

Los cañones granífugos desde el año 2002 han tenido un escenario polémico en Jalisco según señala el noticiario UDG44, (2018). Dicho noticiario narra que, en ese año, tuvo lugar la primera manifestación social en contra de los citados cañones granífugos. Por medio de la cual se logró, que el Ayuntamiento del Municipio de Zacoalco de Torres de la región lagunas, decomisara un cañón antigranizo.

Desde ese entonces, se tiene registro de que todos los años se han suscitado manifestaciones en contra de los granífugos. Encabezadas por vecinos de las zonas donde se encuentran funcionando los cañones antigranizo. Dichas

manifestaciones han tenido lugar especialmente en las inmediaciones de la ciénaga, las lagunas y el sur de Jalisco. Especialmente en sitios vecinos a zonas aguacateras, agroindustriales y de invernaderos.

Según la nota periodística, derivado de la atención que le dio la Comisión de Desarrollo Agrícola⁵⁷ en Jalisco a un grupo de inconformes por el uso de los cañones antigranizo. En el año 2016, el Congreso del Estado instó a diferentes autoridades para que coadyubaran a dirimir las interrogantes sobre el tema en mención.

Se exhortó a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA); a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); a la Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo (PROFEDET) y a la SEMADET (Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial). A estudiar el impacto medioambiental que generan los cañones granífugos.

A su vez, la Secretaría de Gobernación le solicitó a la SEMARNAT que atendiera el asunto. Así mismo, se invitó a los propietarios de los cañones antigranizo a dejar de utilizar esas tecnologías. Hasta que se obtuviera la información necesaria que pudiera evidenciar si su uso causa las afectaciones de las que se les acusa a estas tecnologías o no.

Por su parte, en el año 2017, representantes de las empresas SAPOI y Servicios Meteorológicos y Antigranizo Michoacanos, S.A. de C.V. le entregaron a la mesa directiva del Congreso de Jalisco información técnica inherente al funcionamiento de los granífugos. Cabe destacar que dicha empresa era una de las dos únicas empresas en el mundo que comercializaba los cañones antigranizo hasta el año 2020 aproximadamente.

En la información técnica antes señalada, la empresa SAPOI, explicó el funcionamiento de los cañones antigranizo. Explicación que coincide con la

⁵⁷ Esta es una Comisión del Congreso del estado de Jalisco (Congreso del Estado de Jalisco, s.f.).

información que se vertió en el presente trabajo, en el subtema correspondiente al funcionamiento de los cañones antigranizo.

Al mismo tiempo, la empresa SAPOI le solicitó a las autoridades pertinentes no suspender el uso de los graníflugos hasta que exista una disposición legal en contrario. Así mismo desvirtuaron las acusaciones hechas por los inconformes en contra de los cañones antigranizo.

En el año 2017 el Congreso del Estado de Jalisco volvió a exhortar a diferentes dependencias, incluyendo también a la Secretaría de Desarrollo Regional (SEDER), y a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), a la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). Para que se elaborara un padrón de los cañones antigranizo que se encontraban operando en Jalisco.

En 2018, nuevamente el Congreso del Estado jalisciense emitió un nuevo exhorto, dirigido al entonces Gobernador del Estado Aristóteles Sandoval. Ello con la intención de que coadyubara a la emisión de una norma oficial que regulara y vigilara el uso y funcionamiento de los graníflugos. Así mismo se advirtió de que en caso de no atender dicha solicitud, podrían suscitarse nuevamente conflictos sociales como los ya aludidos (situación que ha vuelto a presentarse) (UDG44, 2018).

Por otro lado, en 2020 el Diputado Local de Jalisco, Higinio del Toro Torres, presentó una iniciativa ante el Palacio Legislativo de San Lázaro, con la intención de modificar el artículo 15 de la Ley Federal denominada Ley de Desarrollo Rural. Acción que realizó con la intención de inhibir el uso de los cañones antigranizo hasta en tanto se tenga mayor información científica sobre sus efectos en el medio ambiente (SIL, 2020). Sin embargo, dicha iniciativa no fue aprobada.

3.3 PERCEPCIÓN SOCIAL DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN ESPAÑA

En la estancia de investigación realizada bajo la dirección de la Dra. Isabel Pont Castejón, en la Universidad Autónoma de Barcelona, dentro del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales, se recabó información suficiente para poder determinar que los cañones antigranizo desde hace aproximadamente 30 años, han causado controversias jurídicas en diversas regiones de España.

La materia de litis de dichas controversias se ha centrado en la discusión. Respecto de si los cañones granífugos deben contar o no con una autorización o licencia para su uso y funcionamiento. Pues las autoridades han llegado a considerar que los cañones pueden intervenir en la fase atmosférica del ciclo hidrológico. Pues dicho supuesto se encuentra previsto en los artículos 3 de la Ley de Aguas de España⁵⁸ y 3.3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico de España.

Por otro lado, se apreció que el sector agrícola de la sociedad española es el que regularmente se posiciona en contra del uso de los granífugos, ya que consideran que dichas tecnologías son las causantes de sequías en diferentes puntos geográficos de España, las cuales afectan los cultivos propiedad de los quejosos.

Consecuentemente, se abordarán de forma inicial algunos ejemplos en torno a las inconformidades sociales en España y posteriormente se hará el análisis jurídico. Por considerarse que la presión social ha influido en gran medida a que las autoridades competentes intervengan mediante la instauración de juicios contencioso administrativos, para determinar si se requiere o no de alguna licencia de funcionamiento, así como para que se realicen diversos estudios técnicos

⁵⁸ El artículo 3 de la Ley de Aguas, contempla desde la promulgación de dicha Ley en 1985, en su artículo 3 que La fase atmosférica del ciclo hidrológico puede ser modificada sólo por la administración del Estado o por aquellos a quienes se autorice para tal efecto.

orientados a indagar sobre las repercusiones medioambientales que los graníflugos puedan causar.

3.4. EJEMPLOS DE CASOS DESTACADOS EN ESPAÑA SOBRE LA INCONFORMIDAD EN TORNO A LOS CAÑONES ANTIGRANIZO.

A groso modo, se puede decir que de la información recabada en la estancia de Investigación que se realizó en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona. Se pudo apreciar que en España también existe un descontento social por el uso de los cañones antigranizo.

Algunos sectores sociales como el agrícola, piensan que los cañones antigranizo alteran el ciclo pluvial. Se cree que inhiben la presencia de lluvia en la zona en la que operan. Además, se considera que en caso de que la lluvia se llegue a suscitar, ya sería en otro lugar al que se desplace la nube. Debido a la dispersión de las mismas provocada por los cañones graníflugo.

Durante la investigación, se pudo apreciar que en diversas regiones de España operan estos cañones antigranizo. En las diferentes zonas que en las que estas tecnologías se encuentran, existe un descontento social por el uso de estos graníflugos. Así también se observó que la industria que se apoya principalmente de estas tecnologías es la agraria en el tema de cultivos.

Así también, de la evidencia recabada, se pudo observar que existe un gran desconocimiento y controversia sobre las afectaciones medioambientales que los cañones antigranizo pueden causar. A esas tecnologías en el caso español, se les atribuye principalmente la inhibición de la presencia de lluvia. Así como daños a la salud pública por las emisiones de ruido que estos artefactos generan.

Diversas autoridades de los diferentes niveles de gobierno en España. Han intervenido con la intención de dilucidar las incógnitas que aquejan a las propias autoridades y a los civiles principalmente. Siendo las autoridades que

frecuentemente y de forma más homogénea intervienen las Confederaciones Hidrológicas de cada región.

Las inconformidades en contra de los cañones, se fundan principalmente en la ley de aguas. La cual a grandes rasgos establece que se requiere de autorización de la autoridad competente para realizar acciones encaminadas a la intervención humana en los ciclos hidrológicos. Por lo que la interrogante de las autoridades es si las tecnologías aludidas encuadran o no dentro de ese supuesto.

Coincidentemente Mente tanto en México como en España. Se presenta la problemática social en contra del uso de los cañones antigranizo. En ambos países dicha inconformidad está orientada principalmente a los daños a la salud que se cree que estos aparatos pueden causar. Así como a la inhibición pluvial.

Sin embargo, en el caso España existe una forma más homogénea de tratar los conflictos. Ya que se apreció que las autoridades con competencia en temas hídricos son las que con mayor frecuencia atienden estos asuntos. Sin embargo, el vacío legal de la normatividad española radica en que no existe evidencia científica de si los granífugos intervienen o no en los ciclos hidrológicos.

En consecuencia, en algunas regiones se les ha otorgado un permiso que se renueva cada año para el funcionamiento de estos aparatos. Otras regiones no han otorgado permiso alguno y simplemente permiten que operen. A un que en ambos casos se tiene dudas sobre si es correcto dejar que los cañones antigranizo operen. Ello por el desconocimiento de las afectaciones que su uso pueda causar.

Así también, se pudo apreciar que, a diferencia de México. Tanto el Tribunal Superior de Justicia (TSJ)⁵⁹ como el Tribunal Supremo⁶⁰, en España, se han pronunciado sobre el uso de los cañones antigranizo. Ha llegado a la conclusión de

⁵⁹ El Tribunal Superior de Justicia, es el órgano judicial que representa al poder judicial en cada comunidad autónoma de España.

⁶⁰ El Tribunal Supremo es el órgano judicial que representa al poder judicial en cada comunidad autónoma de España.

que los cañones antigranizo no causan afectación alguna, ni a la salud ni al ambiente.

Mediante sentencia ambas autoridades han señalado por cuerda separada que tampoco está probado que el funcionamiento de esa tecnología intervenga en el ciclo hidrológico. Entonces, los cañones antigranizo no requieren de autorización alguna. Sin embargo, no menos importante es el hecho que esa autoridad, refirió también que tampoco está comprobado que los cañones antigranizo logren inhibir la presencia del del granizo.

Aspecto que al haber sido pronunciado mediante sentencia se queda corto. Pues no va más allá, a fin de tutelar los derechos de los consumidores que adquieren los cañones antigranizo. Dejando así al libre albedrío la adquisición de los mismos. Además, pese al pronunciamiento el propio Tribunal Supremo en el sentido referido. El mismo es desconocido y la incertidumbre se sigue generando.

A continuación, se mencionarán algunos de los casos de inconformidad social que se han suscitado en España. A fin de analizar las similitudes respecto de la situación en México. A fin de que el derecho comparado pueda ser aplicado en sentido positivo para ambas naciones.

3.4.1 INCONFORMIDAD DE LOS AGRICULTORES DEL ALTIPLANO DE SEGURA EN MURCIA ESPAÑA.

En abril de 2021, los representantes de la FECOAM (Federación de Cooperativas de Agricultura de la Región de Murcia), sostuvieron una reunión con Mario Urrea, presidente de la Confederación Hidrográfica del (sic) Segura (CHS por sus siglas). Entre los temas a tratar, destacó el hecho de que, en la región altiplánica en cuestión, se estaban sufriendo sequías extremas (CHS,2021).

Además de solicitar el apoyo de dicha autoridad para hacer un riego de emergencia en los cultivos, a fin de garantizar *“el mantenimiento de las*

explotaciones”. Los representantes de FECOAM solicitaron negar la autorización del uso de cañones antigranizo en la región. Por considerar que pueden ser un factor que influye en la presencia de sequías (CHS,2021).

Según las noticias de ORM-1 (2023), en mayo de 2023 los agricultores, se inconformaron de nueva cuenta. Le hicieron saber a la Confederación Hidrográfica del Segura, que se darían a la tarea de localizar los cañones que operan en esa comarca, con la finalidad de que se prohíba su uso. Por último, los inconformes solicitaron que la citada autoridad actuara de oficio en la atención de la problemática descrita.

Puesto que los actores creen que los disparos de los cañones afectan a las nubes que se encuentran cerca de las propiedades de los manifestantes. Piensan que los disparos obligan a las nubes a ascender hasta una capa más fría que evita que la precipitación se de en el momento. Cuando la misma se produce, cae en otra parte. Si llega a caer es en forma de granizo, por ese enfriamiento que se cree que sufren las nubes (ORM-1, 2023).

Por su parte, personal de la Confederación Hidrográfica de Segura, les informó a los disconformes no haber autorizado el uso de ningún cañón. Así mismo les indicó el procedimiento a seguir en su caso. Consistente en presentar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente. La cual, en el caso concreto, se trata de la SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza) que pertenece a la Guardia Civil en Murcia (ORM-1, 2023).

Además, la autoridad referida se comprometió a actuar en respuesta a las demandas de los inconformes. También, desde el año 2021 el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Segura en ese entonces. Asumió la responsabilidad de comprobar la información brindada por la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología). Respecto de que esta última autoridad señala que los cañones antigranizo no tienen probada su utilidad.

En ese sentido, señaló que se aplicarían los principios de cautela y precaución. Así como que, en atención a esos principios, en caso de ser necesario,

el uso de los granífulos no sería autorizado. Sin embargo, la propia AEMET ha señalado por otro lado, que los cañones antigranizo no causan afectaciones a la salud o al ambiente.

Por tal motivo se hizo una investigación encaminada a encontrar el informe mediante el cual esa autoridad meteorológica, se pronuncia respecto de todos los aspectos antes señalados. Tal información no se pudo encontrar en un primer momento. Ante la comunicación que se tenía con la empresa española productora de cañones antigranizo. Se consultó si la misma podía proporcionar el o los informes correspondientes.

El Director de Operaciones de esa empresa, señaló que la compañía estaba en la mejor disposición de brindar toda la información que se requiriera en la presente investigación. Sin embargo, sólo envió una presentación digital en la que se exhibió un extracto de la postura que AEMET ha mantenido al respecto.

Cabe señalar que tal extracto, forma parte de la información que esa industria les brinda a los clientes para lograr la venta de los cañones antigranizo. En él extracto, se pudo leer que la Agencia Estatal de Meteorología, señalaba en un documento firmado y membretado, que los cañones antigranizo no causan afectaciones al medio ambiente o a la salud.

Es de resaltar que la presentación que se envió con esa información, contaba con dos imágenes. Una, con la imagen del documento emitido por la AEMET. En la que solo se podía ver claramente el membrete y la firma de quien emitió el documento. Otra imagen, en la que se hacía un acercamiento del documento y sólo se podía leer lo referente a que los granífulos no causan afectaciones.

Al no poderse leer de forma completa el documento. Se puede hacer mal uso del mismo, e incluso generar una publicidad engañosa. Ya que el hecho antes referido muestra una información parcial. Lo que lleva a pensar que a los fabricantes les conviene que una autoridad declare que los cañones antigranizo no causan afectación alguna. Pero no les conviene que una autoridad señale que su efectividad no está comprobada.

Finalmente, a colación de lo antes expuesto. Se considera importante narrar que, desde poco antes del inicio de la presente investigación. Se buscó a los fabricantes de los cañones antigranizo. Se encontró que en México el comerciante cerró sus actividades desde hace un par de años. Se contactó al fabricante en España. Quien mostró un interés en el desarrollo del presente trabajo. El cual parecía genuino.

Desde el inicio de la comunicación, la empresa española buscaba que la investigadora del presente trabajo vendiera sus cañones en México. Se les informó que al formalizarse el desarrollo de la presente investigación. Tal situación podría generar un sesgo en el desarrollo del proyecto y se les pidió que ambas partes revaloraran esa posibilidad al finalizar esta investigación y en base a los resultados de la misma.

En un inicio el personal de la empresa respondía llamadas y mensajes. Había entrevistas constantes y enviaron toda la información que se les brinda a los compradores de los graníflugos. Tiempo después, se les comentó sobre la realización de una estancia de investigación en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales en España. Se planteó la posibilidad de visitar directamente la fábrica.

Se les comentó que el fin de la visita era, ver el proceso de construcción de los graníflugos; escuchar testimonios de sus compradores; así como analizar físicamente expedientes y demás documentación en sus oficinas. De igual forma se les comentó que la presente investigación estaba financiada en gran medida por CONACYT. Por lo que la divulgación del presente trabajo no les representaría erogación económica alguna.

Durante la estancia de investigación en el ICTA, se acordaron los días y las horas que se le destinarían a la visita de su la fábrica y oficinas. Lo que implicaba trasladarse de Barcelona a un punto en Valencia, España. Sin embargo, unas horas antes de que se llegará la hora de la visita, la empresa canceló de último momento y además dio largas a la entrega de las diferentes informaciones que acordó proporcionar.

Tal situación necesariamente hace que se enciendan las alarmas de alerta. Pues no se ha encontrado una razón lógica por la cual no se quieran brindar los elementos técnicos, jurídicos y científicos que pudieran defender el uso de los cañones antigranizo. Pudiendo defender especialmente que los granífugos logran el objetivo para el que fueron creados.

Pues respecto de las afectaciones que se les atribuyen a los granífugos. La empresa española, al igual que en su momento la empresa mexicana, han proporcionado información técnica. Así mismo, respecto de la variación pluvial que se les atribuye, tanto en México como en España existen estudios técnico científicos, que demuestran que no generan ninguna modificación pluvial (mismos que se analizaran posteriormente).

Respecto del ruido, ya se cuentan con sistemas de insonorización de los cañones antigranizo que reducen considerablemente las emisiones de ruido. Aunado a que aún sin esos silenciadores, los cañones no rebasan los límites establecidos por normatividad aplicable en materia de ruido.

Por otro lado, a continuación, se analizará un caso más sobre la problemática existente en contra de los cañones antigranizo. Con la intención de recabar más información sobre si varían las acusaciones en contra de los mismos y conocer los fundamentos con los que se vierten los mismos.

3.4 .2 CASO JUMILLA EN MURCIA ESPAÑA.

En julio de 2022 miembros de la COAG (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos) y de otras asociaciones, se reunieron con Mario Urrea, presidente de la Confederación Hidrográfica del (sic) Segura (CHS). La reunión tuvo como objetivo que las asociaciones le informaran a la autoridad su preocupación por la instalación de cañones antigranizo en zonas aledañas a sus predios (CHS, 2022).

Al respecto se les informó a los inconformes que esa autoridad no había otorgado ninguna autorización recientemente para tal efecto. De igual forma la CHS se comprometió a intensificar la vigilancia que la “*guardería fluvial* (sic)” realiza cotidianamente en la zona.

La autoridad referida indicó que también se daría a la tarea de revisar las autorizaciones emitidas durante su periodo de gestión. Para valorar la posible revocación de las mismas (CHS, 2022). Nuevamente en mayo de 2023, los agricultores de las asociaciones ya referidas, acudieron a las oficinas de la Guardia Civil de Murcia.

Los asistentes se quejaron de la inactividad por parte de esa autoridad. Así como de la inactividad de la Confederación Hidrográfica de Murcia, en torno al tema de los cañones antigranizo (ORM-2, 2023). Le hicieron saber a la Guardia Civil de Murcia, que se darían a la tarea de localizar todos los cañones que operan en esa región, para denunciarlos ante esa autoridad. Con la finalidad de que se prohíba su uso.

Los inconformes argumentan que cada vez que detonan los cañones antigranizo. Las nubes se deshacen y las precipitaciones no se presentan. Dieron a conocer que son agricultores que no pueden proveer de agua a sus plantaciones y necesitan lluvias tempranas para que sus plantaciones se salven. De lo contrario tendrían que arrancarlas y con ello perderlas.

Por su parte, la Agencia Estatal de Meteorología informó que no existe evidencia científica de que estos aparatos puedan “*impedir el pedrisco*” o las precipitaciones pluviales. En atención a lo anterior, el SEPRONA señala que en consecuencia no necesitarían de una autorización por parte de la Confederación Hidrográfica (ORM-3, 2023).

La Guardia Civil además explicó que los agentes de SEPRONA, lo que hacen es pedirles a los propietarios de los granífulgos toda la documentación y permisos de que dispongan. Para posteriormente dar traslado de ella a la Confederación

Hidrográfica del Segura. A fin de que sea el organismo de cuenca quien tome una determinación (ORM-3, 2023).

Ante esa última información y el procedimiento a seguir antes señalado, se genera un dilema. Ello en virtud de que por un lado la normatividad establece que cualquier aparato que pueda modificar el ciclo hidrológico (es decir, que pueda evitar o provocar precipitaciones pluviales) requiere de una autorización por parte de la Confederación Hidrográfica que se encuentre más cercana al proyecto que pretenda tal efecto (ORM-3, 2023).

Por otro lado, los fabricantes de los cañones aseguran que su tecnología es capaz de impedir la presencia del granizo. Sin embargo, todos los informes que ha emitido la Agencia Estatal de Meteorología, refieren lo contrario.

Al respecto, la AEMET señalan que no existe evidencia científica de que *“las explosiones sónicas que emiten tengan la más mínima influencia sobre la formación de granizo, ni mucho menos sobre el régimen de precipitaciones. Así que, si el aparato no sirve para nada, tampoco necesitaría una autorización de Confederación”* según explicó el sargento José Antonio Fernández, de SEPRONA.

Derivado de la información encontrada, se optó por entrevistar vía telefónica a distintas autoridades involucradas en la problemática. Tales como al SEPRONA; a distintas sedes regionales de la Agencia Estatal de Meteorología; y a algunas Confederaciones Hidrográficas de diferentes regiones.

Con la finalidad de conocer un poco más sobre el trato que se les da a las denuncias sobre el tema que nos atañe. Así como conocer el tipo de procedimiento que se instaura al respecto. Para poder preguntar sobre las etapas procesales que conllevan esos procedimientos.

Sin embargo, en dichas entrevistas, se encontró que los empleados tenían desconocimiento sobre si esas autoridades eran o no competentes para recibir ese tipo de denuncias. También desconocían si en su oficina había algún área encargada de atender esas problemáticas. Además, los entrevistados no tenían ni

idea de quienes eran las autoridades competentes en materia de cañones antigranizo.

De forma coincidentemente, los entrevistados sugirieron entrar a los portales virtuales de las autoridades sobre las que deseaba obtener información, respecto su posible intervención en la problemática de los cañones antigranizo. Para que, por medio de esos portales, vía acceso a la información se solicitara la información necesaria. Así mismo sugirieron señalar para que fines se iba a usar la misma.

Para que, además así se diera tiempo a la autoridad consultada de estudiar la posible respuesta. En su caso se brindara espacio para que pudieran conseguir los informes necesarios. Como por ejemplo una copia de la postura de AEMET, o en su defecto se tuviera tiempo suficiente para localizar a los funcionarios encargados de la temática en cuestión.

Se atendió dicha recomendación, misma que fue avalada por la Dra. en Derecho Isabel Pont Castejón. Quien autorizó que en las solicitudes se mencionará que la investigación en el caso España se encontraba abalada por la mencionada Dra. Directora del ICTA.

Pese a los esfuerzos antes señalados, la respuesta de las autoridades fue poco favorable. Se enviaron alrededor de veinte correos con el aval antes señalado. De los cuales sólo dos respondieron que le darían tramite a la solicitud. Pero sólo una autoridad fue la que lisa y llanamente envió copia del informe emitido por AEMET sobre el uso de los cañones antigranizo.

Los demás correos fueron contestados en su mayoría sin más argumento que el señalar que la petición era improcedente. Sólo una autoridad fundó la negativa en la legislación que consideró aplicable y además señaló que el tipo de información que se había solicitado sólo se le podía brindar a otras autoridades, a petición de las mismas.

Otros correos fueron respondidos refiriendo que esas autoridades no contaban con cañones antigranizo y por ende no usaban esa tecnología. Motivo por

el cual no podían brindar la información solicitada. Respuesta que está fuera de contexto sin embargo la misma contestación fue recibida en varias ocasiones.

Aun que de alguna manera está más clara la orientación de las autoridades de mayor jerarquía en España, como lo demuestra el pronunciamiento del Tribunal Supremo. Lo cierto es que la información existente no ha sido difundida y no ha llevado una concatenación de hechos adecuada. Sigue habiendo confusión sobre cómo tratar estos casos, incluso por parte de las autoridades.

Se han dejado muchos cabos sueltos y acciones inconclusas. Como lo es el hecho de que estas tecnologías no causan ninguna afectación, pero tampoco cumplen su función. De lo que se advierte una clara falta de vinculación técnico jurídica que permita un pronunciamiento certero, fundado y motivado con bases sólidas y que ponga fin a los conflictos en materia de cañones antigranizo.

Más aún que dichos conflictos, al menos en los últimos años también en España han sido un fenómeno frecuente. En donde son masas las que promueven sus inconformidades en contra de los cañones antigranizo. Lo que pudiera encuadrarse en la reclamación de derechos que se consideran colectivos.

En ese tenor de ideas, el estado del arte revela que es imprescindible para el presente trabajo analizar la legislación ambiental vigente. Así como analizar las normas que están vinculadas a la regulación materia de la presente litis. Más aun tratándose la presente investigación de una tesis derivada de un posgrado en Derecho.

CAPÍTULO CUATRO

LEGISLACIONES QUE INTERVIENEN EN LA REGULACION DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN ESPAÑA.

Sumario: 4.1 INTRODUCCIÓN; 4.2 SISTEMA DE GOBIERNO Y MARCO LEGAL EN ESPAÑA; 4.3 ESPAÑA Y LOS TRATADOS INTERNACIONALES/SOF LAW; 4.4 CONSTITUCION ESPAÑOLA (BOE núm. 311, de 29/12/1978); 4.5 LEY DE AGUAS DE ESPAÑA (BOE núm. 176, de 24/07/2001); 4.6 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS REAL DECRETO 849/1986 DEL 11 DE ABRIL DE 1986, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (RDPH), QUE DESARROLLA LOS TÍTULOS PRELIMINARES I, IV, V, VI y VII DE LA LEY 29/1985, DE 2 DE AGOSTO DE AGUAS; 4.6.1 INFORME FIC (FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DEL CLIMA); 4.6.2 INFORME AEMET (AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA); 4.7 PERMISOS OTORGADOS PARA EL USO DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN ESPAÑA; 4.8 TRIBUNAL DE JUSTICIA DE LO CONTENCIOSO JURISPRUDENCIA CASO ZARAGOZA AÑO 2021; 4.9 TRIBUNAL SUPREMO JURISPRUDENCIA CASO MADRID DE 2002.

4.1 INTRODUCCIÓN.

El presente capítulo se desarrolló durante la estancia de investigación realizada en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA) de la Unión Europea, el cual forma parte de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Ello derivado de la aceptación para realizar dicha estancia por parte de la Facultad de Derecho de la UAB.

Se contó con la asesoría de la Doctora en Derecho Isabel Pont Castejon, Directora del ICTA. El cual cabe señalar que es uno de los centros de investigación más importantes de la Unión Europea. La estancia en comento fue de gran relevancia para el desarrollo del presente trabajo.

Ello en virtud de que, aunque previó a la estancia en cuestión, se sabía que España también contaba con cañones antigranizo. No se conocía fehacientemente la respuesta que la sociedad tenía sobre su uso. También se desconocían las disposiciones legales que pudieran estar involucradas en la regulación de tecnologías como los graníflugos.

La guía de la asesora, llevó a la presente investigación a encontrar fuentes primarias de información, sobre los aspectos antes señalados. Además, gracias a la orientación brindada por de la Directora del ICTA, se logró encontrar diversas resoluciones dictadas en segunda instancia por tribunales competentes para ello.

Así también se encontró una resolución emitida por la máxima autoridad española, mediante la que el Tribunal Supremo de España, desde el año 2002 realizó un pronunciamiento sobre el uso de los cañones antigranizo. Información que tiene un valor incuantificable para la presente investigación.

En este momento también se considera que vale la pena compartir el hecho de que la asesora en comento. Señaló al inicio de la estancia, que la información que se deseaba encontrar en el desarrollo de la investigación era poco asequible. En consecuencia, el objetivo del presente trabajo representaba una labor titánica.

Al respecto la Dra. Isabel Pont refirió a manera de metáfora que este *“es un trabajo a ras de suelo. Es un trabajo que nadie quiere hacer. Pues es una labor ardua y casi no hay información al respecto. Es como buscar la aguja del pajar”*. Pese a esos obstáculos, ambas partes tuvimos la firme convicción de trabajar y avanzar en la medida de lo posible.

Tal determinación llevó a buen puerto el desarrollo del presenta capítulo y por ende de la tesis en general. Ello se evidencia especialmente en la información que se verterá a continuación.

Sobre el caso España, en este punto se puede adelantar que se encontró que el uso de los cañones antigranizo al igual que en México ha causado fuertes descontentos sociales. Pues como ya se ha descrito a lo largo del presente trabajo.

Se les atribuye a los granífulos la contaminación medioambiental, afectaciones a la salud pública y la inhibición de las lluvias, principalmente.

Por otro lado, se pudo apreciar que las leyes generales reglamentan cuestiones que encuadran con la función de los cañones antigranizo. Las cuales se pueden encontrar en el artículo 3 de la Ley de Aguas y en el artículo 3 de su Reglamento.

Ambas disposiciones especifican a grandes rasgos que, la fase atmosférica del ciclo hidrológico podrá ser modificada artificialmente por la Administración del estado o por aquellos a quienes el estado autorice para tal efecto. La Ley establece el que y el reglamento establece el cómo cumplir con lo ordenado.

Por otro lado, se encontró que, para llegar a contar con una autorización para utilizar los cañones antigranizo, se debe obtener una opinión por parte de la Agencia Estatal de Meteorológica o la Fundación para la Investigación del clima.

Así también, se encontró que los tribunales que jerárquicamente tienen más rango en España, incluyendo a su máxima autoridad el Tribunal Supremo. Se han pronunciado en diversos sentidos sobre el uso de los cañones antigranizo. Lo que se explicará de forma más específica en las siguientes líneas.

4.2 SISTEMA DE GOBIERNO Y MARCO LEGAL EN ESPAÑA.

Del análisis del caso España, se pudo apreciar que existen diversas legislaciones que intervienen en las competencias y en la regulación de los cañones antigranizo. Para poder entender la jerarquía y la aplicación de dichas Leyes, es necesario conocer la organización política de España. Enseguida se dará una breve reseña al respecto.

España es un país soberano integrado por 17 comunidades autónomas. Dos ciudades que cuentan con estatuto de autonomía, las cuales son Ceuta y Melilla y ocho mil ciento veinticinco entidades Locales (U23, S.F.).

El país está gobernado por una monarquía parlamentaria,⁶¹ (Gobierno de España, s.f.) según lo estipula la Constitución Española. El título de rey o reina es hereditario por sucesión.⁶² El rey es el jefe del estado, arbitra y modera las actividades de las instituciones (Constitución Española, 2023).

Todos los actos del rey deben ser avalados por el presidente del gobierno⁶³ y en su caso por el ministro competente. Quienes son responsables de los actos del rey quienes los avalan.

Además, España cuenta con tres poderes, el ejecutivo que recae en el Presidente y los Vice Presidentes; legislativo que se compone por el Congreso y el Senado; y judicial que recae en el Consejo del Poder Judicial (Comisión Europea, 2023).

Al igual que en otros países y en general en la mayor parte del mundo, en España la aplicación de la legislación en materia ambiental, obedece un orden jerárquico. Al respecto existen ciertas reglas, de las cuales destacan por ejemplo las siguientes:

- 1.- La Constitución Española es la Ley suprema en España.
- 2.- Una norma de rango inferior, no puede contradecir a una de rango superior.

⁶¹ En la monarquía parlamentaria el titular representante del gobierno es un Rey que tiene el carácter de Jefe de Estado. Las funciones del monarca se ejercen de la mano del poder legislativo a través del parlamento y del poder ejecutivo que es el gobierno. Las normas emitidas por el parlamento regulan el funcionamiento del estado y del propio rey.

⁶² En los sucesores de S. M. Don Juan Carlos I de Borbón, legítimo heredero de la dinastía histórica. La sucesión en el trono seguirá el orden regular de primogenitura y representación, siendo preferida siempre la línea anterior a las posteriores; en la misma línea, el grado más próximo al más remoto; en el mismo grado, el varón a la mujer, y en el mismo sexo, la persona de más edad a la de menos.

⁶³ El presidente del gobierno, es un parlamentario nombrado por el rey de entre los candidatos propuestos por las corrientes parlamentarias. A los ministros los designa el rey.

3.- La promulgación de una nueva ley deroga a las leyes anteriores de igual rango.

4.- Ante una ley general y una especial, se debe atender lo estipulado por la especial (UNIR, 2020).

El artículo segundo de la Constitución Española *“le reconoce y garantiza el derecho a la autonomía de las nacionalidades y regiones que la integran y la solidaridad entre todas ellas”*. Los municipios, provincias y comunidades autónomas, cuentan con autonomía para la gestión de sus respectivos intereses (La Moncloa, s.f.).

El sistema constitucional español, cuenta con un sistema que reconoce la autonomía territorial, jurídica y administrativamente hablando. Lo que conlleva una descentralización, al punto de que el funcionamiento efectivo del estado se asemeja en muchos aspectos al de la federación

En ese orden de ideas, a continuación, se comenzará hablando de la legislación internacional vinculada a la regulación de los cañones antigranizo en España. Ello con la intención de analizar la normatividad general y también la particular aplicable al caso concreto.

4.3 ESPAÑA Y LOS TRATADOS INTERNACIONALES/SOF LAW.

Además de lo que ya se dijo en el primer capítulo sobre los tratados internacionales. Se debe tener presente que el Derecho Internacional Ambiental, se consolidó en la segunda mitad del siglo XX. En materia ambiental, contiene normas internacionales que regulan la conducta de los Estados y de otros sujetos de derecho internacional. En relación con la protección y preservación del medio ambiente y los ecosistemas (Hernández, 2021).

Según CEPAL (2013), dentro del derecho internacional, los tratados

internacionales son conocidos de forma genérica como instrumentos internacionales. Los cuales son documentos generados por instancias internacionales en apego al derecho internacional. (DCMH ONU, 1972 y DRMAD ONU, 1992).

En atención al derecho internacional, el artículo 96 de la Constitución Española, regula la forma en la que el derecho internacional ha de intervenir en el derecho interno. Para la aplicación de ese derecho la disposición aludida, remite al artículo 94 constitucional. Ambos artículos regulan la forma de la aplicación del derecho internacional en España.

Existen otros ordenamientos legales importantes y aplicables de forma específica a la problemática sobre los cañones antigranizo. Misma que a continuación se procederá a analizar de forma puntual.

4.4 CONSTITUCION ESPAÑOLA (BOE núm. 311, de 29/12/1978).

En relación a la autonomía de las comunidades que integran España, el artículo 143 de la Constitución Española, estipula entre otras cosas que:

1. En el ejercicio del derecho a la autonomía reconocido en el artículo 2 de la Constitución, las provincias limítrofes con características históricas, culturales y económicas comunes, los territorios insulares y las provincias con entidad regional histórica podrán acceder a su autogobierno y constituirse en Comunidades Autónomas con arreglo a lo previsto en este Título y en los respectivos Estatutos.

Por su parte, el artículo 149 de la citada constitución, establece la competencia del Estado en diversas materias. Al respecto señala que se deben atender las disposiciones dictadas en las materias que las leyes regulan. En relación al tema que nos ocupa, se consideran aplicables las fracciones siguientes:

22.^a La legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una Comunidad Autónoma, y la autorización de las instalaciones eléctricas cuando su aprovechamiento afecte a otra Comunidad o el transporte de energía salga de su ámbito territorial.

23.^a Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección. La legislación básica sobre montes, aprovechamientos forestales y vías pecuarias.

Según la Gobierno de España (U23, S.F.), lo que se traduce en que las Comunidades Autónomas tienen autonomía política y financiera. Dichas comunidades son competentes para aprobar leyes en diversas materias. También pueden realizar las tareas ejecutivas que les confieren los estatutos.

Las comunidades autónomas cuentan con dos instituciones de gobierno principales, la Asamblea Legislativa y el Consejo de Gobierno. Dichas comunidades también pueden tener instituciones propias o algunas similares a otras del estado, como el Defensor del Pueblo, el Tribunal de Cuentas, un órgano de consulta jurídica y un Consejo Económico y Social (U23, S.F.).

Las Comunidades Autónomas y los Estados, además de las instituciones antes señaladas, cuentan con órganos administrativos propios, ya sea centrales o territoriales. Además, integran en el modelo de gobierno a consejerías o departamentos. Los cuales se integran en organismos dotados de personalidad jurídica propia y que se adscriben a las diferentes consejerías (U23, S.F.).

Son organismos autónomos, las entidades públicas, las fundaciones, las agencias, los consorcios o las sociedades mercantiles o empresas propias. Además, la mayor parte de las comunidades cuentan también con Delegaciones en Bruselas e incluso en algunas ciudades de otros Estados especialmente importantes (U23, S.F.).

Las Comunidades Autónomas tienen competencias legislativas y ejecutivas en diferentes materias. Las Comunidades autónomas también cuentan con autonomía financiera, una parte de su recurso lo aporta el Estado, pero también cuentan con recursos propios (U23, S.F.).

De la información vertida en el presente apartado, se pudo observar a grandes rasgos la forma en la que las comunidades en España se organizan. Así como la manera en que cada autoridad respeta la circunscripción de otra autoridad. Tal aspecto se considera importante en virtud de que así se podrá tener una mejor comprensión de los casos españoles que se citan en el presente trabajo para ejemplificar la problemática que nos ocupa.

A continuación, se procederá a citar de forma específica las leyes aplicables y aplicadas en la problemática social sobre la inconformidad social por el uso de los cañones antigranizo.

Como ya se señaló en el punto anterior, las Comunidades y los Estados en España son autónomos y cuentan con autoridades propias dentro de sus jurisdicciones. Mismas que llegan a interactuar también con otras comunidades o Estados autónomos.

En ese tenor de ideas, el artículo 122 de la Constitución Española señala respecto de los juzgados y los tribunales que:

1. La ley orgánica del poder judicial determinará la constitución, funcionamiento y gobierno de los Juzgados y Tribunales, así como el estatuto jurídico de los Jueces y Magistrados de carrera, que formarán un Cuerpo único, y del personal al servicio de la Administración de Justicia. Consejo General del Poder Judicial.
2. El Consejo General del Poder Judicial es el órgano de gobierno del mismo. La ley orgánica establecerá su estatuto y el régimen de incompatibilidades de sus miembros y sus funciones, en particular, en materia de nombramientos, ascensos, inspección y régimen disciplinario.
3. El Consejo General del Poder Judicial estará integrado por el Presidente del Tribunal Supremo, que lo presidirá, y por veinte miembros nombrados por el Rey por un período de

cinco años. De éstos, doce entre Jueces y Magistrados de todas las categorías judiciales, en los términos que establezca la ley orgánica; cuatro a propuesta del Congreso de los Diputados, y cuatro a propuesta del Senado, elegidos en ambos casos por mayoría de tres quintos de sus miembros, entre abogados y otros juristas, todos ellos de reconocida competencia y con más de quince años de ejercicio en su profesión.

Por otro lado, el artículo 123 de la Carta Magna española, establece que el tribunal de máxima jerarquía en España es el Tribunal Supremo, el cual es el órgano jurisdiccional de mayor rango en todas las materias en cuanto a garantías constitucionales se trata.

4.5 LEY DE AGUAS DE ESPAÑA (BOE núm. 176, de 24/07/2001).

La Ley de Aguas de España, entró en vigor en el año de 1985 y desde ese entonces ya preveía temas relacionados con la intervención del hombre para modificar la fase atmosférica del ciclo hidrológico.

Esa a ley contempla en su artículo 3º que “...*La fase atmosférica del ciclo hidrológico podrá ser modificada artificialmente por la Administración del Estado o por aquellos a quienes ésta autorice...*”.

Dicha disposición ha sido invocada por las autoridades competentes en diferentes controversias judiciales que se han suscitado en España. Este artículo ha sido invocado en diversas resoluciones judiciales emitidas por los tribunales competentes en España. De forma posterior se citarán algunos ejemplos al respecto.

Por otro lado, la regulación analizada, según la experiencia y las lecturas analizadas hasta el momento. Desde la óptica del derecho mexicano y latinoamericano, resulta novedosa e innovadora esta disposición, a pesar de que la misma tiene una antigüedad de casi cuatro décadas.

Ello en virtud de que, en México, muchas partes del país en su legislación no contemplan una situación así. Con excepción del caso Michoacán, que es el caso que se conoce que en el año 2021 apenas reformó la ley ambiental estatal, misma que contempla aspectos similares a los antes referidos. Tal y como se plasmó en líneas atrás.

Así las cosas, sobre ese artículo 3° de la Ley de Aguas, cabe señalar que aun que es un aspecto novedoso y revolucionario, su aplicación resulta difícil. Pues por ejemplo, en el caso de los cañones antigranizo, se pudo observar que en España hubo autoridades (alrededor de dos Confederaciones Hidrográficas de dos regiones), que llegaron a emitir los permisos para que pudieran funcionar los cañones antigranizo.

Tal situación tiene fundamento en el artículo citado. En virtud de que si bien, los cañones antigranizo evitan la formación del pedrisco en la etapa de formación del mismo. Ese hecho sugiere una intervención humana en la fase atmosférica de uno de los ciclos hidrológicos del agua. Ante esa analogía se cae en el supuesto establecido por el artículo 3° de la Ley de Aguas.

No obstante, ante la disyuntiva de si los cañones realmente son eficaces o no. Se tiene que en caso de no serlo. Tampoco sería posible la intervención del hombre para interrumpir la fase hidrológica de la formación del granizo. Por ende, no sería necesaria la obtención de autorización alguna.

Por otro lado, se debe observar que la Ley de Aguas, cuenta con un reglamento. El cual, como su nombre lo indica, reglamenta las disposiciones de la Ley de Aguas. También reglamenta lo referente al citado artículo 3°. Por ello es importante el análisis de las disposiciones al respecto.

Lo anterior, con la finalidad de tener un panorama más completo de las disposiciones legales que hasta este punto pudieran ser aplicables al caso concreto en España. A continuación, se procederá a analizar dicho reglamento.

4.6 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS REAL DECRETO 849/1986 DEL 11 DE ABRIL DE 1986, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (RDPH), QUE DESARROLLA LOS TÍTULOS PRELIMINARES I, IV, V, VI y VII DE LA LEY 29/1985, DE 2 DE AGOSTO DE AGUAS.

El Reglamento de la Ley de Aguas, entró en vigor en 1986. El cual en apego a la Ley de Aguas antes señalada. Desde su promulgación, ya contemplaba disposiciones para tratar de regular la intención del hombre de modificar al clima. Sobre esa cuestión, el artículo 3° del Reglamento de la Ley de Aguas señala que:

La fase atmosférica del ciclo hidrológico sólo podrá ser modificada artificialmente por la Administración del Estado o por aquellos a quienes ésta autorice. Toda actuación pública o privada tendiente a modificar el régimen de lluvias deberá ser aprobada previamente por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, a propuesta del Organismo de cuenca. 2. A tal efecto, el Organismo de cuenca, a la vista del proyecto presentado por el solicitante, del conocimiento que exista sobre la materia y de los posibles efectos negativos sobre las precipitaciones en otras áreas, previo informe del Instituto Nacional de Meteorología elevará propuesta al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. 3. Cuando la modificación de la fase atmosférica del ciclo hidrológico tenga por finalidad evitar precipitaciones en forma de granizo o pedrisco, la autorización se otorgará por el Organismo de cuenca por un plazo de doce meses, renovables por periodos idénticos. En la instancia se indicará el alcance de la pretensión y los medios previstos para conseguirla. El Organismo de cuenca, previos los asesoramientos que estime oportunos, otorgará la autorización con carácter discrecional, pudiendo revocarla en cualquier momento si se produjesen resultados no deseados. 4. Cuando los procedimientos empleados a los efectos de este artículo impliquen la utilización de productos o formas de energía con propiedades potencialmente adversas para la salud, se requerirá el informe favorable de la Administración Sanitaria para el otorgamiento de la autorización.

De las disposiciones antes señaladas, se aprecia que el citado artículo establece el supuesto en el que encuadra el funcionamiento de los cañones antigranizo. Ya que como se puede apreciar de la lectura del mismo. El punto 3 de

ese artículo 3°, refiere que se considera modificación hídrica en la fase atmosférica, a la intención de evitar precipitaciones pluviales en forma de granizo.

Por tal motivo, esa acción, requiere de una autorización emitida por el Organismo de Cuenca de la región en que se pretenda instalar el cañón antigranizo. Dicho permiso, como lo refiere la norma, tiene vigencia de un año. El mismo puede ser revocado en caso de producirse efectos no deseados.

Así mismo, en observancia a lo estipulado en la legislación antes descrita. Se tiene que, existen en España informes emitidos por dos diferentes actores. Los cuales tienen información técnica enfocada al estudio científico de las variaciones pluviales que se alega generan los cañones antigranizo. Se procederá a analizar los mismos a continuación.

4.6.1 INFORME FIC (FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DEL CLIMA).

La FIC es una fundación para la investigación del clima, sin fines de lucro. Desde 1992, esta asociación realiza estudios científicos sobre el comportamiento del clima en general. También investiga temas sobre la cooperación y desarrollo, así como sobre temas de medio ambiente. Esta asociación se especializa en la investigación, innovación y solución de situaciones en las esferas referidas.

Cabe destacar que, en el año de 1999, la FIC se convirtió en una entidad autónoma sin fines de lucro. Tal aspecto le ha permitido obtener diversos financiamientos como por ejemplo de la Unión Europea, la AEMET, la Comisión Europea, entre otros. Lo que ha generado que esa fundación se fortalezca, albergando a un mayor número de técnicos y científicos (FIC, s.f.).

Esta entidad, ha participado en diferentes estudios en muchos países alrededor del mundo. Incluidos México y España, entre otros. En este caso, se cita a la FIC, derivado de que dentro del análisis del caso España. Se encontró evidencia de que esa asociación realizó un estudio sobre la variación pluvial que

pueda causar el uso de los cañones antigranizo. A fin de obtener información al respecto, se entrevistó a personal de esa fundación.

Mediante entrevista vía telefónica, algunos de los expertos de la FIC señalaron que existe un estudio sobre la influencia de la actividad de los cañones antigranizo en la climatología pluviométrica de las poblaciones aledañas. El cual fue realizado por esa asociación. El mismo fue facilitado vía electrónica, para los fines del presente trabajo.

Se pudo apreciar que el estudio referido analiza las tendencias de diferentes cañones antigranizo que operan en diversos puntos en Europa. Por ejemplo, en Zaidín, en Granada; en Jumilla, en Murcia; en Abarán en la sierra de la Pilla; todas esas regiones se sitúan en España.

El estudio tuvo una duración de cuatro años y medio aproximadamente. En el se encontraron ocho tablas que se cree pertenecen a ocho cañones antigranizo respectivamente. El resultado arrojó que los valores de tendencia eran realmente bajos. No se observó ninguna directriz hacia una mayor o una menor precipitación pluvial.

Sin embargo, es de resaltarse el hecho de que, dicho estudio también señala que es complicado encontrar tendencias significativas en un estudio como este. Pese a la duración prolongada del mismo, a menos que las tendencias fueran muy claras.

Por otro lado, también se llegó a detectar una tendencia “*marginalmente significativa* (sic)” de disminución pluvial anual. Esto sucedió en dos puntos geográficos en los que se desarrolló la medición. En Abarán, en la sierra de Pila, de Murcia y en Moratalla en Murcia, ambas regiones en España.

Sin embargo, tal disminución pluvial puede ser atribuida a otros factores distintos a los cañones antigranizo. Según se presume en el informe. Al respecto se señala que esas variaciones encontradas en las dos regiones antes señaladas, pueden ser consecuencia de una evolución natural. También pueden ser consecuencia del cambio climático.

Se considera así, puesto que no se encontró una correlación entre la disminución pluvial con la cercanía de alguno de los cañones antigranizo. Tampoco se encontró que tuviera relación alguna el alejamiento de alguno de los cañones con el aumento de las precipitaciones pluviales. Datos que se obtuvieron a partir de las series de las estaciones analizadas. Las cuales cubría un radio de 50km.

Es decir, que no se observó ningún aumento o descenso en la cantidad de las precipitaciones que se le pueda atribuir al uso de los cañones antigranizo. Pues las precipitaciones no variaron a una mayor o menor cercanía con los granífugos. Además, según refiere el estudio, que las estaciones que mostraron una disminución pluvial, no se encuentran cerca de alguno de los cañones antigranizo.

Por ende, esa tendencia es poco “*acachable* (sic)” a la actividad de los cañones granífugos. De forma adicional, el estudio referido señala que, en caso de que se desee obtener resultados más puntuales, en relación a la intervención de los cañones en lo que respecta a lo pluvial y además cuantificar los efectos antigranizo en la zona. Se puede realizar un estudio a micro escala, usando estaciones meteorológicas y granizómetros (sic).

Sólo en dos casos de los ocho analizados en el estudio aludido, se encontró una mínima disminución de las lluvias. Pero al estar las estaciones de monitoreo lejanas a los cañones antigranizo, no es atribuible a los granífugos esa disminución pluvia.

Por otro lado, se entrevistó vía telefónica a expertos meteorólogos de España. A quienes se les cuestionó si tenían conocimiento de que esas tecnologías cumplen su función o no. Al respecto señalaron que aún que no existen estudios científicos orientados a ese aspecto. La lógica y los principios básicos de física, hacen intuir que no es posible que un cañón antigranizo logre inhibir la formación del pedrisco.

Pues partiendo de que las nubes Cumulonimbus son el tipo de nubes que generan las tormentas, los tornados y también el granizo, además de otros fenómenos. Las mismas tienen la característica de que se pueden encontrar a una altura media, baja o alta, la cual oscila entre los 700 y 1500 metros de altura.

Estas nubes tienen por lo general dimensiones muy grandes, ya que llegan a medir en su base hasta 10 km. Se caracterizan por tener una estructura vertical, llegando a alcanzar en su cresta más alta hasta 35 km de altura según lo confirma también el Instituto Meteorológico Nacional (s.f.).

Las Cumulonimbus generan turbulencia en los alrededores de estas nubes, la cual es muy fuerte. Incluso los aviones deben evitarlas por ese motivo. Además de esas características, según Roperó (2024), esas nubes se forman a partir de corrientes ascendentes de aire húmedo y cálido. En la medida que asciende el aire este se enfría por lo que el vapor de agua que contiene se condensa formando la nube.

Esas corrientes de aire pueden generar que una nube de esa naturaleza se desarrolle rápidamente. Lo que puede convertir a nubes aparentemente inofensivas en tormentas intensas, rápidamente. Estas nubes suelen liberar mucha energía en forma de lluvia, granizo, descargas de rayos, y además pueden traer consigo otros fenómenos meteorológicos, que son características de las cumulonimbus.

Estas nubes de gran tamaño, suelen tener presencia masiva en el cielo. Lógicamente cuando se presenta una tormenta, generalmente viene acompañada de muchas nubes de esta naturaleza. Además, de lo señalado por Roperó (2024) estos últimos meteorólogos que fueron entrevistados, señalaron que en el análisis del clima se llegan a hacer "*pronósticos*" del clima. No se puede obtener información sobre el clima 100 por ciento verás.

Tal situación es así, puesto que, en el mundo además de que no existen suficientes estaciones climatológicas para tener pronósticos más exactos. Para poder obtener información más veraz, debería existir una estación climatológica cada diez metros aproximadamente, con una cobertura similar en toda la atmósfera. Lo que es humanamente imposible.

Además, aun que se llegara a lograr esa utopía. Existen efectos mariposa. Es decir, eventos meteorológicos que son difíciles de predecir, los cuales se pueden

presentar de forma inesperada de un momento a otro. Por ejemplo, la entrada de un viento del norte o del sur, entre otras posibilidades.

Tal situación hace que en materia de clima sólo se puedan hacer predicciones, pues estas pueden darse o no según esos efectos mariposa y otros factores. Además, una característica de las nubes es que estas se desplazan con el viento. Aun que una tormenta parezca estar estacionada en un sitio, la misma puede estar desplazándose de forma imperceptible.

Se considera poco probable que un cañón antigranizo que cuenta con una cámara de combustión conectada a una chimenea cónica. Que tiene un radio aproximado de seis metros de ancho. Al ser detonado desde casi el nivel del piso, pueda influir en una cumulonimbus, por las dimensiones que tiene una sola nube.

Lo que hace menos probable los efectos del cañón antigranizo es el hecho de que en una tormenta se está ante la presencia de un cumulo de nubes de las características descritas. Las cuales además pueden estar en movimiento. Una sola nube no permanece en el radio de alcance de un cañón hasta que el cañón logre destruir el granizo de la nube. Pues como ya se dijo las mismas se desplazan constantemente.

Otro aspecto no menos importante que los expertos resaltaron, es que las tormentas pueden variar a unos cuantos metros de distancia. Puede estar lloviendo o granizando en un lado, y en la calle de enfrente puede no estar cayendo lluvia, situación que no puede atribuírsele al uso de un cañón antigranizo. Pues esa es una característica normal de las lluvias.

Así también refirieron los climatólogos citados, que se ha tenido conocimiento de dos casos en los que a pesar de que contaban con cañones antigranizo. Los propietarios de los mismos fueron víctimas de los estragos que el granizo genera. Sin embargo, tal situación se le atribuyó a que no se inició a tiempo el funcionamiento de del granífugo.

Todo eso, representan aspectos técnicos y científicos, que deben ser tomados en cuenta con la debida seriedad y objetividad que la problemática merece. La

evidencia apunta a que, si bien los cañones no contaminan, tampoco logran inhibir la presencia del granizo. Tal situación se constata en el informe emitido por la Agencia Estatal de Meteorología en España, el cual se analizará a continuación.

Esta última situación resulta difícil de probar. Pues no existen técnicas o herramientas que permitan evidenciar que el granizo se presentó por ineficiencia del aparato o por un descuido de seguir las indicaciones del tiempo que debe durar el uso de los granífugos.

Además, según los expertos consultados, un ejemplo de que el clima cambia constantemente de forma imprevista por efectos mariposa y otros factores se puede ejemplificar justamente en las lluvias. Al respecto refieren que seguramente todo mundo en algún momento ha presenciado que en muchas ocasiones el cielo está gris. Pareciera que está a punto de caer un torrencial y nada. Simplemente no llueve.

Eso ocurre frecuentemente donde ni siquiera hay cañones antigranizo en operación. Pue los mismos no están por todos lados y tampoco son tan comunes. Así también sucede con las cumulonimbus. Se puede estar ante la presencia de nubes que se haya detectado que estén cargadas de granizo, pero el tamaño del mismo va a variar de diversos factores.

Intervienen en el tamaño del granizo las propias condiciones de la nube, las corrientes que en ella se generen y los efectos que las interacciones de esos factores en conjunto puedan crear. La presencia y el tamaño del granizo puede variar. Así también, se debe tener en cuenta que el granizo cuando está en la nube tiene un tamaño mucho mayor de cuando cae al suelo.

Es la propia fricción de la caída del granizo en conjunto con la temperatura del ambiente, lo que va reduciendo el tamaño del granizo. Pudiendo llegar a desintegrarse el mismo en el trayecto o no. Lo que da como resultado que el tamaño del mismo puede variar en caso de que llegue a caer al suelo.

4.6.2 INFORME AEMET (AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA).

Como ya se señaló en párrafos anteriores, la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) es una autoridad que cuenta con una representación en las diversas regiones de España. Esta autoridad surgió en el año 2008 para suceder a la Dirección Nacional del Instituto Nacional de Meteorología, Dirección que tenía más de 150 años de historia.

Está Agencia se encuentra adscrita al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, por medio de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Cuenta con autonomía funcional y de gestión. Su objetivo se encuentra plasmado en el artículo 1.3 en el apartado de las disposiciones generales del Real Decreto 186/2008. Ese artículo señala que:

3. El objeto de la Agencia Estatal de Meteorología es el desarrollo, implantación, y prestación de los servicios meteorológicos de competencia del Estado y el apoyo al ejercicio de otras políticas públicas y actividades privadas, contribuyendo a la seguridad de personas y bienes, y al bienestar y desarrollo sostenible de la sociedad española.

Es decir que la AEMET tiene como objetivo la implantación, el desarrollo y la prestación de los servicios meteorológicos competencia del estado. Lo que contribuye a la seguridad de las personas, de sus bienes y en general al desarrollo sostenible de España. Derivado de las atribuciones de la AEMET, se desprende que esa autoridad es competente para intervenir en la problemática que se desprende del uso de los cañones antigranizo.

En este momento cabe retomar la respuesta a las consultas que se hicieron a diversas Confederaciones Hidrográficas. Así como a diversas representaciones de la AEMET. Las cuales se hicieron por medio de los portales de los sitios web de esas autoridades españolas.

En ese sentido, se tiene que vía acceso a la información. La Confederación Hidrográfica del Tago Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico,

en Ronda, España. Fue la única autoridad que emitió una respuesta favorable de las casi veinte consultas realizadas.

La Confederación, a través de su portal llamado infotajo. Tuvo a bien remitir vía electrónica una copia de uno de los informes que la Agencia Estatal de Meteorología ha emitido, sobre el uso de los cañones antigranizo.

El documento referido se denomina Informe sobre la red antigranizo de la comunidad de Madrid integrada por generadores instalados en la campiña baja y Las Vegas, en Madrid, España, mismo que tiene fecha del 30 de abril de 2020 y a la letra señala lo siguiente:

Antecedentes. Este informe se emite a petición de la Confederación Hidrográfica del Tajo, en relación con la petición por parte de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación Territorio y Sostenibilidad de la comunidad de Madrid, sobre la utilización de generadores que constituyen la Red Antigranizo de la Cámara Agraria de la comunidad de Madrid (CACM) En las cámaras de la Baja Campiña y Las Vegas, cuyas coordenadas exactas de instalación facilitadas en el Informe Antigranizo de 2016 de la CACM se adjunta en Anexo I de este informe. El informe responde a la necesidad de disponer de la autorización adecuada para la utilización de dicha Red según lo establecido en el artículo 3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986 de 11 de abril del 11 de abril de 1986, posteriormente modificado por el Real Decreto 9/2008 de 11 de enero de 2008) que desarrolla la Ley de Aguas y el real Decreto 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprobó el texto refundido de la Ley de Aguas, que establece que la fase atmosférica del ciclo hidrológica solo podrá ser modificada artificialmente por la Administración del Estado o por aquellos a quien esta autorice. En el caso de que la modificación de la fase atmosférica tenga por finalidad evitar precipitaciones en forma de granizo o pedrisco, la autorización se otorgará por el Organismo de cuenca, AEMET emite este informe con la información disponible a fecha de hoy y analizada por sus técnicos de Grupo de Trabajo sobre la Modificación Artificial del tiempo. Informe y conclusiones. Una vez revisada la información aportada por la Cámara Agraria de Madrid, en el Informe 2016 de la Red Antigranizo, se deduce que el sistema antigranizo instalado se compone de una serie de generadores situados sobre el suelo, distanciados entre 5 y 15 km, que inoculará las nubes con yoduro de plata (IAG). Los generadores emplean una solución de IAG disuelta en acetona pura y se especifica que se deben encender al menos cuatro horas antes de que se forme el granizo y en las horas de máxima insolación, estableciéndose un criterio de funcionamiento de los generadores desde las 12:00 horas hasta las 18:00 horas del día

en que se indique que hay riesgo de tormenta con granizo. La duración de la campaña anual de la Red Antigranizo que nos ocupa, es desde el 1 de mayo hasta el 30 de septiembre. Es difícil estimar si el IAG alcanza adecuadamente la totalidad de la nube a partir de las corrientes ascendentes que se pueden formar y su puesta en funcionamiento depende de disponer de precipitaciones de tormentas con granizo. En los intentos de supresión del granizo se han empleado principalmente dos técnicas: siembra de nubes con yoduro de plata y otras sustancias, y el uso de cañones y otros artefactos explosivos. No obstante, según la documentación vigente al respecto de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), en cuanto a la siembra de nubes indica que el aumento deliberado de la precipitación, la reducción del daño del granizo, la dispersión de la niebla y otros tipos de modificación de nubes y tormentas por siembra son tecnologías en desarrollo que todavía no han alcanzado una base científica sólida; y sobre la supresión del granizo indica que hasta la fecha no son concluyentes, siendo la evolución de los resultados difícil y la eficacia de la técnica controvertida. Dichos resultados no permiten afirmar o negar la eficacia de las actividades de la lucha antigranizo ya que los conocimientos científicos en la materia siguen siendo incompletos. Si bien se han realizado progresos, la comprensión de las tormentas aún no es suficiente para permitir una predicción segura de los efectos de la siembra o en la supresión del granizo. Los experimentos o estudios científicos disponibles apenas aportan información concluyente sobre los generadores del tipo que nos ocupa, a pesar de que su utilización se inició hace más de 40 años. En concreto la Red Antigranizo de la CACM se creó en 1976 por la Diputación Provincial de Madrid y en 1981 asumió su gestión la Cámara Agraria Provincial de Madrid. Además se considera necesario disponer de la marca y modelo de cada generador instalado de manera que se puedan conocer sus características técnicas, a fin de que se conozca la evolución de dichos sistemas por si en un futuro los generadores fueran sustituidos por artefactos más potentes. Dicha documentación sobre los equipos no se tiene constancia de que este incluida en el documento entregado "Red Antigranizo. Informe 2016". Respecto a estas actividades sobre el clima local, hay que tener en cuenta que con el procedimiento antigranizo utilizado de generadores IAg situados en el suelo, el material de siembra se transporta y difunde por el viento y la turbulencia, pero la posibilidad de la modificación de la precipitación en zonas limítrofes tiene probablemente la misma incertidumbre que en las Comarcas de la Comunidad de Madrid objeto del experimento. A nivel general persiste la incertidumbre acerca de la efectividad de las técnicas de modificación artificial de la precipitación, en particular en las de lucha antigranizo por ser este un dominio insuficientemente desarrollado debido a la falta tanto de un adecuado soporte científico en dichas actividades, como a la enorme complejidad de verificar los resultados de las mismas en razón de la gran variabilidad de las condiciones atmosféricas.

No obstante, debido a que en el caso que nos ocupa la campaña es tan solo de unos meses en el año, que incluyen meses de verano con escasa precipitación, se puede afirmar que, en los casos que la técnica antigranizo demostrara cierta eficacia (aun no demostrada), sus efectos no afectarían significativamente el valor anual de precipitación en las áreas próximas de las provincias limítrofes.

Se advierte que las comunidades en España están reguladas y vigiladas por autoridades agrarias y por Confederaciones Hidrográficas. Al menos en el caso Madrid, esa región cuenta con un programa denominado Red Antigranizo de la Cámara Agraria (Cámara Agraria, s.f.), que es un programa que las comarcas regionales implementaron para utilizar tecnologías antigranizo. Apoyándose de la siembra de nubes y de los cañones antigranizo.

Sin embargo, esas prácticas deben contar con la opinión técnica de la AEMET y también puede opinar al respecto la FIC. Tal y como ya ocurrió en el tema de los cañones antigranizo. Lo anterior es así en apego a las disposiciones de la Ley de Aguas y de su Reglamento, como ya se refirió.

En el informe de la Agencia Estatal de Meteorología antes transcrito, se señala que la eficacia de estas tecnologías no está comprobada. Así lo ha confirmado también la Organización Meteorológica Mundial. La AEMET también refirió que en el supuesto de que estas tecnologías pudieran lograr su objetivo. Su uso no ocasionaría una reducción pluvial significativa. Ello derivado de la corta temporalidad de su funcionamiento.

Sin embargó, del propio documento se desprende que ni la Agencia Estatal de Meteorología, así como en el caso anterior tampoco la FIC, hacen recomendación alguna sobre si el uso de los cañones antigranizo debe ser autorizado o no.

Por ello, se puede decir que al no hacer pronunciamiento alguno sobre la legalidad o posible ilegalidad de la implementación de este tipo de tecnologías que no están probadas científicamente. Se le concede a las Confederaciones

Hidrográficas la discrecionalidad de permitir o negar la autorización a que se refieren los artículos 3° de la Ley de Aguas y su Reglamento.

4.7 PERMISOS OTORGADOS PARA EL USO DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN ESPAÑA.

La Confederación Hidrográfica del Tajo Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en Ronda, España, vía acceso a la información, a solicitud de parte. También proporcionó la copia de una resolución emitida en 2018 a favor del uso de cañones antigranizo en la Baja Campiña y Las Vegas de la Comunidad de Madrid, España.

Así también proporcionó una copia de la renovación del permiso otorgado mediante esa resolución. Para el funcionamiento de los cañones antigranizo referidos. La cual fue emitida en el año 2021 por la autoridad señalada de forma inicial.

De la resolución de la autorización temporal número AH-0002/2017, emitida por el área de Gestión Medioambiental, de la Confederación Hidrográfica del Tajo Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en Ronda, España. Se desprende que mediante esa resolución se otorgó una autorización temporal para el uso de cañones antigranizo en las zonas antes señaladas.

Sin embargo, dicha resolución tiene distintos aspectos dignos de ser analizados. Por ejemplo, que a finales del año 2017 se ingresó la solicitud de autorización de operación de los cañones antigranizo.

La solicitud fue ingresada de oficio por la Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (s.f.). La cual forma parte del sector público autónomo. De manera posterior, a dicha solicitud se adjuntó el respectivo el informe emitido por la Agencia Estatal de Meteorología, de fecha 16 de marzo de 2018.

La Confederación Hidrográfica del Tajo, en apego al artículo 3.3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico vigente, autorizar el uso de los cañones granífugos. En esa misma resolución emitió las condiciones siguientes:

1ª.- Las obras y trabajos necesarios para la autorización temporal se ajustarán a la documentación presentada que obra en el expediente. La Confederación Hidrográfica del Tajo podrá autorizar o imponer pequeñas variaciones que tiendan al perfeccionamiento de la autorización temporal. En ningún caso la Confederación Hidrográfica del Tajo será responsable de los accidentes, daños y perjuicios que puedan acaecer por la existencia de las actuaciones que se autorizan. 2ª.- Esta autorización se otorga hasta el día 30 de septiembre de 2018. 3ª.- El interesado deberá dar cuenta de la terminación de los trabajos, pudiendo estar a cargo de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo su inspección y vigilancia, siendo cuenta del autorizado las remuneraciones y gastos que por dicho concepto se originen. 4ª.- Esta autorización se entiende otorgada a precario, dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de tercero, con la obligación de ejecutar las obras para conservar o sustituir las servidumbres existentes, sin que el autorizado tenga derecho a reclamación o indemnización alguna. La autorización puede ser revocada en cualquier momento si se produce afección al hábitat, medio ambiente y/o zona de explotación de referencia hidráulica, sin derecho a indemnización alguna. 5ª.- En cuanto a las servidumbres legales, podrán ser impuestas por la Autoridad competente. 6ª.- La Administración no responderá de los daños que puedan producirse en las instalaciones por causa de avenidas en cauces públicos. 7ª.- Esta autorización es independiente de cualquier otra que deba otorgarse por otras Administraciones u Organismos, y en especial la relativa al cumplimiento de la normativa en materia sanitaria. 8ª.- Esta autorización es independiente de cualquier otra de la Administración General del Estado, Autonómica o Local y especialmente en materia medioambiental otorgada por el órgano competente. 9ª.- El incumplimiento de cualquiera de las anteriores condiciones, podrá dar lugar a la revocación de la autorización temporal. Esta resolución pone fin a la vía administrativa, pudiendo presentar recurso potestativo de reposición ante la Presidencia de este Organismo, en el plazo de un mes. Con carácter alternativo, puede interponer recurso Contencioso-Administrativo, ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Madrid, en el plazo de dos meses.

De las condiciones antes transcritas se puede destacar que la autoridad dejó a salvo entre otros derechos, el de poder renovar la autorización en cualquier

momento sin derecho a indemnización alguna, en caso de descubrirse que los cañones antigranizo generan alguna afectación de cualquier índole.

Por otro lado, de la copia de la renovación de la autorización temporal para evitar precipitaciones en forma de granizo o pedrisco, de número H-0003/2021; AH-0001/2020; AH-0002/2017. Se pudo observar que a la solicitud de renovación de la autorización que nos atañe, se adjuntó de nueva cuenta el informe correspondiente emitido por la AEMET, emitido por esa autoridad con fecha 1 de mayo de 2020.

Respecto del informe emitido por la Agencia Estatal de Meteorología, se resumió en síntesis que la eficacia de los cañones antigranizo aún no está demostrada. Pero en el caso de que la técnica que usan los cañones antigranizo mostrara cierta eficacia, sus efectos no afectarían de forma significativa el valor anual de precipitación en las áreas próximas de las provincias limítrofes.

Por su parte, en ese documento también se tomó en cuenta la opinión emitida con fecha 6 de mayo de 2021, por parte del área de Calidad de las Aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Autoridad que señaló que se deben analizar los parámetros característicos de la actividad.

Al respecto, esa autoridad ordenó que se señale la metodología de análisis y los límites de cuantificación utilizados, respecto de tres nuevos puntos de control solicitados a efecto de vigilar las masas de agua continentales tanto superficiales como subterráneas.

Debiendo llevar un control de la masa de agua del río Tajuña; así como de las aguas debajo de la confluencia de ese río, es decir las aguas del río Jarama; así como la masa de agua subterránea aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez (sic). Así también esa renovación ahora prevé información pública.

La solicitud de renovación en comento se hizo pública por un mes mediante Boletín Oficial. Con la finalidad de que se pudiera analizar el expediente y en su caso recibir alegaciones sobre el mismo, sin que se recibiera ninguna. Al igual que en la resolución inicial, emitió condiciones dentro del permiso consistentes en:

1ª.- El autorizado deberá realizar un seguimiento de las concentraciones de las sustancias emitidas y sus derivados y su evolución, para poder conocer los efectos de la actuación sobre la calidad de las aguas y los ecosistemas acuáticos asociados. Los puntos de control se localizarán en la laguna de San Juan, en el término municipal de Chinchón, y en los tres puntos propuestos en el informe de 6 de mayo de 2021 del área de Calidad de las Aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo. En el caso de que se detecten efectos sensibles sobre el medio acuático, deberá suspenderse la actividad autorizada. 2ª.- Permanecerán vigentes el resto de las condiciones que figuran en la resolución de fecha 25 de abril de 2018, que no resulten modificadas por el condicionado de esta renovación de autorización temporal.

De las condiciones antes señaladas, se puede observar que prevalecen las condicionantes previstas en la primera autorización. De forma adicional se pidió que se observaran las sustancias emitidas por los graníflugos y el impacto que las mismas puedan tener en las aguas y sus ecosistemas. Para lo cual se deben instalar puntos de control en las zonas que se ordena.

De la autorización y la renovación de la misma, se desprende que dichas autorizaciones tienen el carácter de revocable. Por otro lado, se puede apreciar que pese a la información que existe sobre los cañones antigranizo, se sigue pensando que los mismos pueden causar afectaciones. Prueba de ello son las medidas que se tomaron en la renovación señalada en materia de aguas.

Ante la constante incertidumbre que el uso de los graníflugos genera, se considera conveniente analizar las resoluciones que han emitido diversos Tribunales Competentes en la materia. Las cuales por increíble que parezca son existentes en el caso español y se analizarán a continuación.

4.8 TRIBUNAL DE JUSTICIA DE LO CONTENCIOSO JURISPRUDENCIA CASO ZARAGOZA AÑO 2021.

De la investigación realizada en el presente trabajo, se encontró que diversos tribunales en España, han intervenido de una forma u otra en la resolución de

ciertas problemáticas que se suscitan en primera instancia, derivadas del uso de los cañones antigranizo. Al respecto, se encontró que el Tribunal de Justicia de lo Contencioso ha intervenido en ese sentido.⁶⁴

Enseguida, se procederá a analizar la Jurisprudencia⁶⁵ número Roj: STSJ AR 865/2021 - ECLI:ES:TSJAR:2021:865, Id Cendoj: 50297330032021100030; Órgano: Tribunal Superior de Justicia. Sala de lo Contencioso; sede: Zaragoza; sección: 3; fecha: 28/09/2021; N° de recurso: 677/2019; N° de resolución: 227/2021; procedimiento: procedimiento ordinario; Ponente: Ignacio Martínez Lasierra; tipo de resolución: Sentencia (Jurisprudencia, 2021).

Por su parte el artículo 116.3.g) del TR de la Ley de Aguas, prevé lo referente a las acciones constitutivas de infracción. Al respecto el inciso g señala que lo son el incumplimiento de las prohibiciones establecidas en esa Ley o la omisión de los actos a que obliga la misma. EL artículo 315i) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico establece las sanciones por no contar con la autorización correspondiente para el uso de los granífugos.

En la resolución referida, entre otras cosas, se confirmó la multa impuesta en primera instancia. Ello pese a que se en ese sentido se alegó que el cañón antigranizo funciona mediante ondas de choque que no alteran la fase atmosférica del ciclo hidrológico. Motivo por el cual alegaron no se requiere autorización alguna.

Sin embargo, la autoridad consideró que de la misma información aportada por el recurrente. Se desprende que el cañón antigranizo produce efectos en la fase atmosférica. Aún que los mismos sean de poca envergadura. Pues el uso del cañón

⁶⁴ El Tribunal Supremo de España tiene una Sala de lo Contencioso-Administrativo, que es el órgano jurisdiccional encargado de resolver impugnaciones. Resuelve conflictos entre los ciudadanos y la administración pública.

⁶⁵ La jurisprudencia en España es una forma de interpretar y aplicar la ley en base a las decisiones previas de los tribunales superiores. Es decir que las sentencias emitidas por los tribunales de mayor jerarquía, deben ser observadas por los tribunales menores, para que interpreten las normas de la misma manera. Pueden emitir jurisprudencia el Tribunal Supremo, Tribunal Constitucional y los Tribunales Superiores de Justicia. Se emite jurisprudencia cuando se sientan precedentes para el futuro; se mantiene una interpretación legal en cuestiones similares; se mantiene de forma inalterable para garantizar las relaciones jurídicas (García, 2023).

pretende inhibir la formación del granizo en la nube. Lo que puede derivar en un ligero incremento en la precipitación pluvial de las zonas aledañas.

En ese tenor de ideas, la actividad del cañón encuadra en las disposiciones señaladas en los artículos 3 de la Ley de Guas y de su reglamento. Los cuales prevén la necesidad de contar con una autorización ante tales supuestos.

De la resolución señalada, se desprende que el Tribunal de Justicia de lo Contencioso, en esa jurisprudencia, ratificó la necesidad de que los cañones antigranizo cuenten con los permisos necesarios para su operación. Mismos que se estipulan en la normatividad aludida.

De la resolución comento, se puede observar que a la intención del cañón antigranizo es evitar la formación del granizo en las nubes. Aspecto que la autoridad considera una intervención en el ciclo hidrológico. Por lo que esa acción requiere de la autorización que la normatividad aplicable prevé al respecto.

4.9 TRIBUNAL SUPREMO JURISPRUDENCIA CASO MADRID DE 2002.

Durante la investigación realizada en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Unión Europea. Se pudo localizar una jurisprudencia que se considera de gran relevancia. Ello en virtud de que fue el Tribunal Supremo de España, quien es la máxima autoridad en ese país encargada de dirimir controversias, la que se pronunció desde hace más de dos décadas sobre el uso de los cañones antigranizo.

Cabe resaltar que la información base de la sentencia, desde aquel entonces sigue siendo muy similar a la actual. Por ello, se coincide con la postura que adoptó la Tribunal Supremo en la jurisprudencia que se analizará a continuación.

Ello en observancia a que las jurisprudencias se emiten entre otras cosas para que la postura de las mismas, se mantenga de forma inalterable y así garantizar la

seguridad de las relaciones jurídicas. Así como en atención a que en España las resoluciones que sientan bases para el futuro logran este rango jurisprudencial, como se considera ocurrió en el presente caso (García, 2023).

La jurisprudencia número Roj: STS 3177/2002 -ECLI:ES:TS:2002:3177; Id Cendoj: 28079130032002100956; Órgano: Tribunal Supremo⁶⁶. Sala de lo Contencioso; sede: Madrid; sección: 3; fecha: 06/05/2002; nº de recurso: 1898/1996; procedimiento: recurso de casación; ponente: Francisco Trujillo Mamely; tipo de resolución: sentencia (Jurisprudencia, 2002).

La resolución que a continuación se transcribirá dirimió una controversia sobre un caso concreto que se suscitó desde el año 1992 aproximadamente. No obstante, según los datos que ha arrojado la investigación que nos ocupa, se considera que tal situación prevalece hoy día. En consecuencia, se cree que lo aquí resuelto es una de las mejores posturas emitidas por alguna autoridad hasta el momento. La jurisprudencia señalada estipula lo siguiente:

SENTENCIA En la Villa de Madrid, a seis de mayo de dos mil dos. VISTO por la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo, constituida en su Sección Tercera por los Magistrados indicados al margen, el recurso de casación interpuesto por LA ADMINISTRACION GENERAL DEL ESTADO, con la representación procesal que le es propia, contra la sentencia dictada por la Sala de lo Contencioso Administrativo (Sección 3ª) del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana en fecha 11 de enero de 1996, en el recurso número 4060/1993, que estima parcialmente el recurso contencioso interpuesto contra dos decisiones de la Confederación Hidrográfica del Júcar (ratificadas en vía de reposición) de los días 21 de septiembre de 1992 y de 26 de febrero de 1993.- En este recurso es también parte recurrida la entidad ALACE, SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION nº 7893, representada procesalmente por el Procurador D. ISACIO CALLEJA GARCIA.- ANTECEDENTES DE HECHO PRIMERO.- Con fecha 11 de enero de 1996, la Sala de lo Contencioso Administrativo (Sección 3ª) del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana, dictó sentencia cuya parte dispositiva es del siguiente tenor literal: " FALLAMOS: ESTIMAR PARCIALMENTE el recurso contencioso-

⁶⁶ El Tribunal Supremo está ubicado en Madrid. Es el único órgano jurisdiccional en España con jurisdicción en todo el territorio nacional, constituyendo el tribunal superior en todos los órdenes, civiles, penales, contencioso administrativos y sociales. En materia de derechos y garantías la competencia le corresponde al Tribunal Constitucional (Poder Judicial, s.f.).

administrativo interpuesto por ALACO S.A.T. contra dos decisiones adoptadas los días catorce de octubre y veintiuno de septiembre de 1992 por el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Júcar (ratificadas en vía de reposición) en virtud de las que se acordó, respectivamente: 1.- " Imponer a S.A.T. Alaco una sanción de 25.000 pesetas " por la instalación de cañones antigranizo en la finca de su propiedad sita en el término municipal de Caudete (Albacete) sin contar con la previa autorización administrativa de la Confederación (artículo 3 de la Ley de Aguas y Reglamento de desarrollo). SE DESESTIMA EL RECURSO INTERPUESTO CONTRA ESTA DECISION. 2.- " Denegar la autorización solicitada " para el uso de aparatos antigranizo en los parajes " La Cañada " y " El Soldado " del término de Caudete. SE ESTIMA EL RECURSO, declarando, como situación jurídica individualizada, el derecho a que por la Confederación Hidrográfica del Júcar se conceda a Alaco S.A.T. la autorización consignada en el artículo 2ª de la Ley de Aguas para modificar la fase atmosférica del ciclo hidrológico del agua y ello a los efectos de instalar unos aparatos antigranizo en las fincas de su propiedad denominadas " La Cañada " y " El Soldado " (término de Caudete) por propulsión e ondas de choque ionizantes. No procede imponer las costas procesales causadas en este litigio a ninguna de las partes procesales. ".- SEGUNDO.- Contra dicha sentencia, interpuso recurso de casación LA ADMINISTRACION GENERAL DEL ESTADO, a través del Sr. ABOGADO DEL ESTADO, quien en su escrito de formalización del recurso, tras alegar los motivos de casación que estimó conducentes a su pretensión, terminó suplicando a la Sala que se dictase sentencia por la que, estimándolo, se anulara la recurrida y se declarase la conformidad a Derecho de la resolución administrativa que denegó la autorización interesada por la entidad Alaco S.A.T. .- TERCERO.- La parte recurrida, ALACO SOCIEDAD AGRARIA DE TRANSFORMACION N° 7893, a través del Procurador Sr. CALLEJA GARCIA, en el escrito correspondiente, formuló su oposición a los motivos de casación, y terminó suplicando a la Sala que en su día se dictase sentencia por la que, desestimando el recurso de casación interpuesto, se confirmase íntegramente la recurrida, con expresa imposición de las costas a la recurrente.- CUARTO.- Mediante providencia de fecha primero de febrero de 2002, se acordó señalar para deliberación y fallo de este recurso el día 25 de abril siguiente, momento en el que han tenido lugar dichos actos procesales.- FUNDAMENTOS DE DERECHO PRIMERO.- El recurso contencioso administrativo, cuya sentencia es hoy objeto de este recurso de casación, se interpuso por la Sociedad Agraria de Transformación ahora recurrida contra sendas Resoluciones de la Confederación Hidrográfica del Júcar, de fechas 15 de Julio de 1.992, confirmada en reposición por la de 26 de Febrero de 1.993, que le había impuesto sanción pecuniaria de veinticinco mil pesetas por la modificación atmosférica del ciclo hidrológico, sin contar con la previa autorización administrativa, y de 21 de Septiembre de 1.992, confirmada en

reposición por la de 19 de Enero de 1993, que le había denegado la autorización solicitada para la puesta en funcionamiento de aparatos antigranizo instalados en los parajes " La Cañada " y " El Soldado ", del término municipal de Caudete, (Albacete). La sentencia objeto de impugnación dictada con fecha 11 de Enero de 1.996, por la Sección Tercera, de la Sala de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana desestimó el recurso en cuanto a la primera de las referidas Resoluciones y su confirmación en reposición y lo estimó en cuanto a la segunda, esto es, en cuanto denegaba la autorización solicitada para el uso de aparatos antigranizo en los parajes mencionados, declarando, " como situación jurídica individualizada, el derecho a que por la Administración demandada se concediese a la recurrente la autorización establecida en el artículo 2º, (sic) de la Ley de Aguas para modificar la fase atmosférica del ciclo hidrológico del agua y ello a los efectos de instalar unos aparatos antigranizo, en las fincas reseñadas, por propulsión de ondas de choque ionizantes ". Disconforme con la sentencia en el particular concreto en que anulaba la denegación de la autorización administrativa y reconocía la situación jurídica individualizada a instalar los referidos cañones antigranizo, - el otro particular de la sentencia quedó así firme -, el Sr. Abogado del Estado interpuso este recurso de casación que fundamenta en un único motivo al amparo del ordinal 4º del artículo 95.1 de la Ley Jurisdiccional de 1.956, en la redacción que le dio la Ley 10/1.992, de 30 de Abril, de Medidas Urgentes de Reforma Procesal por entender que la sentencia recurrida infringe el artículo 3º de la Ley 29/1.985, de 2 de Agosto, de Aguas, y el artículo 3º del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1.986, de 11 de Abril, así como de la jurisprudencia del Tribunal Supremo relativa al control de los hechos determinantes en los actos discrecionales. SEGUNDO.- La Exposición de Motivos de la Ley de Aguas, tras haber expuesto en el inicio de su Preámbulo que " el agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida y para el ejercicio de la inmensa mayoría de las actividades económicas; es irremplazable, no ampliable por la mera voluntad del hombre, irregular en su forma de presentarse en el tiempo y en el espacio, fácilmente vulnerable y susceptibles de usos excesivos", añade que " constituye un recurso unitario, que se renueva a través del ciclo hidrológico y que conserva, a efectos prácticos, una magnitud casi constante dentro de cada una de las cuencas hidrológicas del país" El ciclo hidrológico del agua aparece así, - como expone la más autorizada doctrina científica -, como uno de los principios que informan la nueva normativa, y así se recoge en apartado 2 del artículo 1º de la propia Ley, siendo una de las fases del ciclo, la atmosférica. Fase que como es lógico está sujeta no sólo a mutaciones naturales, sino también artificiales; de ahí que la propia Ley no solo establezca en su artículo 3º, incluido precisamente en el Título I, Capítulo I, " De los bienes que integran el dominio público hidráulico del Estado ", que: "

La fase atmosférica del ciclo hidrológico sólo podrá ser modificada artificialmente por la Administración del Estado, o por aquellos a quienes este autorice ", sino que, luego, en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en el también artículo 3º, regule el régimen de la actuación, tanto pública como privada, tendente a modificar la fase atmosférica de ese ciclo hidrológico, estableciendo la distinción entre dos supuestos de modificación de la fase atmosférica del ciclo hidrológico: la modificación del régimen de lluvias y la modificación para evitar precipitaciones en forma de granizo o pedrisco. TERCERO.- Es en este segundo supuesto de modificación del ciclo hidrológico, - evitación de precipitaciones en forma de granizo o pedrisco -, en el que el problema concreto de autos ha sido planteado y que la Sala de Instancia ha resuelto en sentido favorable a la posibilidad del establecimiento de medidas que, mediante la actuación privada, permitan esa modificación, por entender que los argumentos empleados por las resoluciones denegatorias impugnadas, - en cuanto la originaria se fundamentaba en que ni se garantizaba la inocuidad del sistema sobre los terrenos colindantes ni la instalación y explotación del sistema se hallaba avalado por ningún técnico competente en la materia, y en la confirmatoria de la reposición, se añadía que siendo función discrecional su otorgamiento, valorando las circunstancias concurrentes que no habían variado respecto del pronunciamiento que la había denegado -, se situaban en una perspectiva diferente a la configuración que se debe atribuir a las potestades administrativas de naturaleza discrecional, que en ningún caso cabe confundir con arbitrariedad. Potestad discrecional que, a través de las sentencias que va examinando la impugnada, se encuentra limitada por las normas procedimentales y por los principios inspiradores de aquel ordenamiento, recordando que la jurisprudencia ha venido recogiendo los logros doctrinales al respecto, en primer lugar a través del control de los hechos determinantes que en su existencia y característica escapan a toda discrecionalidad, sin que a la Administración le sea dado inventarlos o desfigurarlos aunque tenga facultades discrecionales para su valoración y, en segundo término, mediante los principios generales del derecho, por lo que la revisión jurisdiccional se extenderá, primero, a la verificación de la realidad de los hechos para, en su segundo lugar, valorar si esa decisión planificadora discrecional guarda coherencia lógica con aquellos. CUARTO.- Así las cosas, habrá de dejarse constancia del marco normativo en el que se ha de resolver el problema planteado. El artículo 3.3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, ya citado, dispone que: " Cuando la modificación de la fase atmosférica del ciclo hidrológico tenga por finalidad evitar precipitaciones en forma de granizo o pedrisco, la autorización se otorgará por el Organismo de Cuenca por un plazo de doce meses, renovables por periodos idénticos. En la instancia se indicará el alcance de la pretensión y los medios previstos para conseguirla. El Organismo de Cuenca, previos los asesoramientos que estime oportunos, otorgará la

autorización con carácter discrecional, pudiendo revocarla en cualquier momento si se produjesen resultados no deseados ". Ciertamente es, como ha sostenido la sentencia impugnada y no ha habido inconveniente en dejar constancia por cuanto responde a una línea jurisprudencial consolidada, que las facultades discrecionales de la Administración están sometidas al control jurisdiccional y no pueden identificarse con la arbitrariedad en su ejercicio, dado que toda esfera de discrecionalidad cuenta con elementos reglados y la solución técnica en que se concrete la discrecionalidad ha de venir respaldada y justificada con los datos objetivos sobre los cuales opera, de tal modo que deba constar la congruencia y concordancia de la solución elegida con la realidad que se aplica. Pero ocurre que la sentencia de instancia, en cuanto se limita a poner de relieve el único informe obrante en el expediente administrativo, - el que realizó a instancias de la Administración demandada el Servicio de Aplicaciones Climatológicas del Instituto Nacional de Meteorología -, más que propiamente llevar a efecto un control de las realidades de hecho, de los presupuestos fácticos precisos, que conforme a las actuaciones de la técnica permitan dictar el acto administrativo, lo que hace, más que eso, - como decimos -, es controlar la actividad probatoria deducible de ese Informe evacuado a instancia de la Administración demandada, del que sólo parece fijarse, especialmente, para llegar a la conclusión a la que llega, en una sola afirmación: " que la acción positiva que se presume queda restringida a las inmediaciones del sistema que produce las explosiones; no esperándose efectos negativos inducidos de tipo meteorológico ", olvidándose, en cambio, de otros aspectos, también exigidos en la norma que permite la autorización a través de esa facultad discrecional, que igualmente constan en ese informe. QUINTO.- Porque precisamente, de ese informe evacuado por el Servicio de Aplicaciones Climatológicas, como ya advirtió la Resolución originaria, ni se derivaba que quedase garantizada la inocuidad del sistema empleado sobre los terrenos colindantes ni que su instalación y explotación estuviese avalada por ningún técnico competente en la materia. Informe que, según explica quien lo emite, tiene su fundamento en el Documento Técnico nº 123, sobre " Información relativa a las actividades de modificación parcial del tiempo dirigido a los órganos gubernamentales encargados de adoptar decisiones ", que recoge la doctrina de la Organización Meteorológica Mundial, sobre técnicas de supresión del granizo, y que tras haber establecido que " esa técnica, - la aquí pretendida emplear -, como otras similares no han podido demostrar científicamente su eficacia ", debido a las consideraciones que el propio informe detalla y que es innecesario reseñar ahora, concluye que " de todo ello se deduce que las técnicas empleadas en la supresión del granizo y los métodos de evaluación de los resultados no poseen el respaldo científico suficiente que justifique su efectividad ". Conclusión a la que llega que no es sino consecuencia del examen de ese Informe 123 que claramente establece como " Resumen

", que " no existen criterios cuantitativos para la aceptación de los resultados de un experimento de modificación artificial del tiempo. La aceptación dependerá del grado de objetividad científica y de la coherencia con la que se realizó el experimento y del grado en que ello se pueda demostrar, de la plausibilidad física del experimento, del grado en que se halla excluido el sesgo en la realización y análisis del experimento y del grado del significado estadístico conseguido. Ha habido muy pocos experimentos de modificación de artificial del tiempo que hayan satisfecho los requisitos de la Comunidad Científica con respecto de los criterios de aceptación ". SEXTO.- Como, por otro lado, además de la aportación de otro documento sobre experiencias en tal sentido que, cierto es, aportó el recurrente, sin contraste técnico alguno, su actividad ante la Administración para obtener la autorización fue más bien escasa, siendo quien tenía la obligación de proporcionar los datos que permitieran conceder la autorización administrativa, en sentido técnico, cualquiera que fuese la finalidad de la actuación - " en la instancia se indicará el alcance de la pretensión y los medios previstos para conseguirla " reza la norma -, por ello ha de concluirse que si en el estado actual de la técnica en aquel momento no había evidencia científica demostrada no ya sólo de los efectos beneficiosos, - " se presume ", es la expresión empleada en el informe del Instituto Nacional de Meteorología -, sino incluso de la inocuidad respecto de los terrenos colindantes, y no venía avalada tampoco por ningún dictamen técnico competente en la materia, tratándose como se trataba de la solicitud de un uso especial común del demanio, la Sala entiende que la Administración hizo uso correcto de esa facultad discrecional, como lo hizo y en el sentido en que lo hizo, esto es, denegando la autorización, por cuanto no había quedado demostrada ni la eficacia del sistema a utilizar, con las técnicas en aquel momento existentes, ni siquiera de forma categórica que no se producirían perjuicios o resultados no deseados; y es a la evitación de tales daños a lo que precisamente tiende la norma, que además establece un plazo determinado de autorización, renovable por periodos idénticos, en este supuesto de modificación de la fase atmosférica del ciclo hidrológico para evitar precipitaciones en forma de granizo. Razones que conducen a estimar que la decisión adoptada guardaba coherencia lógica con todos los presupuestos fácticos precisos para dictar la resolución administrativa. SEPTIMO.- La estimación del motivo articulado comporta la estimación del recurso de casación interpuesto, lo que sitúa a esta Sala en el caso previsto en el apartado 3º del artículo 102.1 de la Ley Jurisdiccional, para resolver lo que corresponda en los términos en que apareciera planteado el debate. Lo que debe llevar consigo, por cuanto se ha razonado, a la desestimación del recurso contencioso administrativo interpuesto, manteniéndose por conforme a derecho la Resolución de fecha 21 de Septiembre de 1.992, confirmada en reposición por la de 19 de Enero de 1993, por la Confederación Hidrográfica del Júcar que había denegado a la Sociedad Agraria de Transformación

recurrente en la instancia, la autorización solicitada para la puesta en funcionamiento de aparatos antigranizo instalados en los parajes " La Cañada " y " El Soldado ", del término municipal de Caudete, (Albacete). OCTAVO.- En lo que respecta a las costas, en cuanto a las de este recurso cada parte satisfará las suyas y respecto de las de instancia, conforme a lo dispuesto en el artículo 131.1 de la Ley Jurisdiccional de 1.956, al que se remite la Disposición Transitoria Novena de la Ley Jurisdiccional de 13 de Julio de 1.998, no procede hacer expresa imposición de las mismas. Por lo expuesto, en nombre de su Majestad el Rey, y en ejercicio de la potestad de juzgar que emanada del pueblo español, nos confiere la Constitución, FALLAMOS Primero.- Haber lugar y por lo tanto estimar al recurso de casación interpuesto por el Sr. Abogado del Estado en la representación que legalmente ostenta contra la sentencia dictada con fecha 11 de Enero de 1.996, en el Recurso contencioso administrativo número 4.060 DE 1993, por la Sala de lo Contencioso Administrativo, (Sección 3ª), del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana , cuya sentencia se casa y anula en el particular en que fue impugnada.- Segundo.- Se desestima el recurso contencioso administrativo interpuesto por la representación procesal de ALACO, Sociedad Agraria de Transformación número 7893, contra la Resolución de la Confederación Hidrográfica del Júcar de fecha 21 de Septiembre de 1.992, confirmada en reposición por la de 19 de Enero de 1993, que le había denegado la autorización solicitada para la puesta en funcionamiento de aparatos antigranizo instalados en los parajes " La Cañada " y " El Soldado ", del término municipal de Caudete, (Albacete), por ser tales Resoluciones conformes a derecho. Tercero.- No ha lugar a la condena en costas de la instancia. En cuanto a las de este recurso de casación, cada parte satisfará las suyas.- Así por esta nuestra sentencia, que deberá insertarse por el Consejo General del Poder Judicial en la publicación oficial de jurisprudencia de este Tribunal Supremo, definitivamente juzgando, , lo pronunciamos, mandamos y firmamos . PUBLICACIÓN.- Leída y publicada ha sido la anterior sentencia por el Magistrado Ponente de esta Sala Excmo. Sr. D. Francisco Trujillo Mamely, todo lo cual yo, el Secretario, certifico.

De la jurisprudencia antes señalada, se desprende que en primera instancia la Confederación Hidrográfica del Júcar, le impuso una sanción económica a un particular por no contar con la autorización para el funcionamiento de los cañones antigranizo de forma previa a su instalación y uso.

Así mismo, atendiendo la facultad discrecional de la que gozan en casos específicos algunas autoridades como ocurrió en el caso concreto. Se negó la autorización para el uso de los cañones antigranizo.

Fundándose para ello la Confederación de Júcar, en que no existe información científica que demuestre con elementos técnicos la eficacia de esas tecnologías (situación que prevalece). Tampoco existía en ese momento evidencia científica que demostrara que los cañones granífugos no causaban afectación alguna. Ni se garantizaba la inocuidad del sistema sobre los terrenos colindantes.

Posteriormente, los particulares se inconformaron ante dichas posturas por parte de la Confederación Hidrológica del Júcar. Motivo por el cual realizaron las acciones legales pertinentes ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo.

Autoridad que, mediante sentencia, estimó procedente la multa y desestimo la negativa de la autorización. Motivo por el cual la Confederación promovió el recurso de casación que le dio vida a la jurisprudencia aquí analizada. Mediante la cual se confirmaron las decisiones que emitió la autoridad primigenia. Por las razones que esa autoridad expuso en su momento.

Las cuales consisten en que derivado a que se instalaron dos cañones antigranizo sin haber obtenido la autorización para tal efecto, tal y como lo establecen la Ley de Aguas y su reglamento. Tal situación resulta en una omisión flagrante del cumplimiento de la legislación vigente. Por otro lado, previo a que la autoridad emitiera una opinión sobre si el uso de los cañones antigranizo era procedente o no.

El particular tuvo la oportunidad de brindar la información técnica necesaria para demostrar tres aspectos importantes, consistentes en:

- 1.-Comprobar la inocuidad de los cañones antigranizo en tierras aledañas;
- 2.- Comprobar que los granífugos no generan afectaciones a la salud o al medio ambiente; y
- 3.- Comprobar la eficacia de las tecnologías en comento.

Pues el Derecho Ambiental tiene la peculiar característica de integrarse por aspectos técnicos y jurídicos. Por lo que al no haber certeza alguna sobre las tres

interrogantes que en ese momento existían. Era obligación de la autoridad aplicar el principio de prevención o precaución, respecto a los efectos adversos que se pudieran generar.

Por otro lado, respecto de la eficacia de los cañones antigranizo. Es un aspecto no menos importante en la valoración de la posible autorización de estos cañones. El emitir su uso sin observar el cumplimiento de todos los aspectos antes referidos, generaría una incertidumbre legal y un vicio. Al tener un origen viciado la permisibilidad del uso de estas tecnologías, genera un sin número de conflictos legales como ocurre en la actualidad.

CAPÍTULO CINCO

REFERENCIAS JURIDICAS EN TORNO A LOS CAÑONES ANTIGRANIZO EN MÉXICO

Sumario 5.1 INTRODUCCIÓN 5.2 SISTEMA DE GOBIERNO Y MARCO LEGAL EN MÉXICO; 5.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE; 5.2.2 LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE; 5.3 AUTORIDADES COMPETENTES Y NORMATIVA APLICABLES EN MATERIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ; 5.3.1 COMISIÓN ESTATAL DE ECOLOGÍA; 5.3.2 SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y RECURSOS HIDRÁULICOS; 5.3.3 SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL (SEGAM); 5.4 AUTORIDADES COMPETENTES Y LEGISLACIONES APLICABLES EN MATERIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE PUEBLA; 5.4.1 SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN; 5.4.2 SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL; 5.4.3 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE DESARROLLO SUSTENTABLE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL; 5.4.4 REFORMA A LA LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE NATURAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE PUEBLA. PARA PROHIBIR EL USO DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO; 5.5 AUTORIDADES COMPETENTES Y LEYES VIGENTES EN MATERIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE JALISCO; 5.5.1 SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL; 5.5.2 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL; 5.6 AUTORIDADES INVOLUCRADAS Y LEGISLACIONES APLICADAS EN MATERIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN; 5.6.1 SECRETARÍA DE MEDIO

AMBIENTE; 5.6.2 PROCURADURIA DE PROTECCION AL AMBIENTE; 5.7 ANÁLISIS ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA PRESENCIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO Y SU RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN LOS ESTADOS DE SAN LUIS POTOSÍ, JALISCO Y MICHOACÁN.

5.1 INTRODUCCIÓN.

Es menester observar las disposiciones legales que intervienen en la problemática de los cañones antigranizo. Sobre todo, porque hay Estados de la Republica que aún no saben cómo actuar ante los reclamos sociales contra el uso de los granífugos. Tal y como se evidenció en el análisis de la problemática social que se ha generado por el uso de los cañones antigranizo en diversas partes de la República.

Por lo que es menester analizar de forma detallada desde una perspectiva jurídica tales conflictos. Con la intención de conocer el desarrollo social y legal que las problemáticas que genera el uso de los cañones granífugos han seguido desde el surgimiento de los mismos.

Para ello, se examinará primero la normatividad de mayor jerarquía. Es decir, la Carta Magna y las Leyes Federales, en virtud de que son aplicables y de observancia obligatoria en todo el país. Posteriormente, se analizarán en los subtemas subsecuentes, la normatividad aplicable en cada Estado materia del presente trabajo

En los estados de la República. Como ya se dijo, existen diversos ordenamientos legales en materia de medio ambiente. Materia que, junto con el tema social, es uno de los ejes centrales de la presente investigación. En virtud de que las denuncias en contra de los granífugos se centran en las afectaciones medioambientales, meteorológicas y a la salud pública, que se presumen generan los granífugos.

En ese orden de ideas, resulta importante conocer las legislaciones aplicables en materia de medio ambiente y sobre el uso de los cañones antigranizo. Así como las autoridades que han intervenido en tales problemáticas.

5.2 SISTEMA DE GOBIERNO Y MARCO LEGAL EN MÉXICO.

A fin de que se entienda la organización de los países materia del presente estudio. Es que se comenta a grandes rasgos su sistema de gobierno. La República mexicana es un país soberano, situado en América del Norte. Está integrado por 32 estados autónomos, a los que se les denomina también entidades federativas (SIL, s.f.). A su vez, cada estado se integra de municipios. Los cuales varían en número en cada territorio. El país tiene en total 2,477 municipios (INEGI, s.f.).

México es una República laica, federal y de representación democrática. Cuenta con una división de tres poderes, ejecutivo, legislativo y judicial, los cuales se consagran en el artículo 34 de su Carta Magna, en relación al artículo 40 del mismo ordenamiento (Gobierno del Estado de México, s.f.). Dichos poderes tienen las siguientes funciones:

- a) Ejecutivo: ejecuta las leyes por medio de un titular de este poder. Que en el gobierno federal recae en el presidente de la República. A nivel estado en el gobernador de cada territorio;
- b) Legislativo: se encarga de promulgar las leyes sobre las que se erige el gobierno. Las mismas tienen la finalidad de garantizar la coexistencia social;
- c) Judicial: es el encargado de dirimir las controversias sociales que se suscitan. Busca que las leyes se apliquen de forma correcta, para que prevalezca el orden social (SFP, s.f.).

El gobierno de México, a su vez se divide en tres niveles:

- 1.- Gobierno federal, que es representado por un presidente de la República electo por elección popular cada seis años. Sin derecho a ser reelegido.

2.- Gobierno estatal, encabezado por un gobernador en cada estado. Quien también es elegido por elección popular por un periodo de seis años, sin derecho a reelección.

3.- Gobierno municipal, liderado por un presidente municipal. Quien gobierna cada uno de los diferentes municipios que integran los estados. Son elegidos mediante el voto popular. Duran en su cargo tres años. Los presidentes Municipales pueden ser reelegidos por una sola ocasión en el periodo inmediato o transcurrido un trienio posterior a su mandato.

En México, la aplicación de las leyes se basa en un nivel jerárquico de las mismas. El cual se encuentra encabezado por la Constitución y los Tratados Internacionales. Enseguida se encuentran las leyes federales. Las leyes locales son aplicadas dentro de la circunscripción de cada estado. lo mismo pasa con las leyes municipales, las cuales tienen una aplicación limitada al territorio que rigen.

5.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

La Constitución Política de México, es la legislación de mayor jerarquía en el país junto con los Tratados Internacionales. Dicha Constitución se divide en dos partes. En los primeros veintinueve artículos cuenta con una parte dogmática y el resto del cuerpo normativo se conforma de la parte orgánica. La parte orgánica regula lo concerniente a la división de los Poderes de la Unión y el funcionamiento de las instituciones del Estado (Gaceta del Senado, 2016).

En la parte dogmática se tutelan garantías individuales. Para lo cual se les reconocen a los individuos derechos y libertades sociales. En esa narrativa, el artículo 4° párrafo cuarto de la Carta Magna, tutela el derecho a un medio ambiente

adecuado para el desarrollo y bienestar. Al ser este derecho una garantía individual, los Estados de la República Mexicana están obligados a tutelarlos.

Por ende, también se contempla ese derecho en las Constituciones Políticas de los estados libres y soberanos que conforman el país. En relación a ese artículo 4º, el artículo 27 párrafo tercero de la Carta Magna, establece que es obligación del Estado Mexicano adoptar las medidas necesarias en diversas materias, para procurar la prevención y restauración del equilibrio ecológico.

Del artículo 115 de la Constitución Política en México, se dirá a grandes rasgos que establece que los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo y popular. Teniendo una división geográfica para su organización política y territorial. En los estados habrá municipios libres, no obstante, el ejecutivo federal y los gobernadores tienen el mando de la fuerza pública en los Municipios.

La concurrencia de los niveles de gobierno es regulada por el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución mexicana. En observancia a dicha disposición la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece la concurrencia de los gobiernos en materia ambiental en los artículos 4º y 7º.

Respecto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Se dirá que dicha ley es reglamentaria de la Constitución mexicana. En lo referente a las disposiciones sobre la prevención y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente dentro del territorio nacional. Es una Ley de orden Público e interés social.

Esa Ley General, tiene como finalidad propiciar el desarrollo sustentable. Para así garantizar el derecho a un medio ambiente sano previsto en el artículo 4º de la Carta Magna. Su normativa busca establecer las bases para lograr diversos objetivos. Por ejemplo:

- 1.- La protección y la restauración del medio ambiente;
- 2.- La preservación y protección de la biodiversidad;

3.- La prevención, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del agua, el suelo y demás recursos naturales;

4.-Así como el mejoramiento de los anteriores.

Esa Ley General, también busca prevenir la contaminación del agua, el aire y el suelo principalmente. Así como garantizar una intervención corresponsable de las personas con el medio ambiente, que garantice la conservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección ambiental.

En ese tenor de ideas, tanto las leyes federales como la Carta Magna y la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en este caso. Le otorgan atribuciones a los estados y a los municipios, para que emitan las leyes locales que estimen necesarias, en observancia a las atribuciones que les confieren las leyes federales.

Por otro lado, las Leyes Orgánicas de los estados de la República mexicana, son el instrumento legal mediante el cual se define la organización y el funcionamiento de la administración pública los Estado libres y Soberanos.

Se considera importante tener nociones sobre esa estructura de división de poderes. Así como de las leyes que son aplicables en cada nivel de gobierno, a fin de que se entienda como es que cada estado de los qui estudiados, ha tratado de implementar las herramientas legales con las que cuenta, a fin de resolver el conflicto que genera el uso de los cañones antigranizo.

5.2.2 LEY DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE.

En relación a lo descrito en el subtema denominado problemática en torno a los cañones antigranizo en el estado de San Luis Potosí, el cual forma parte del presente trabajo. Se tiene que ante la incertidumbre que el uso de los cañones antigranizo genera en México. En febrero de 2024 se aprobó con 439 votos a favor

y cero en contra, la reforma a la fracción V del artículo 56 de la ley federal denominada Ley de Desarrollo Rural Sustentable (Enlace San Luis, 2024).

Se realizó con la finalidad de adoptar un enfoque responsable y cauteloso al implementar tecnologías agrícolas avanzadas. Con esa acción se pretende que la tecnología que utilicen los productores en sus actividades, no dañe al medio ambiente, ni altere los procesos de los fenómenos atmosféricos (LXVI Legislatura (2024)).

La Cámara de Diputados LXVI Legislatura (2024), indicó que dicha reforma permitirá que se denuncie el uso de los cañones antigranizo que estén en uso en los diferentes Estados de la Republica. Ello por considerar que los cañones antigranizo *“aumentan la escasez de lluvia, afectando principalmente al medio ambiente, así como a la economía e ingresos de las personas que viven y trabajan en el campo”*.

El Diputado promotor de la presente reforma, Roberto Alejandro Segovia Hernández. Señaló en la exposición de motivos, diversas aseveraciones ya descritas en el subtema que lleva por nombre problemática en torno a los cañones antigranizo en el Estado de San Luis Potosí. De las cuales destacan las que a continuación se resumirán.

Segovia Hernández argumenta que la modificación a la ley en comento se realizó con la finalidad de generar conciencia. A fin de que se tome en cuenta el hecho de que tecnologías como los cañones antigranizo, generan diversas afectaciones para la agricultura, el medio ambiente, las aves migratorias y abejas.

Al respecto, el Diputado, afirma el uso de los granífugos deteriora progresivamente a los ecosistemas de los lugares donde son usados, y además altera los procesos de los fenómenos atmosféricos (Cámara de Diputados LXVI Legislatura, 2024).

En ese orden de ideas, la reforma que nos ocupa modificó la fracción V del artículo 56 de la citada Ley, de la forma que a continuación se explica:

“Artículo 56.- Se apoyará a los productores y organizaciones económicas para incorporar cambios tecnológicos y de procesos tendientes a buscar la transformación tecnológica y la adaptación de tecnologías y procesos acordes a la cultura y los recursos naturales de los pueblos indígenas y las comunidades rurales...”.

Con la reforma, se adicionó lo que a continuación se subraya del artículo referido, para quedar de la siguiente forma:

“...Buscar la transformación tecnológica y la adaptación de tecnologías que no dañen al medio ambiente o alteren los procesos de fenómenos atmosféricos y otros procesos acordes a la cultura y los recursos naturales de los pueblos indígenas y las comunidades rurales...”.

Se debe tener en cuenta, que el artículo antes descrito forma parte del capítulo IV de la ley en comento. Denominado de la Reconversión Productiva Sustentable. Capítulo que prevé que los gobiernos a nivel federal y estatal, coadyubarán en el uso sustentable de las tierras.

En ese tenor de ideas, la federación y los estados también podrán propiciar la dotación de recursos presupuestales necesarios, para que los productores puedan hacer cambios tecnológicos. Los cuales se adapten a la cultura y los recursos naturales de las comunidades. Para lo cual, se deben realizar previamente los estudios de factibilidad necesarios.

Hasta este momento es necesario hacer una pausa para advertir que, del análisis de la información antes vertida. Se puede apreciar que la exposición de motivos de la reforma que nos atañe, busca prohibir el uso de los cañones antigranizo por considerar que son perjudiciales en los aspectos ya descritos.

Sin embargo, de la lectura a la reforma realizada a la fracción V del artículo 56 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y del capítulo al que pertenece ese artículo. Se desprende que no existe una prohibición expresa del uso de los cañones antigranizo. Del cuerpo de dicha ley, se desprende que tampoco existe

algún otro fundamento legal orientado a la prohibición de los granífugos.

Así mismo, la ley aludida es omisa sobre la inclusión de algún procedimiento que regule la prohibición del uso de los cañones antigranizo. También se encontró que la citada ley cuenta con dos reglamentos. Pero ninguno de ellos prevé cuestiones inherentes al tema de los cañones antigranizo.

De la lectura y análisis a la ley que nos ocupa, se puede señalar también que es una ley reglamentaria de la Fracción XX del artículo 27 de la Carta Magna. Así como que dicha ley es de observancia general para toda la República mexicana, según lo estipulado en su artículo 1°.

El párrafo segundo del artículo 1° antes referido, señala que esa legislación es de orden público y que busca promover el desarrollo rural sustentable en México. Así como propiciar un medio ambiente adecuado. Ello en observancia a lo estipulado en el artículo 4° párrafo 4° de la Constitución Política mexicana.

En ese tenor de ideas, el párrafo tercero de citado artículo 1°, declara que se considera de interés público el desarrollo rural sustentable. Ello abarca la planeación, producción, industrialización, comercialización y demás bienes, servicios y acciones orientadas al mejoramiento de la calidad de vida del sector agropecuario, en las poblaciones rurales. En apego a lo previsto en el artículo 26 constitucional.

Así mismo, el párrafo tercero, estipula que el estado tendrá la participación que le confiere la Ley de Desarrollo Rural Sustentable *“llevando a cabo su regulación y fomento en el marco de las libertades ciudadanas y obligaciones gubernamentales que establece la Constitución”*.

Por su parte, el artículo 2° del multicitado ordenamiento legal, prevé que son sujetos de esa Ley de Desarrollo Rural:

“Los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del

medio rural, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente actividades en el medio rural”.

El artículo 10 del ordenamiento legal aludido, establece que se creó la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable⁶⁷ para los propósitos de esa ley. El artículo 17 de la legislación analizada, señala que se constituyó el Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable, como una instancia federal consultiva, la cual tiene carácter representativo de los productores y la sociedad rural. La Comisión y el Consejo referidos, entre otras cosas, trabajan de manera conjunta en diversos temas.

Por su parte, el artículo 164 de la ley invocada, establece que la sustentabilidad será un eje rector al fomentar las actividades productivas. Con esa acción se busca lograr un uso racional de los recursos naturales. Así como su preservación y mejoramiento. Al mismo tiempo se busca *“la viabilidad económica de la producción mediante procesos productivos socialmente aceptables”*.

El párrafo segundo del antes señalado artículo 164, estipula que *“Quienes hagan uso productivo de las tierras deberán seleccionar técnicas y cultivos que garanticen la conservación o incremento de la productividad, de acuerdo con la aptitud de las tierras y las condiciones socioeconómicas de los productores...”*.

Se puede concluir que la presente Ley, es una ley federal que establece la concurrencia de los tres niveles de gobierno, estatal, federal y municipal para la aplicación de la misma en materia agropecuaria y rural. Tiene como objetivo que la

⁶⁷ El artículo 21 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable decreta que *“la Comisión Intersecretarial estará integrada por los titulares de las siguientes dependencias del Ejecutivo Federal: a) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación cuyo titular la presidirá; b) Secretaría de Economía; c) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; d) Secretaría de Hacienda y Crédito Público; e) Secretaría de Comunicaciones y Transportes; f) Secretaría de Salud; g) Secretaría de Desarrollo Social; h) Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano; i) Secretaría de Educación Pública; j) Secretaría de Energía; y las dependencias y entidades del Poder Ejecutivo que se consideren necesarias, de acuerdo con los temas de que se trate”*.

federación y los estados principalmente promuevan el desarrollo sustentable en el ámbito de su competencia.

En apego a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, los gobiernos realizan convenios con los diferentes actores sociales agropecuarios. Tienen la finalidad de promover la industrialización y por ende la tecnologización de los procesos productivos del sector de su competencia.

Para tal efecto, otorgan recursos financieros por medio de convenios entre el gobierno y las personas físicas o morales dedicadas a las actividades especificadas en el artículo tercero de la ley en cuestión. Previa validación por parte del gobierno de los proyectos que pretendan desarrollar los particulares.

Se entiende que los gobiernos tanto federal y estatal pueden negarse a financiar proyectos que contemplen la adquisición de cañones antigranizo en el sector rural. Ello bajo el fundamento legal previsto en la fracción V del Artículo 56.

Lo anterior en concordancia con el primer párrafo del artículo 164 de esa ley. El cual entre otras cosas establece que se busca *“la viabilidad económica de la producción mediante procesos productivos socialmente aceptables”*.

Por otro lado, el hecho de que la reforma al artículo 56 fracción V de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, se realizara con la finalidad de adoptar un enfoque responsable y cauteloso. Al momento de implementar tecnologías agrícolas avanzadas, que no dañen al medio ambiente, ni alteren los procesos de los fenómenos atmosféricos. tiene una connotación equiparable o al menos relacionada con los principios generales de derecho.

Puesto que tal situación tiene una estrecha vinculación con los denominados Principio Precautorio y Principio Preventivo. Principios que están íntimamente ligados entre si ya que ambos buscan prevenir un daño ambiental. El Principio Precautorio tiene como finalidad el cuidado del medio ambiente.

Dicho principio prevé que la falta de certeza científica sobre un daño o riesgo

grave o irreversible al medio ambiente no debe menguar la implementación de medidas eficaces que impidan el riesgo de que se trate (DRMAD ONU, 1992).

Por su parte el Principio Preventivo tiene como objetivo la implementación de las medidas que sean necesarias. Para así evitar una contingencia o accidente ambiental. Del que exista certeza o que pueda causar un daño o riesgo al medio ambiente o a la salud pública. Pero que no exista suficiente evidencia científica para comprobarlo (Moroga e Illanes, 2020).

Pese a que la exposición de motivos de la reforma aquí analizada pudiera encontrar soporte en los Principios de Derecho descritos en supra líneas. La evidencia apunta a que existen estudios científicos que brindan certeza sobre los cañones antigranizo. Mismos que indican que no causan afectación alguna ni variación pluvial. Consecuentemente los supuestos previstos en esos principios no serían aplicables.

Además, se considera que la reforma aludida no logra por si sola la finalidad para la que fue creada. Ya que carece de otras disposiciones jurídicas que regulen la prohibición de los cañones antigranizo.

Otro aspecto a considerar es el hecho de que los cañones antigranizo son utilizados en diferentes industrias, y no nada más en la agrícola. Prueba de ello es el caso Puebla en México. Del cual se desprende que la industria automovilística ha hecho uso de esa tecnología para proteger los coches terminados y almacenados en un patio que se encontraba a la intemperie.

En el caso Puebla, el sector agrícola fue el inconforme ante el uso de los cañones antigranizo, y la ley de Desarrollo Rural Sustentable sólo tiene competencia de aplicación en las actividades realizadas por la industria agropecuaria. En consecuencia, la competencia de la Ley en mención se encuentra limitada a ese sector.

Por otro lado, de la experiencia obtenida en la investigación del presente trabajo. Se ha podido apreciar que las autoridades ambientales de diversos estados

de la República, son quienes han intervenido llegando a substanciar juicios contencioso administrativos, con la finalidad de regular en la medida de lo posible el uso o la prohibición de los cañones antigranizo. Tal y como se verá en temas posteriores.

A grandes rasgos, se puede decir que, en México, principalmente las autoridades ambientales estatales han sido competentes para conocer de las denuncias en contra de los cañones antigranizo. Ya que esas autoridades tienen competencia para conocer de fuentes fijas, móviles, otorgar diversos permisos, incluyendo el de cambio de uso de suelo que el algún momento se solicitó por ejemplo en Michoacán, para permitir la operación de esas tecnologías en el Estado.

5.3 AUTORIDADES Y LEGISLACIONES COMPETENTES EN MATERIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

El artículo 15 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí señala entre otras cosas que los habitantes de ese Estado, tienen derecho a vivir en un ambiente sano, sustentable y ecológicamente equilibrado para su bienestar y desarrollo. la población debe participar para lograr una preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Así mismo, los habitantes deben participar en temas orientados a la prevención, adaptación y mitigación frente al cambio climático. En ese sentido la Constitución de ese estado señala que quien provoquen daño o deterioro ambiental tendrá una responsabilidad en los términos de ley.

Por otro lado, la ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí señala en el artículo 31, cuáles son las dependencias y entidades que integran la administración pública de ese Estado.

En el caso que nos ocupa se analizarán las atribuciones de las dependencias que señalan las fracciones VIII y IX del artículo 31 de la Ley señalada. Siendo estas

la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (SEGAM), respectivamente. Así como la Comisión Estatal de Ecología que contempla el capítulo II de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí.

Pues los propios cuerpos legales antes señalados. Establecen de forma correlacionada quienes son las autoridades con atribuciones para intervenir en aspectos ambientales. En especial los que en la práctica se ha visto que han intervenido en la atención de las denuncias en contra de los cañones antigranizo.

5.3.1 COMISIÓN ESTATAL DE ECOLOGÍA.

Se considera de importancia para el tema que nos atañe, el hecho de que el estado de San Luis Potosí cuenta con una Comisión Estatal de Ecología. Figura que se encuentra establecida en el capítulo II de la Ley Ambiental del estado de San Luis Potosí, denominado de la Comisión Estatal de Ecología; de la Sub Comisión de Proyectos Estratégicos; y de los Consejos Consultivos Municipales.

La Comisión Estatal de Ecología, es una dependencia con carácter de órgano permanente de coordinación institucional, entre las autoridades relacionadas con la materia ambiental, del gobierno federal, estatal y municipal. Es la instancia que coordina la aprobación de acciones en materia ambiental con el sector social. La propia Ley la considerada como el principal órgano de participación ciudadana en la entidad.

Además, la Comisión formará parte del Sistema de Planeación Democrática y tendrá diversas tareas tales como impulsar la participación social, analizar problemas en materia de medio ambiente, proponer programas, acciones, emitir opiniones a petición del Ejecutivo del Estado, de la SEGAM (Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental) o de los ayuntamientos.

Las funciones que lleve a cabo la Comisión Estatal de Ecología pueden ser desempeñadas por el Subcomité Sectorial de Ecología del Comité de Planeación para el desarrollo del estado. El artículo 130 de la Ley Ambiental de ese estado, señala que el Consejo Estatal de Ecología de forma periódica debe convocar a los diversos actores de la sociedad.

Para así atender de forma adecuada, las denuncias de los habitantes de las distintas zonas del Estado. Así como para que los representantes de las organizaciones de empresarios, profesionistas, investigadores, de educación, campesinos, obreros, populares y demás, expresen su opinión y generen propuestas en pro de la conservación y restauración ambiental.

De las funciones de la Comisión Estatal de Ecología, se desprende que es un Órgano que puede intervenir a fin de coordinar la comunicación entre las autoridades, los inconformes y los propietarios de los cañones antigranizo.

5.3.2 SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y RECURSOS HIDRÁULICOS.

Respecto a la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos. Se analiza su competencia en torno a los cañones antigranizo, derivado de la reforma a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. En virtud de que como ya se dijo, en el Estado de San Luis Potosí, se vinculó a las autoridades competentes en materia agropecuaria y rural en el eje de la problemática social que trae consigo el uso de los cañones antigranizo.

En ese sentido, el artículo 38 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí, señala que son atribuciones de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos, entre otras cosas:

- 1.-El atender los asuntos en la materia de competencia estatal;

2.- Realizar estudios orientados al aprovechamiento adecuado de los recursos naturales;

3.- Elaborar, evaluar y ejecutar los programas estatales en materia agrícola, agro industrial, forestal;

4.- Promover el mejoramiento y la tecnificación de esas actividades;

5.- Promover la educación, investigación, capacitación y el desarrollo tecnológico en las materias antes señaladas y buscar que las mismas sean compatibles con las necesidades de los sectores productivos;

6.- Propiciar el aprovechamiento forestal al tiempo que se protege al medio ambiente; y

7.- Las demás que señala la fracción IV del citado artículo 38.

Por otro lado, en relación a la temática rural, el Título quinto de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí, regula lo referente al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y antrópicos. El artículo 59 de ese título establece que, para el aprovechamiento sustentable de los elementos naturales y antrópicos, se deben observar las disposiciones de la Ley Ambiental estatal y las demás que sean necesarias.

Sin embargo, como ya se dijo, las atribuciones para prohibir el uso de los cañones antigranizo están limitadas. Pues no existe hasta el momento un sustento legal sólido para tal efecto dentro de la citada ley. Ni en ninguna otra ley o reglamento que de ella deriven o tenga alguna relación.

5.3.3 SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL (SEGAM)

El artículo 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí. Estipula que la Secretaría de Ecología y Gestión

Ambiental tiene entre otras atribuciones el evaluar la política estatal dentro de un marco social y económicamente sustentable.

Esa secretaría debe aplicar las leyes y reglamentos en la materia. Así como atender la conservación y restauración ambiental dentro de la jurisdicción estatal y en las materias que no estén expresamente atribuidas a la federación.

También le corresponde a la Secretaría de Ecología evaluar el impacto ambiental de las obras y/o actividades que no sean competencia de la federación. En su caso, emitir las autorizaciones correspondientes. Así como regular las actividades que no sean altamente riesgosas. Ello en observancia a lo establecido por la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley que delimita las competencias de los estados.

El párrafo anterior tiene relación con el uso de los cañones antigranizo. En virtud de que se considera que esa es la autoridad idónea para intervenir en los conflictos que generan el uso de los granífugos instalados en territorios competencia del estado.

Respecto del uso del gas acetileno o butano con el que funcionan estos aparatos, puede considerarse una actividad competencia del estado y en el caso concreto de la Secretaría aludida. Debido a que el volumen con que operan no es considerado normativamente como una actividad altamente riesgosa.

Por otro lado, la SEGAM debe controlar y prevenir la contaminación atmosférica, así como la que se genere por la emisión de radiaciones electromagnéticas, energía térmica, lumínica, vibraciones, ruido, y olores perjudiciales al ambiente. Que provengan de fuentes fijas tales como establecimientos comerciales, industriales de servicios o espectáculos públicos, o de fuentes móviles que no sean competencia de la federación.

De lo que se desprende que, si bien, los cañones antigranizo constituyen una fuente fija por sus características. Esa fuente fija genera emisiones a la atmosfera de CO₂ no significativas en los niveles de contaminación globales. Derivado a que los cañones antigranizo usan combustibles ecológicos. Además de que operan por

periodos de tiempo breves actualmente el número de granífulos que operan es bajo.

En relación al ruido que emiten los cañones antigranizo, se invoca al artículo 95 de la Ley Ambiental aludida, ya que prohíbe entre otras emisiones, las generadas por ruido y vibraciones. Cuando estas rebasen los límites permitidos por la normatividad. Debiendo en su caso las autoridades, adoptar las medidas necesarias para impedir la transgresión de esos límites.

De lo que se desprende que es competencia de la SEGAM verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable para tal efecto. Que en este caso sería la Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994 (COECO, s.f.) ahora NOM-081-SEMARNAT-1994. Sin embargo, como ya se dijo. Las emisiones de ruido de los cañones antigranizo, no han demostrado haber superado los límites máximos permitidos por esa norma.

Además, la citada autoridad debe vigilar el cumplimiento de las Normas Oficiales Federales y Estatales, en las materias previstas en las fracciones III, VII y VIII del artículo 39 de la Ley Orgánica de ese estado. Así mismo, debe ejercer las funciones de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente, que la federación le transfiere a los estados mediante la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Secretaría de Ecología promoverá y fomentará las investigaciones relacionadas con la protección al ambiente, y la elaboración de estudios o proyectos que se vinculen con el tema ambiental. Por otro lado, debe ejecutar las medidas técnicas y de seguridad. Así como las sanciones que establecen las leyes en la materia, o en su caso promover la aplicación por parte de la autoridad que resulte competente.

Facultades que le permiten a esa autoridad ordenar o incentivar la realización de los estudios técnico-científicos que estime pertinentes. En especial en lo referente a las lagunas o vacíos de conocimiento técnico que se había tenido sobre los cañones antigranizo.

Esa autoridad, debe realizar acciones que aseguren una restauración y conservación de los ecosistemas. Principalmente los que sean fundamentales para el desarrollo de una comunidad. Por lo cual, debe incentivar la participación de diferentes sectores. Tales como el social y de las dependencias correspondientes (Ley Orgánica de la Administración Pública del estado Libre y Soberano de San Luis Potosí).

Tal aspecto puede motivar a un dialogo interinstitucional e interdisciplinario. Orientado a la resolución de la problemática que conlleva el uso de los cañones antigranizo. Así mismo, ese diálogo puede generar que se emita la legislación necesaria para tal efecto.

La SEGAM debe fomentar entre las dependencias y entidades, la práctica de actividades que ayuden a reducir a huella ecológica (Ley Orgánica de la Administración Pública del estado Libre y Soberano de San Luis Potosí).

Aunque el uso de los cañones antigranizo no genera grandes emisiones a la atmosfera. La autoridad pudo en su momento imponer medidas de compensación o similares. A fin de buscar la mitigación de las emisiones contaminantes de los cañones antigranizo.

En otro orden de ideas, se debe decir que la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí, es una ley reglamentaria de las disposiciones previstas en el artículo 15 de la Constitución Estatal. Uno de sus objetivos evidentemente es el de establecer las bases para entre otras cosas, tutelar la garantía individual del derecho a un medio ambiente sano.

La misma ley reglamentaria, también busca formular, conducir y evaluar los instrumentos de política ambiental estatal. Busca conservar y proteger a la biodiversidad, así como restaurar, proteger y mejorar el medio ambiente.

Por otro lado, la Ley Ambiental aludida, prevé que es competencia del Estado la prevención y control de la contaminación de los casos que no estén reservados a la federación. Ello en observancia a lo señalado en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución General.

En ese sentido debe la autoridad ambiental aquí citada, evaluar el impacto ambiental. Cuando se pretendan realizar obras y/o actividades locales, públicas y privadas. Que puedan causar deterioro ambiental o rebasar los límites o condiciones establecidas en disposiciones orientadas a proteger al medio ambiente.

En su caso tendrá que aplicar medidas de control y seguridad que garanticen el cumplimiento de la Ley ambiental y de la normatividad que de ella se derive. Pudiendo aplicar sanciones administrativas correspondientes, o en su caso remitir denuncias ante las instancias correspondientes.

Respecto del impacto ambiental. Cabe señalar que la instalación de los cañones antigranizo puede ser susceptibles de requerir una evaluación de impacto ambiental. Especialmente por que dicha instalación requiere de la construcción un cuarto de monitoreo de las lluvias.

En caso de omisión a la norma antes señalada, la autoridad competente puede aplicar las medidas de seguridad y/o control necesarias. También se puede requerir el estudio de daño ambiental, en caso de que las obras y/o actividades se hayan realizado sin la previa evaluación de impacto ambiental.

Sin embargo, se ha visto en la práctica que, a fin de evitar que los particulares requieran la manifestación de impacto ambiental (MIA). Ahora los cañones antigranizo usan contenedores de metal, dentro de los cuales se instala el sistema de monitoreo climatológico. También ya existen cañones antigranizo portátiles (SPAG, s.f.)

Otras disposiciones relacionadas con el caso que nos ocupa, se encuentran por ejemplo en el artículo 6° de la ley ambiental estatal. Disposición que señala que el gobierno del estado, a través de la SEGAM. Ejercerá las atribuciones que la propia ley le otorga en materia de protección, conservación y restauración del ambiente.

Por otro lado, el artículo 91 de la Ley Ambiental del estado de San Luis Potosí. Señala que para prevenir la contaminación del suelo y del subsuelo. La Secretaria

de Ecología y Gestión Ambiental, junto con los y los ayuntamientos, deberán entre otras cosas, vigilar que el manejo de los materiales y residuos peligrosos.

Lo anterior, con la finalidad de que esas actividades se realicen en observancia a lo dispuesto en los artículos 151 al 154 de la LGEEPA. así mismo, se debe dar aviso a la PROFEPA para que realice las actuaciones de su competencia.

Cabe resaltar, que los cañones antigranizo funcionan con gas acetileno o butano, sustancias que son explosivas. Mismas que a partir de cierto volumen de almacenamiento son consideradas peligrosas. También se debe tomar en cuenta, que las mismas por sus características gaseosas, deben ser almacenadas en tanques especiales. Mismos que requieren de un manejo especial para su disposición final.

El artículo 150 del ordenamiento jurídico aludido, le otorga facultades a la SEGAM, a los organismos operadores del agua y a los ayuntamientos. Para que puedan realizar actos de inspección y vigilancia, a fin de verificar el cumplimiento de la ley Ambiental del Estado y de la LEGEEPA.⁶⁸ En caso de que el visitado se oponga, la autoridad Puede solicitar el auxilio de la fuerza pública para realizar la visita de inspección.

En relación al artículo señalado, el artículo 149 estipula que las disposiciones de ese capítulo, serán aplicables en los actos de autoridad de inspección y vigilancia. Ello con la finalidad de determinar la existencia de infracciones cometidas en contra de la legislación ambiental. Par así determinar las sanciones correspondientes y en su caso ejecutar las de medidas de seguridad correspondientes. Mismas que serán acordes con la gravedad de las omisiones si la hubiere.

⁶⁸ Cabe señalar que la Secretaría de Medio Ambiente y Gestión Ambiental puede aplicar de Forma supletoria la Ley de Procedimientos Administrativos del Estado y Municipios de San Luis Potosí y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, principalmente en lo referente a sus atribuciones de inspección y vigilancia. También se pueden aplicar esas leyes en para promover recursos en contra de los actos o resoluciones la autoridad.

Por su parte, el artículo 165 de la analizada Ley Ambiental estatal, señala que la sociedad en general puede denunciar ante la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental. También ante los organismos operadores del agua o ante los ayuntamientos. Se puede denunciar de forma personal, por vía fax o vía telefónica.

Las denuncias pueden versar sobre cualquier acto u omisión local que pueda o esté produciendo afectaciones al ambiente o a la salud humana. La autoridad competente deberá dar seguimiento a las denuncias conforme a las disposiciones legales anteriormente explicadas. Así como las demás que resulten aplicables al caso concreto.

Por último, se tiene que, como ya se explicó en supra líneas. Existen varias autoridades en el Estado de San Luis Potosí, que pueden intervenir en la problemática materia del presente estudio. Autoridades de entre las cuales destaca la SEGAM por ser la dependencia que tiene las mayores atribuciones en materia de preservación, restauración y cuidado del medio ambiente.

Por tal razón, en marzo del año 2024, se le hizo una breve entrevista vía telefónica al funcionario de la Secretaría de Medio Ambiente y Gestión Ambiental de nombre David Cortez. El objetivo de la entrevista era conocer cuál es el procedimiento que esa autoridad realiza para dar seguimiento a las denuncias de los ciudadanos que se oponen al uso de los cañones antigranizo.

El empleado antes señalado respondió, que esa autoridad no sabe cómo actuar ante la problemática que nos ocupa. David Cortez informó que los funcionarios de la SEGAM lo único que tienen presente al respecto de los cañones antigranizo, es que no está comprobado científicamente que contaminen o tengan efectos ambientales adversos.

Así mismo, el servidor público en cuestión, adujo que el objetivo de los cañones antigranizo es deshacer el granizo que trae consigo una nube Columbus. Para que el granizo no dañe a los cultivos. Lo cual se intenta mediante la emisión de ondas de sonido ionizadas. De lo que se desprende que la finalidad de los granífugos no es eliminar las nubes o Columbus.

El oficinista también refirió que, al no tener información precisa sobre los cañones antigranizo. Esa autoridad ha solicitado el apoyo de la Comisión Estatal del Agua y de las autoridades ambientales federales competentes en la materia. Tales como la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Finalmente, Cortez refirió que las autoridades antes señaladas en conjunto con la SEGAM, son quienes de forma indistinta reciben las denuncias sobre el uso de los cañones antigranizo. Sin embargo, esas autoridades sólo les informan a los denunciantes que no son procedentes sus denuncias por los motivos antes señalados.

En relación a la respuesta que las autoridades emiten sobre el tema. Se encontró que las mismas pueden emitirse con fundamento legal en el artículo 171 de la Ley Ambiental estatal. El cual prevé que:

En caso de que no se demuestre que los hechos, actos u omisiones denunciados contravengan disposiciones de orden público e interés social previstas en esta Ley y en otros ordenamientos de aplicación supletoria, o que exista peligro de contaminación al ambiente o a la salud humana, la autoridad respectiva por escrito hará del conocimiento del denunciante y del denunciado las razones o motivos por medio de los cuales resulta inoperante tal circunstancia, dejando a salvo sus derechos para que los pueda hacer valer en la vía que corresponda.

Se puede concluir que aun que en el estado de San Luis Potosí exista legislación que le permite a las autoridades realizar actuaciones para intervenir en la problemática que nos ocupa, ese hecho no es suficiente. Las autoridades requieren de mayores elementos técnico para poder pronunciarse a favor o en contra del uso de los granífugos.

5.4 AUTORIDADES COMPETENTES Y LEGISLACIONES APLICABLES EN MATERIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE PUEBLA.

La Constitución Política del Estado libre y Soberano de Puebla, en observancia al artículo 4° párrafo cuarto de la Constitución General. Reconoce en su artículo 121 el derecho a un medio ambiente adecuado para un sano desarrollo y bienestar. El estado y sus municipios en sus ámbitos de competencia. Deberán promover, garantizar y proteger la restauración, preservación y mejoramiento del equilibrio ecológico.

Por su parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla. Establece en su artículo 31 las dependencias de las que se auxiliará el gobernador del estado para el ejercicio de sus funciones. Destacando para el caso que nos ocupa lo previsto en las fracciones I, IX y XVI.

Fracciones que contemplan a la Secretaría de Gobernación, la Secretaría de Desarrollo Rural y a la Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial respectivamente.

Cabe destacar que en este caso se cita a la Secretaría de Gobernación del Estado de Puebla, ya que, según la información obtenida, ha sido la autoridad que ha actuado como mediadora entre los agricultores inconformes y los dueños de los cañones antigranizo.

El estado materia de estudio en el presente apartado, también cuenta con una Ley para la Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable. Misma que fue promulgada en concordancia de lo mandado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Por lo que también es esa ley ambiental estatal una legislación de orden público e interés social.

Dicha ley estatal, tiene la intención de tutelar el derecho humano a un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la sociedad poblana. Para ello busca el desarrollo sustentable, la prevención y cuidado de los

ecosistemas. Así como la prevención y el cuidado de los recursos naturales como lo son el agua, aire y el suelo.

Derivado de los ordenamientos legales que existen en el estado de Puebla en materia de medio ambiente. A continuación, se procederá a estudiar los mismos, desde una visión práctica. En consecuencia, se invocarán las autoridades y legislaciones que, en el trabajo de investigación desarrollado, se observó que intervienen en la problemática social que genera el uso de los cañones antigranizo.

5.4.1 SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN.

El artículo 32 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla, establece las atribuciones de la Secretaría de Gobernación. Atribuciones de entre las cuales destacan sobre el tema materia del presente estudio, el intervenir para conducir y atender los asuntos de política interior del estado. Así como facilitar acuerdos políticos y sociales, a fin de mantener las condiciones de unidad y cohesión social, la gobernabilidad y la fortaleza de las instituciones.

La Secretaría de Gobernación, está también encargada de llevar el registro y control de los convenios que celebre el gobernador del estado con los agentes públicos y privados, con el apoyo de la Consejería Jurídica. Se cree que bajo esas atribuciones y en especial está última, es que la Secretaría de Gobernación intervino sobre el conflicto social que generó el uso de los cañones antigranizo propiedad de la empresa Volkswagen.

Pues como ya se describió en líneas anteriores, en el caso Puebla sobre la inconformidad de los cañones antigranizo. El gobierno de ese estado, a través de la Secretaría de Gobernación brindó un apoyo económico a los damnificados por las sequías en el año 2018. Quienes acusaron que la causa de tal situación era el uso de los cañones antigranizo propiedad de la empresa automotriz Volkswagen (Villegas, 2018).

Pues como ya se señaló en el tema correspondiente. Los agricultores aledaños a la zona en la que se encontraban operando los cañones antigranizo referidos. Señalaron haber atestiguado como se esparcían las nubes cuando los granífulos detonaban. Aún que tal afirmación no se pudo comprobar. El gobierno intervino para apoyar a los agricultores.

Al respecto cabe señalar que la propia ley agraria prevé en ese estado de la Republica, así como seguramente sucederá en el resto de los estados. Que el gobierno puede intervenir a efecto de brindar apoyos económicos, ante eventualidades meteorológicas que afecten seriamente los cultivos de los agricultores o existan afectaciones similares en el sector agrícola y rural.

Independientemente de la causa que ocasionó la sequía del año 2018 antes señalada. Lo cierto es que la afectación era un hecho. Por tal motivo el gobierno podía ejercer las facultades potestativas que le otorga la ley. A fin de otorgar recursos económicos a los afectados por esas sequías tan intensas, que tuvieron lugar en ese lugar y en ese momento.

5.4.2 SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL.

El artículo 40 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla, establece algunas de las atribuciones que le corresponde a la Secretaría de Desarrollo Rural. Facultades de entre las cuales destaca la de poder formular, revisar, conducir, evaluar y vigilar las políticas generales y de las regiones rurales.

Esa Secretaría, también debe coordinar y promover el desarrollo rural integral en la entidad. Además de colaborar con la Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial. Así como con diversas autoridades para entre otras cosas realizar acciones orientadas al desarrollo rural sustentable.

La Secretaría de Desarrollo Rural, tiene la potestad de promover la investigación y divulgación de técnicas y sistemas que ayuden a la conservación

de los suelos y mejoren la producción. Así como a fomentar el uso de tecnologías apropiadas para tal efecto. Aspectos que son relevantes para atender de forma adecuada la problemática que trae consigo el uso de los granífugos (Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Puebla).

Esa autoridad deberá junto con las autoridades competentes promover el aprovechamiento de las aguas pluviales y de las que sean propiedad de la Nación y del estado. Enfocadas a actividades agropecuarias y para la realización de obras de riego y drenaje (Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Puebla).

En este sentido sólo se dirá a groso modo que el aprovechamiento racional y adecuado de esas fuentes hídricas, es indispensable para evitar una constante incertidumbre y posibles afectaciones en la industria agraria. Derivado de la escases de lluvias así como del impedimento de tener acceso a pozos de agua.

Lo que se puede traducir en que la escasez de lluvia de por sí ya es un grave problema para los agricultores. A ello se le suma el hecho de que se considera que los periodos de estiaje se prolongan con el uso de los cañones granífugos. Siendo objetivos, independientemente de la causa que genere los periodos de sequía. Estos fenómenos climatológicos son una realidad. Por lo que es de vital importancia aprovechar el agua pluvial al máximo.

Por otro lado, debe conocerse que la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del estado de Puebla es la ley por la que principalmente se rige la Secretaría de Desarrollo Rural. Las atribuciones que establece ese cuerpo normativo, son concordantes con las establecidas en La Ley Orgánica Estatal y demás disposiciones federales.

La Ley de Desarrollo Rural referida, es una legislación de orden público, que considera de interés público el desarrollo rural sustentable. Son sujetos de esa ley las comunidades, los ejidos; las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio rural y en general, toda persona física o jurídica que, de manera individual o colectiva, acredite realizar preponderantemente actividades en el medio rural.

Por otro lado, del análisis de la ley de Desarrollo Rural. Se tiene que, en el tema agrario, existe regulación que prevé que el campo necesita del apoyo tecnológico. A su vez este debe procurar el cuidado del medio ambiente en general. Así mismo, esa ley prevé que las tecnologías que se implementen deben ser apoyadas por las entidades estatales.

Sin embargo, pese a que la propia legislación agraria prevé el uso de tecnologías dentro de los procesos productivos agroindustriales. La normatividad vigente no termina de dejar bien en claro la situación legal de los cañones antigranizo. A demás, en el supuesto de que la Ley referida llegue a prohibir o permitir su uso. Su alcance sería dentro del sector rural y agrícola.

Puesto que la legislación no puede actuar en materia de competencias distintas a las que debe circunscribirse. A ese hecho se le suma el aspecto no menos relevante, aunque poco evidenciado en México. inherente a que técnicamente no está comprobada la eficacia de esta tecnología. La materia agraria no lograría por sí sola tener gran influencia en la regulación normativa de los cañones antigranizo.

5.4.3 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE DESARROLLO SUSTENTABLE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

En relación a la Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial. El artículo 47 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla. Señala que esa autoridad será competente para entre otras, cosas elaborar y conducir la política pública en materia de desarrollo sustentable y el ordenamiento ecológico de la entidad. Función que debe realizar en coordinación con los diversos sectores sociales.

La Secretaría de Medio Ambiente es la autoridad competente en el estado de Puebla para conocer de la problemática ambiental que no esté expresamente

reservada a la federación. Entre otras cosas, esa autoridad debe impulsar las políticas públicas necesarias en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Así como proponer programas de educación ambiental en la sociedad en general y especialmente con los estudiantes.

La autoridad, aplica en el ámbito de su competencia, los instrumentos legales en la materia. Así como los reglamentos competentes, a fin de regular las acciones de los individuos. Su objetivo es lograr restaurar y preservar el equilibrio ecológico y la protección al ambiente (Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla).

En consecuencia, la Secretaría de Medio Ambiente, debe formular, evaluar y ejecutar el programa estatal de protección al medio ambiente y el desarrollo sustentable que la ley establece. Para lo cual podrá también asesorar a los ayuntamientos que lo soliciten. Con esa última atribución, la citada Secretaría, puede difundir información relacionada con diversos aspectos de los cañones antigranizo.

La Secretaría en mención, también debe emitir un informe público de medio ambiente de forma anual. Además, conforme a la Ley, debe evaluar el impacto ambiental de las obras y/o actividades que no estén expresamente reservadas a la federación y regular las que se consideren peligrosas para el ambiente (Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla).

Con las atribuciones señaladas en el párrafo anterior, al igual que en el caso San Luis Potosí. La autoridad ambiental estatal puede evaluar el impacto ambiental que genera la construcción del cuarto de monitoreo que utilizan las fuentes fijas consistentes en los cañones antigranizo.

Sin embargo, como ya se refirió, los proveedores de los cañones han innovado usando contenedores a manera de cuartos de monitoreo, así como cañones antigranizo portátiles. Con la intención de evadir la necesidad de tramitar esa evaluación de impacto ambiental (SPAG, s.f.).

En materia de emisión de energías térmica o lumínica, partículas sólidas, gases, vibraciones, ruido u olores; la Secretaría ambiental debe establecer las políticas públicas para la prevención y control de la contaminación que puedan generar establecimientos industriales o por fuentes móviles.

Así como fomentar en coordinación con los demás niveles de gobierno, la aplicación de tecnologías, de equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas que provengan de cualquier fuente contaminante.

Sobre la emisión de ruido, como ya se dijo en tema anterior, así como en diversas partes del presente trabajo. Que la emisión de ruido generada por los cañones granífugos no rebasa los límites máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 (COECO, s.f.).

Respecto de las emisiones contaminantes, se tiene que las mismas no son significativas. Pues en los temas de gas acetileno y gas butano del presente trabajo, se demostró que son hidrocarburos que generan un mínimo impacto negativo para el medio ambiente. Por ende, son considerados combustibles ecológicos.

Así también, la autoridad procurará incentivar a las empresas, para que inviertan en tecnologías que contribuyan a la conservación del ambiente y el desarrollo sustentable. Cuenta con atribuciones para realizar visitas de inspección y verificación, para asegurarse del cumplimiento de la normatividad ambiental (Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla).

En relación a la atribución de realizar visitas de inspección. La Secretaría de Medio Ambiente cuenta también con la facultad de aplicar las medidas de seguridad o preventivas que conforme a la legislación y al caso concreto sean aplicables (Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla).

Tal aspecto es aplicable también sobre las omisiones que la autoridad detecte que se generan con el uso de los cañones antigranizo. Que pueden ser consistentes en no contar con la manifestación de impacto ambiental ya descrita. o

no contar con los permisos correspondientes para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos de los combustibles con los que los granífugos funcionan.

En ese tenor de ideas, la autoridad también está facultada para dar trámite y resolver los procedimientos administrativos de su competencia. Derivados de las violaciones a las leyes en materia ambiental competencia de la Secretaría de Medio Ambiente Estatal (Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla).

Dentro de los juicios contenciosos de la citada Secretaría, se deben señalar las sanciones legales correspondientes. Debiendo observar para ello las atenuantes y agravantes. Así mismo, en su caso, se debe hacer del conocimiento de las autoridades competentes los asuntos o denuncias que sean de su jurisdicción (Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla).

Esa autoridad, también debe realizar acciones para la preservación y conservación de la vida silvestre. Se citan las anteriores atribuciones, pero existen otras más que establece la Ley Orgánica. Mismas que van de la mano con las disposiciones que prevé la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.

5.4.4 REFORMA A LA LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE NATURAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE PUEBLA. PARA PROHIBIR EL USO DE LOS CAÑONES ANTIGRANIZO.

Previo a iniciar con el tema a desarrollar. Cabe destacar, que la reforma que nos atañe en el presente apartado, ya fue previamente analizada de desde una óptica social en el subtema denominado Cañones antigranizo caso Puebla. A continuación se procederá a hacer un análisis más profundo al respecto. Bajo una óptica jurídica.

Según Martínez (2021), La reforma a la Ley para la Protección del Ambiente Natural y Desarrollo Sustentable de Puebla. Se aprobó derivado de la iniciativa

presentada en el año 2020 por el Diputado local Gabriel Juan Manuel Biestro Medinilla. Con el objeto de prohibir el uso de los cañones antigranizo o cualquier tecnología que pretenda influir en el ciclo hidrológico pluvial.

El Diputado, justificó su acción desde una perspectiva que encuadra en el marco de los tratados internacionales. Al señalar que el cuidado del medio ambiente ahora debe tutelarse desde una óptica intergeneracional. Donde se proteja a las generaciones presentes y futuras. Relacionando tal idea con la preocupación que existe a nivel mundial por los problemas del deterioro medio ambiental (Martínez,2021).

Biestro Medinilla señala que prueba de esa preocupación. Es el hecho de que la Organización de las Naciones Unidas se han pronunciado a favor de que las actividades humanas cuiden los servicios ambientales que brindan los ecosistemas. Bajo esa perspectiva las sociedades están cambiando sus acciones y comportamiento, en pro del cuidado y la protección medioambiental (Martínez,2021).

En relación a los cañones antigranizo, la exposición de motivos de la reforma aludida señala entre los aspectos lo siguiente (Congreso Puebla, 2020):

Los fenómenos hidrometeorológicos pueden ocasionar efectos positivos o negativos en las esferas ambientales, económicas y sociales cuando se presentan de manera extraordinaria o cuando se utilicen de manera irregular manipulaciones a los ciclos naturales de lluvia, en beneficio de unos, pero en perjuicio de muchos. A decir, El granizo es una forma de precipitación sólida, que se forma esencialmente en nubes de tormenta llamadas cumulonimbus, por acreción de agua congelada a temperaturas por debajo de los cero grados Celsius. Es un fenómeno meteorológico de alto impacto en los ecosistemas. En Puebla, los eventos de granizo acontecen de forma regular principalmente en las estaciones de primavera y verano y han tratado de ser contenidos a través del uso de cañones antigranizo, tratándose en sí de sistemas acústicoelectrónicos que funcionan emitiendo ondas de choque elípticas y de baja frecuencia a través de explosiones producidas por gas acetileno o gas LP. La onda de choque que produce la inyección de gas se propaga en la atmósfera a la velocidad del sonido, es decir, a 330m/s. Las especificaciones de estos equipos señalan que se desestabiliza el balance eléctrico de la nube y por tanto el desarrollo de granizo a altos niveles atmosféricos; su operación

se basa en la emisión de detonaciones cada 6 segundos, cuyas ondas en conjunto, estarían afectando la microestructura de la humedad en la nube con la finalidad de evitar la cristalización de las gotas de agua en suspensión. Hoy día, la lucha por el agua de riego se torna mercancía y elemento integrado al proceso del capital agroindustrial, la tecnología del riego, así como el aprovechamiento y combate de los fenómenos atmosféricos asociados al agua: falta o exceso de lluvias, granizo, huracanes y tornados, es también objeto de inversión, indagación científica, elaboración tecnológica y estrategia militar.

La exposición de motivos, explica que esta tecnificación se ha presentado sobre todo desde la década de los 90's. Con la intención de cuidar las plantas, sobre todo las hortalizas y el tomate, que son más sensibles al granizo. Pues la presencia de este, puede generar condiciones muy críticas para su desarrollo.

Tal es la susceptibilidad de esa industria a sufrir grandes pérdidas por el granizo. Que en el citado documento se afirma que en pasadas administraciones, el programa gubernamental de Alianza para el Campo, apoyaba a los agricultores con la mitad del costo de los cañones antigranizo y financiaban créditos para su adquisición (Congreso Puebla, 2020).

Por otro lado, el Diputado en cuestión critica que se considere a todo el entorno natural susceptible de explotación, comercialización y apropiación. Lo que ha llevado a que ahora se pretenda hasta el control de los cielos y sus fenómenos meteorológicos, como lo pretenden los cañones antigranizo.

Al respecto, el funcionario referido, también llega a señalar que existen dudas sobre la eficacia de su funcionamiento y que incluso puede tratarse de un "timo tecnológico". Por otro lado, hay muchos campesinos que señalan que afectan las lluvias. En ese sentido, se hace una reflexión, de que pese a las dudas que existen sobre los graníflugos, han sido introducidos al país sin control alguno (Congreso de Puebla, 2020).

En el documento referido se señala que la Organización Mundial de Meteorología afirma que los cañones antigranizo han causado alteraciones en los ciclos meteorológicos. Así mismo, refiere que el investigador de la UPAEP José

Juan Zamorano Mendoza, considera que los cañones granífulos dañan seriamente a la atmosfera y a la agricultura.

En virtud de lo anterior, en el documento aquí analizado, se insta a las entidades federativas a hacer una revisión de la legislación. Con la finalidad de estar en condiciones de hacer frente a los retos para la mitigación del cambio climático y conservar el ambiente.

En ese sentido, la iniciativa aludida busca la prohibición de las tecnologías que estén diseñadas para realizar cambios en el ciclo hidrológico en las fases de condensación y precipitación, incluyendo a los cañones granífulo (Congreso de Puebla, 2020).

Dicha prohibición pretende proteger a toda la población, así como a las actividades agropecuarias del Estado, de los daños que puedan causar los granífulos. En esa narrativa, se señala que el campo poblano debe tener mejoras tecnológicas que permitan un desarrollo económico que genere un mejor nivel de vida y bienestar, pero que el mismo no debe obtenerse en detrimento del medio ambiente (Congreso de Puebla, 2020).

La reforma de la iniciativa antes señalada fue aprobada en el año 2021 (LX Legislatura del H. Congreso del estado de Puebla 2021). Esa Ley entró en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Puebla. Con ello se le otorgó a la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial, las facultades de inspección y vigilancia, así como de sanción.

La intención de la reforma es que la autoridad ambiental pueda vigilar el cumplimiento de la prohibición de mérito. Para así poder garantizar el derecho a un medio ambiente sano y equilibrado para el de desarrollo y bienestar. Por su parte la Secretaría de Desarrollo Rural, a fin de proteger al sector rural. Una vez que tenga conocimiento del uso de las tecnologías referidas, le informará a la Secretaría de Medio Ambiente de tal situación (Congreso de Puebla, 2020).

En ese tenor de ideas, la reforma fue aprobada en los siguientes términos. Se reformaron los artículos 176 fracción II y se adiciona el artículo 99 Bis de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, para quedar de la siguiente forma:

Artículo 99 Bis. El ciclo hidrológico natural en las fases de condensación y precipitación no puede alterarse por ningún motivo; quedando prohibido el uso, manejo e instalación de tecnología que tengan como fin alterarlo. Corresponde a la Secretaría la inspección, vigilancia, dictado de medidas de seguridad y sanción por el incumplimiento a lo dispuesto en el presente artículo.

Al artículo 176 se le adiciona la frase que a continuación se subraya.

Cuando se realicen obras o actividades que infrinjan las disposiciones de la ley, sus reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas o produzcan riesgo de contingencia ambiental, desequilibrio ecológico, daños a la salud, deterioro de los recursos naturales, los ecosistemas y sus componentes; la Secretaría o los ayuntamientos en su caso, en forma fundada y motivada, podrán ordenar inmediatamente una o varias de las siguientes medidas de seguridad: ... II. El aseguramiento precautorio de los bienes, tecnologías, utensilios o instrumentos que, estén prohibidos por esta ley o, estén directamente relacionados con la explotación de minerales o sustancias de competencia estatal...

Por otro lado, a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Puebla, se le adiciona un segundo párrafo al artículo 35, el cual establece que:

Cuando la Secretaría tenga conocimiento del uso o instalación de tecnologías prohibidas por la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del estado de Puebla, que supongan en riesgo a las actividades agropecuarias, lo informará a la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial.

De las modificaciones a la legislación antes señalada, se puede observar que el artículo 99 BIS. Coincide con la legislación española, en el sentido de que se considera en el caso concreto que nos ocupa, a la manipulación del clima para evitar la formación del granizo, como una intervención del hombre en el ciclo hidrológico. Ello en virtud de que son fases del ciclo hidrológico la condensación y

precipitación.

Sin embargo, en el caso español se requiere un permiso por la confederación hidrología para la instalación y uso de los cañones antigranizo. Mismo que puede ser novado cada año. En el caso Puebla, está prohibida tajantemente tal intención. Además, en el caso prueba, la Ley Ambiental estatal, prevé que la Secretaría de Medio Ambiente podrá asegurar cañones antigranizo, en caso de que en el estado encuentre alguno, derivado de alguna visita de inspección y vigilancia.

Por su parte el artículo 176 antes citado, señala que las acciones que prevé esa ley son de competencia estatal. Es decir, que la Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial de Puebla. Puede realizar los actos de autoridad a los que la ley le faculta, en los territorios y en las obras y/o actividades estatales. Como lo son la instalación de cañones antigranizo en zonas estatales.

Por otro lado, se tiene que la reforma al artículo 35 de la Ley de Desarrollo Rural del estado. Prevé que cuando se tenga conocimiento de la operación de algún cañón antigranizo en el estado. La Secretaría de Desarrollo Rural le hará saber a la Secretaría de medio Ambiente tal situación. Reforma que se cree innecesaria, ya que las autoridades en la práctica remiten a las autoridades competentes los asuntos que sean de su competencia.

5.5 AUTORIDADES COMPETENTES Y LEYES VIGENTES EN MATERIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE JALISCO.

La Constitución Política del Estado de Jalisco, establece en el segundo párrafo del artículo 4°. Que ese ordenamiento legal reconoce como derechos humanos de las personas que se encuentren en ese territorio. Todos los que prevé la Constitución Política de México. Así como los que se consagran en la Declaración

Universal de Derechos Humanos. Misma que fue proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en la Convención Americana sobre Derechos Humanos.

Además, esa constitución reconoce los derechos de los tratados internacionales de los que México forme parte. Por ende, el párrafo tercero del citado artículo, señala que todas las autoridades de ese estado, tienen la obligación en el ámbito de su competencia de promover proteger, respetar y garantizar los derechos humanos. De conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad.

Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.

Lo que se traduce en materia de medio ambiente, que el estado de jalisco, se obliga de forma expresa a atender las disposiciones de mayor jerarquía en el país. Es decir, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Así como los tratados internacionales de los que México es parte.

Por su parte, el artículo 15 de la Constitución estatal, señala en su numeral VII, que tanto las autoridades estatales como las municipales. Deben velar por el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en general. A fin de conservar y restaurar el medio ambiente. Ello en apego al artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Por otro lado, la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco, señala en el artículo 16 Fracciones VI y XII, que Jalisco cuenta con una Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Así como una Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, respectivamente. Se cita a dichas autoridades por ser la que

se encuentran involucradas en la problemática de los cañones antigranizo.

Así también, el estado de Jalisco, cuenta con una Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La cual es de orden público y de interés social. Su objetivo es regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el patrimonio cultural. Desde el ámbito de competencia de las autoridades municipales y estatales.

Esa ley, tiene por objetivo mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado. Así como establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, etc.

Entonces se considera importante, analizar más a fondo las autoridades que intervienen en la problemática que generan los cañones antigranizo. Con la finalidad de entender un poco mejor su funcionamiento y atribuciones. Para así poder comprender como es que llegan a actuar frente a esas problemáticas.

5.5.1 SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL.

El artículo 22 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco, establece las diferentes atribuciones con las que cuenta la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. De las cuales resaltan dentro del tema que nos ocupa las que a continuación se describirán. Cabe resaltar que las mismas se engloban en la esfera de las materias de pesca, acuacultura y el sector agropecuario.

La Secretaría de Agricultura, debe coadyuvar con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial en diferentes temas, establecidos por ley. Tales como en materia forestal, acciones para promover el desarrollo rural sustentable. También debe promover y coordinar el desarrollo rural integral del estado.

De lo anterior, se desprende que la Secretaría de Desarrollo Rural, en muchas

ocasiones, trabaja de la mano con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Sin embargo, de las atribuciones de la citada autoridad agraria. No se desprende ninguna inherente a la regulación sobre los cañones antigranizo.

Cabe destacar, que se analizó esta autoridad en el caso Jalisco, en virtud de que en los casos prácticos antes analizados, se desprende que las respectivas autoridades involucradas en temas de Desarrollo Rural. Tienen competencia en la problemática de los cañones antigranizo.

No obstante, como ya se analizó en el tema social del caso Jalisco, esta autoridad ha tenido una abstinencia marcada en la intervención sobre los conflictos en mención. Se ha advertido que han sido principalmente Diputados locales los que han intervenido y le han solicitado a otras autoridades intervenir a fin de dilucidar la factibilidad o la factibilidad del uso de los cañones antigranizo.

Por tales motivos, no se considera necesario ahondar más en la regulación de la autoridad que se aborda en el presente tema, ni de la legislación que la rige.

5.5.2 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL.

El artículo 28 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del estado de Jalisco, establece las facultades de esa autoridad. En relación con los cañones antigranizo y el cuidado del medio ambiente. Resaltan las atribuciones inherentes a proponer y coordinar medidas y acciones encaminadas a la protección medioambiental. A fin de conservar, proteger, preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

De igual forma, esa autoridad debe procurar mantener la estabilidad ambiental de los ecosistemas. Así como mantener el capital natural de estado y los servicios ambientales que este brinda. También debe realizar acciones para mitigar el

cambio climático. Así como para preservar la biodiversidad, los recursos forestales. Atender temas de residuos, desarrollo y asentamientos humanos entre otros.

Por lo que puede celebrar los convenios necesarios, a fin de lograr dichos objetivos. Esta autoridad está facultada para diseñar, ejecutar y coordinar programas especiales de protección y restauración de ecosistemas ambientalmente frágiles. Aspecto que se considera pudo ser útil en la atención que en su momento requería la problemática de los cañones antigranizo. Mas aún por la falta de información que existía sobre los efectos de esas tecnologías.

La citada Secretaría de Medio Ambiente. puede, además, apoyar, promover y gestionar la participación social, del sector científico y de los sectores productivos en la formulación y aplicación de la política ambiental. Así como en temas inherentes a la solución de conflictos ambientales y de desarrollo sustentable. Aspecto que de alguna forma fue realizado por el estado de Jalisco.

Se observó en el tema del presente trabajo denominado inconformidad por el uso de los cañones antigranizo en el estado de Jalisco. Donde se pudo apreciar que el estado intervino a fin de solicitar apoyo de diferentes autoridades federales y de diferentes actores sociales. Con la finalidad de obtener más información sobre los beneficios o perjuicios que generan los cañones antigranizo.

Al igual que en el caso Puebla y el caso San Luis Potosí. La autoridad ambiental estatal en Jalisco, es competente para evaluar el impacto ambiental de las obras y/o actividades de las fuentes fijas. Sustanciar los procedimientos administrativos necesarios. Así mismo, en su caso, imponer las sanciones y las medidas de seguridad necesarias para garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental.

A grandes rasgos se dirá que son coincidentes las atribuciones de las secretarías de los estados analizados. En especial en materia de cañones antigranizo. A fin de no repetir la información complementaria del párrafo anterior. Se sugiere leer las atribuciones de la Secretaría Ambiental de San Luis Potosí y

Puebla. A fin de tener el panorama completo de esos aspectos en el caso Jalisco.

Así también, se pudo observar, que Jalisco cuenta con una ley ambiental estatal, denominada Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de Jalisco. La cual establece disposiciones que rigen entre otras cosas, las acciones de la referida Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Así también, se pudo apreciar que esa legislación se promulgo en observancia a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Finalmente, cabe señalar que a pesar de que la Secretaría de Medio Ambiente de Jalisco cuenta con otras atribuciones además de las aquí señaladas. La realidad demuestra que esa autoridad hasta la fecha desconoce qué trato se le tiene que dar a la problemática que genera el uso de los cañones antigranizo.

5.6 AUTORIDADES INVOLUCRADAS Y LEGISLACIONES APLICADAS EN MATERIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN.

Hoy día, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo no prevé el derecho humano a un medio ambiente sano. Sin embargo, el artículo 1° de esa constitución estatal, señala que en Michoacán se gozaran de las garantías individuales que otorga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Así como los derechos que emanen de ambas constituciones.

De lo que se infiere que ese estado también tutela el derecho humano a un medio ambiente sano y equilibrado. El cual se encuentra tutelado en el artículo 4° párrafo cuarto de la Constitución General de México.

Por su parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán. Establece en su artículo 17 fracción IX, que el gobernador del estado para el despacho de los negocios contará con diversas autoridades de la

administración pública. Entre las que se encuentra la Secretaría del Medio Ambiente.

Secretaría que como ya se señaló en el caso descrito en el tema de la presente investigación titulado conflicto social contra los cañones antigranizo en Michoacán. Fue la institución gubernamental que hasta antes del año 2008 era la autoridad que atendía directamente las denuncias en contra de los cañones antigranizo.

Sin embargo, de la experiencia laboral obtenía, se sabe de primera mano que en el año 2008 se creó la Procuraduría de Protección al Ambiente del estado de Michoacán. La cual es una autoridad desconcentrada de la Secretaría del Medio Ambiente. No obstante que es un desconcentrado, se dotó a la Procuraduría referida con autonomía técnica y de gestión. Así como de un patrimonio propio.

De la experiencia obtenida durante ocho años consecutivos desde la creación de la Procuraduría Ambiental señalada. Se pudo apreciar que en Michoacán esa autoridad, junto con la Secretaría del Medio Ambiente. Son las autoridades que principalmente han intervenido en la problemática de los cañones antigranizo. Se procederá a hacer un análisis más minucioso de esas autoridades, así como de la normativa que las rige.

5.6.1 SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE.

La Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán, prevé en su artículo 29 las facultades que posee la Secretaría del Medio Ambiente. Dentro de esas atribuciones, destacan que esa Secretaría debe junto con otras dependencias, revisar, evaluar y difundir políticas estatales en materia forestal, de residuos, cambio climático y en materia de aguas.

Esa autoridad además debe de preservar, restaurar y cuidar los ecosistemas de competencia estatal. Así como proteger, fomentar y conservar el

aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, incluyendo los bosques, la flora y fauna del estado. Debe prevenir y controlar las emisiones contaminantes de las fuentes fijas.

Sin embargo, en el caso de los cañones antigranizo, no se considera necesaria la intervención de la autoridad, respecto de la regulación de las emisiones contaminantes. Pues los hidrocarburos que utilizan los granífugos son de bajo impacto ambiental, como ya se señaló en el tema correspondiente al gas acetileno, así como en el tema referente al gas licuado llamado gas butano (Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán).

La Secretaría del Medio Ambiente, entre otras cosas, es la autoridad estatal encargada de emitir diversos permisos. Como lo es el aprobar la manifestación de impacto ambiental que proceda en casos concretos de las fuentes fijas. Como pudiera ser el caso de los cañones antigranizo. En el supuesto de que se realice alguna construcción para el funcionamiento de los aparatos de monitoreo climatológico que requieren para su funcionamiento.

Por su parte, la Procuraduría de Protección al Ambiente, es la autoridad encargada de vigilar el cumplimiento de los términos y condicionantes de las autorizaciones emitidas por la Secretaría. Así como la autoridad encargada de vigilar que se cuenten con los permisos que las leyes estipulan en los casos concretos.

En caso de que la Procuraduría de Protección al Ambiente encuentre alguna irregularidad a la normatividad ambiental estatal. Esa es la autoridad encargada se sustanciar los procedimientos administrativos correspondientes. Tal y como se verá en el tema correspondiente de forma más descriptiva.

La Secretaría citada también debe regular las actividades riesgosas. Por lo que entran en ese supuesto el manejo del gas acetileno y gas butano. Ya que esos gases por sus características inflamables, requieren un manejo especial y también para la disposición final de sus residuos.

Por su parte, La Secretaría del Medio Ambiente, entre las muchas de sus atribuciones. También se encuentra la de evaluar de forma permanente los impactos generados en los ecosistemas estatales. Debiendo tomar en cuenta para ello el agua, el aire, el suelo y subsuelo. Aspectos que se consideran importantes en atención a lo solicitado por una de las Confederaciones Hidrográficas de España ante el uso de los cañones antigranizo.

Ya que como se puede observar, en España en uno de los casos analizados. La autoridad competente decidió requerir estudios de la injerencia de los cañones antigranizo en el agua superficial y en el agua del subsuelo. Con la intención de valorar si estas aguas sufrían afectación alguna. Aun que en México no ha sido el caso.

La facultad antes referida pudo ser invocada por las autoridades ambientales de Michoacán, de forma previa a que se tuviera la información técnica con la que se cuenta hoy día. Puesto que esa preocupación se considera valida hasta antes contar con los elementos técnico científicos que se han vertido a lo largo del presente trabajo.

Así mismo, le corresponde a la citada Secretaría controlar y prevenir la contaminación que se genere a partir de la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales, que provengan de fuentes fijas. Por lo que respecta a la emisión de ruido. Se descartó en temas anteriores, que los cañones antigranizo rebasen los límites máximos establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas.

Por otro lado, de la práctica laboral señalada, se sabe que hasta antes de que en el año 2021 entrara en vigor la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo. La Secretaría en, había venido autorizando desde el año 2012, la instalación de los cañones antigranizo. Tal y como se pudo constatar mediante las autorizaciones en materia de riesgo e impacto ambiental que a continuación se señalan:

1.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-109/2012.

- 2.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-110/2012.
- 3.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-111/2012.
- 4.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-112/2012.
- 5.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-113/2012.
- 6.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-136/2012.
- 7.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-137/2012.
- 8.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-138/2012.
- 9.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-139/2012.
- 10.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-182/2012.
- 11.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-183/2012.
- 12.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-082/2013.
- 13.- SUMA-DCDA-DPA-ERA-085/2013.
- 14.- SUMA-DCDA-DPA-EIA-232/2014.

Tales autorizaciones han causado confusión, ante la existencia del principio general de derecho que señala que la ley no aplica retroactivamente en perjuicio de persona alguna. Si la prohibición de los cañones antigranizo en Michoacán entró en vigor en abril de 2021. De las fechas de las autorizaciones antes señaladas se desprende que las mismas se emitieron previo a la entrada en vigor de tal prohibición.

Por ende, la aplicación de la prohibición, generaría una violación al precepto legal antes invocado. Por ello se considera relevante lograr hacer un pronunciamiento sobre si los cañones antigranizo realmente cumplen su función. Pues de ser una tecnología ineficaz, el estado podría prohibir su uso y con ello a su vez tutelar los derechos de los consumidores. Quienes podrían ser sujetos de estafa de no comprobarse la efectividad de los granífugos.

Además de lo anterior, se considera importante que este tipo de permisos en general, establezcan criterios que no den pie a que se considere que se aplica la ley retroactivamente en perjuicio del particular. Tal y como se pudo apreciar en la legislación del caso español. Misma que prevé que se pueden otorgar permisos anuales hasta en tanto no exista información que demuestre que el uso de tecnologías como la que nos ocupa generen alguna afectación.

Así mismo la normatividad en el caso España toma en cuenta al sector social. Al señalar que en caso de que exista objeción alguna por parte de la sociedad, se denegarán los permisos solicitados. Pese a que se hubieran otorgado y/o renovado con anterioridad. Para lo cual se pone a la vista del sector social el proyecto que se pretenda autorizar o renovar. Como ocurrió en el caso de los cañones antigranizo en una de las comunidades de las ya analizadas en España.

Esos aspectos del caso España permiten que se dé marcha atrás a una decisión emitida por la autoridad competente, sin mayores contratiempos o inconvenientes. Lo que se puede traducir también en que la autoridad cuenta con una facultad discrecional ante la evidencia de la que se puedan allegar las autoridades competentes.

5.6.2 PROCURADURIA DE PROTECCION AL AMBIENTE.

La Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de Michoacán (ProAM), es una autoridad que se creó en el año 2008. Con la finalidad de desconcentrar algunas atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente. Para hacer más eficientes las funciones de inspección y vigilancia, sustanciación y sanción. Dentro de los procedimientos contencioso administrativos que se lleguen a suscitar en el territorio michoacano en materia ambiental.

La ProAm ejerce sus atribuciones en observancia a lo establecido en la Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de

Ocampo.⁶⁹ Cabe señalar que el artículo 2° de la citada ley, señala en su fracción primera, que ese cuerpo normativo, tiene por objeto tutelar el derecho de toda persona a disfrutar de un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, así como garantizar el derecho humano al agua.

Por su parte, el artículo 5° de la ley en comento, señala que los estados y los ayuntamientos ejercerán sus atribuciones en materia de medio ambiente, de conformidad con la Ley General y la propia ley ambiental estatal señalada. El artículo 6° de la ley ambiental señala que son autoridades ambientales en el estado, entre otras, la Procuraduría de Protección al Ambiente, según la fracción tercera.

Por otro lado, el artículo 37 de la citada ley estatal, prohíbe el uso de los cañones antigranizo. Al respecto señala que:

La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar daños graves al ambiente, daños a la salud pública o rebasar los límites y condiciones establecidos en la normatividad vigente, no podrán llevarse a cabo. La Procuraduría supervisará el cumplimiento de la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental de las obras que no causen daños graves al ambiente, daños a la salud pública o rebasar los límites y condiciones establecidas en la normatividad vigente y por tanto, puedan llevarse a cabo. La Secretaría emitirá los lineamientos metodológicos para la elaboración de los estudios de impacto y riesgo ambiental, que deberán alinearse con la normatividad general aplicable, conforme a lo que el Reglamento de esta Ley establezca. Así también, no se podrán llevar a cabo aquellas obras que puedan causar desequilibrios ecológicos o produzcan impactos ambientales significativos en el medio ambiente, los recursos naturales, o en su caso puedan modificar artificialmente los patrones hidrometeorológicos, ya sea utilizando cualquier técnica, mecanismo, implemento, procedimiento o actividad que tienda a cambios de fenómenos hidrometeorológicos relacionados con el agua atmosférica, el régimen de lluvias, granizo, agua nieve; entre ellos la instalación y operación de sistemas antigranizo que emiten ondas ionizantes u ondas sonoras a la atmósfera y que se pretendan instalar en zonas agrícolas, forestales o preferentemente forestales, rurales, urbana y periurbana.

⁶⁹ La Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, abrogó a la ley ambiental anterior Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo.

Del artículo antes transcrito, se desprende que esa ley ambiental, prohíbe de forma expresa el uso de cañones antigranizo. No obstante esa prohibición, se considera importante procurar que las posturas a favor o en contra de los graníflugos, contemplen todos los aspectos técnicos de los cañones antigranizo. Incluido el hecho de que su eficacia no está probada científicamente.

5.7 ANÁLISIS ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA PRESENCIA DE CAÑONES ANTIGRANIZO Y SU RELACIÓN CON LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN LOS ESTADOS DE SAN LUIS POTOSÍ, JALISCO Y MICHOACÁN.

El análisis señalado al rubro, se realizó con la finalidad de constatar si los cañones antigranizo generan alguna variación pluvial o no. El estudio derivó de una colaboración entre el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (CENID RAPSA) (INIFAP, 2018).

En la elaboración del estudio, también participaron el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica Agua y Suelo (SIG agua y Suelo) perteneciente al CENID RAPSA y el Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensoria Remota (LNM y SM) del Campo Experimental Pabellón (CEPAB; CIRNOC). Laboratorios líderes en el uso de herramientas espaciales para el estudio de fenómenos hidrometeorológicos y el impacto que los mismos tienen en el sector agropecuario.

El propio documento refiere que ese estudio se realizó debido a la necesidad de contar con información científica y bases sólidas sobre la problemática que generan los cañones antigranizo. El estudio fue iniciativa del INIFAP y de la SAGARPA (INIFAP 2018).

El informe se desarrolló durante cuatro años. Temporalidad en la que los científicos expertos se concentraron en analizar la posible relación entre la

operación de los cañones antigranizo y las afectaciones que pudieran causar sobre las lluvias en los estados de San Luis Potosí, Jalisco y Michoacán.

Para el desarrollo de ese trabajo se observó al clima. Se utilizaron datos asimilados que se basaron en fuentes de información nacionales e internacionales. El estudio señala que el granizo se genera en las nubes de nombre cumulonimbus *“por acreción de agua congelada por debajo de los cero grados Celsius”*.

Se reconoce el impacto negativo que el granizo puede causar, sobre todo en el sector agrícola. Pues se argumenta que las lluvias con presencia de granizo, tienen lugar principalmente durante la primavera o el verano. En consecuencia, el granizo puede dañar el follaje, la flor y el fruto de los cultivos.

Según se refiere, en Michoacán, en la región aguacatera, el granizo ha llegado a causar fuertes pérdidas económicas al *“defoliar el árbol y dañar sus frutos maduros, lo que además favorece a la incidencia de fitopatógenos”*.⁷⁰ Tan sólo en el año 2010 el aguacate en esa zona afectó a 10,000 hectáreas, en las cuales se llegó a perder hasta el 100% de la producción.

Tal información permite entender el por qué el granizo representa una enorme preocupación en el sector agrícola. Lo que se traslada a otros sectores de la industria también. Otro ejemplo refiere el INIFAP (2018), es el caso San Luis Potosí. Estado en el que en el año 2017 se vieron afectadas 550 hectáreas en un solo evento meteorológico. Afectando cultivos de sandía, maíz, pepino y tomate.

En el estado de Jalisco, en el año 2015 el granizo causó afectaciones en más de 240 hectáreas en un sólo evento climatológico. El cual causó afectaciones importantes en cultivos de maíz, aguacate, mango y zarzamora. Ante tales eventos meteorológicos, es que los cañones antigranizo han tenido un auge en los últimos años.

En el estudio de mérito, se les califica a los granífugos como sistemas acústico-electrónicos. Que funcionan por medio de ondas elípticas de choque *“que*

⁷⁰ Los fitopatógenos son bacterias, virus y hongos (CTS, 2024).

produce la inyección de gas que se propaga en la atmosfera” a 330 m/s que es la velocidad del sonido. Según las especificaciones que las autoridades y los laboratorios señalados obtuvieron respecto de los equipos mencionados.

“Con esas ondas se desestabiliza el balance eléctrico de la nube, y por tanto el desarrollo del granizo a altos niveles atmosféricos”. Su funcionamiento se basa en la emisión de detonaciones cada seis segundos. Con lo que se estaría afectando la microestructura de la humedad, evitando así la cristalización del agua.

El documento también señala que el uso de los cañones antigranizo ha proliferado en cultivos de *“berries”*, hortalizas y tomate. Sin embargo, grupos numerosos de productores se han manifestado en contra de su implementación, por creer que disminuyen la presencia de la lluvia. Demandando la regulación de su uso o su prohibición.

Se observa que el uso de los cañones antigranizo es un factor de polarización social. Por un lado, un sector está en contra de su uso por considerar que tiene efectos disruptivos en las lluvias y que además se genera una disminución de las mismas en frecuencia e intensidad. Por otro lado, está el sector a favor encabezado y promovido por las empresas que los ofertan.

Al respecto se menciona en el estudio que, pese a que los proveedores de estas tecnologías afirman su eficacia, no han aportado elementos técnicos o científicos que demuestren tal aseveración y tampoco la hay de que inhiban la lluvia. Así mismo, se entrevistó a algunos de los propietarios de los cañones antigranizo, quienes refirieron que han tenido beneficios con el uso de los cañones. Logrando reducir las afectaciones causadas por el tipo de hidrometeoros aludidos.

Derivado de esa polarización de opiniones y a fin de obtener una información veraz que ayudará a discernir las controversias aludidas. Se procedió a establecer una metodología confiable para el desarrollo del estudio en cuestión. Se implementó una rigurosa metodología geoestadística, que con apoyo del uso de bases de datos climáticas generadas por múltiples sensores remotos.

También se utilizaron otras técnicas descritas en el estudio. De entre las cuales destaca que se monitorearon 51 cañones antigranizo en los tres estados, durante cuatro años. Del primero de enero de 2014, al primero de enero de 2018. De los cuales se encontraban 14 en el estado de Jalisco, 22 en Michoacán y 15 en San Luis Potosí.

Durante ese periodo se contabilizaron 75 eventos meteorológicos con presencia de granizo. De los cuales 47 tuvieron lugar en Michoacán, 13 en Jalisco y 15 en San Luis Potosí. Se obtuvieron 70,080 registros por cada sitio donde se ubicaban los cañones. *“al analizar los patrones de lluvia punto a punto y para los diferentes intervalos de la lluvia de cada 30 minutos no se identificaron alteraciones fuera del patrón de aleatoriedad normal”*.

Se tiene que el estudio revela que los cañones antigranizo no generan variación pluvial alguna. Pero tampoco está probada su efectividad. En ese último sentido, se debe observar que la propia medición de los eventos meteorológicos con granizo revela que estos afectan extensiones de tierra demasiado extensas. Las cuales superan por mucho el radio que dicen proteger los graníflugos.

Así también se pudo apreciar que en cuatro años sucedieron en Jalisco y San Luis un bajo número de lluvias de esta naturaleza. Michoacán tuvo la mayor incidencia de estas tormentas con granizo. Sin embargo, durante el análisis se detectó que aun con la presencia de cañones antigranizo ese tipo de lluvias generaron fuertes pérdidas económicas. En 2015 en Jalisco y en 2017 en San Luis Potosí.

CONCLUSIONES GENERALES.

Según se pudo apreciar en el acápite primero. Existen dos principales visiones filosóficas sobre las que ha reposado el tema ambiental. El antropocentrismo y el

biocentrismo. En un primer momento surgió el antropocentrismo como una visión de occidente eurocéntrica. Es decir, una concepción que pone al hombre como raza en el centro de todo, a partir de él debe surgir todo lo demás. Esa visión surgió en Europa y permeó en el resto del mundo.

En el surgimiento del antropocentrismo influyeron varios factores que en esa época ya existían. Pues su presencia marcaba el rumbo mercantilista y capitalista que se iba adoptando. Factores tales como los inventos tecnológicos de India y Asia fueron determinantes en el surgimiento del mercado a nivel global y de la necesidad de oferta y demanda.

Las sedas, cerámica y joyas que Italia importó de India y Asia a Europa a partir de las cruzadas. Si bien fueron un eslabón muy importante para sentar las bases del capitalismo. Sólo era cuestión de tiempo para que alguna de esas naciones implorara ese factor mercantilista. Pues esas sociedades ya tenían potencial de convertirse en capitalistas por la forma en que intercambiaban mercancías.

Tiempo después de que el antropocentrismo consolidara las bases del capitalismo, tuvo una división de pensamiento. Una visión antropocéntrica fuerte, en la que el hombre puede tomar de la naturaleza todo lo que necesita. Percepción que por lógica ha causado muchos de los problemas ambientales que se sufren actualmente.⁷¹

Después surgió el antropocentrismo débil, el cual busca cuidar a la naturaleza en función del hombre y en lo que pueda afectar a este. Pese a que en esta óptica existe una intención de cuidar al medio ambiente. La visión antropocéntrica en general se queda corta en comparación de los cuidados que el medio ambiente requiere. Ello por la complejidad de los ecosistemas debido a las cadenas simbióticas tan variadas que conforman al planeta.

Tal y como se explica en la hipótesis de Gaia de James Lovelock. Quien parte

⁷¹ A esta visión se le conoce como antropocentrismo fuerte o radical.

de una visión de la tierra desde el espacio exterior. Pues esa perspectiva permite apreciar a la tierra como un planeta lleno de vida. Que se conforma de diferentes elementos, físicos, químicos y simbióticos. Los cuales en muchos casos resultan demasiado complejos para entenderlos en su totalidad. Por tal motivo romper el equilibrio ecológico es simple.

Pese a las afectaciones que el hombre puede causar en el medio ambiente debido al capitalismo. Este es una realidad y además se ha globalizado. La acción mercantilista en la que se basa requiere de una constante y creciente demanda de los recursos naturales. Recursos que se transforman a fin de generar las mercancías que le sirven al hombre. Quien es el centro de todo en la visión antropocéntrica.

Por lo que la propia realidad ambiental que se sufre en la actualidad debido a las afectaciones al medio ambiente. Requería de otra visión más protectora y vitalista en pro del equilibrio ecológico. Pues las afectaciones medioambientales hoy día han generado impactos nocivos con repercusiones globales.

Por esas razones, se coincide con el pensamiento biocéntrico. Pues esta corriente filosófica, busca que se proteja a la naturaleza en sí misma y no en relación a las afectaciones que puede sufrir el hombre. Además, observa al hombre como parte de la naturaleza y de un todo y no como el eje central.

En ese todo se encuentra el medio ambiente, los ciclos y cadenas que se presentan en los procesos naturales que hacen posible la vida en la tierra. Por lo que debe existir una relación armónica entre el hombre y la naturaleza.

A fin de lograr esa armonía, es que la naturaleza adquiere derechos en sí misma. Es el hombre quien puede hacerlos valer ante las autoridades competentes. Por ser la naturaleza un tercero perjudicado indefenso e incapaz de cuidarse así mismo de la intervención antropogénica del hombre.

En esa tendencia, dentro del biocentrismo nacen diferentes corrientes de

pensamiento en pro de la naturaleza. De las cuales destaca el ecologismo jurídico. Mismo que ha coadyuvado a que jurídicamente se sienten diversas bases normativas ambientales. Bases que son necesarias para el cuidado del medio ambiente.

Cabe señalar que las corrientes filosóficas de derecho en general y las aquí analizadas. Han dado vida también a principios ambientales de derecho. Los principios ambientales son ejes rectores. Además, sirven para llenar vacíos legales.

Es decir, que, ante un caso desconocido o no regulado por la legislación. Los principios ambientales sirven de apoyo. Estos principios son fuente primaria de derecho. Pueden surgir de las necesidades vigentes derivadas de la praxis; de los pensamientos filosóficos; del derecho internacional y demás.

En ese sentido, el derecho internacional tiene un rol fundamental en el derecho ambiental. Ya que ese derecho, también sirve de línea de acción para las naciones. Quienes a su vez deben procurar que los demás niveles de gobierno, regulen las actividades humanas acorde a los tratados internacionales. Por ser fuentes primarias de derecho.

Por su parte, los tratados internacionales en materia ambiental, permiten que. Los países busquen y acuerden los mecanismos a implementar y demás acciones necesarias. Para así poder atacar los diversos problemas que aquejan al mundo y en el caso concreto en materia ambiental. Dentro de los acuerdos, se pueden pactar sanciones en caso de incumplimiento, metas a cumplir y demás cláusulas que se estimen convenientes.

Respecto de las tendencias de la protección al medio ambiente. Se puede decir que, el derecho humano a un medio ambiente sano, en las últimas décadas ha sufrido una transformación positiva. Pues el biocentrismo trajo consigo una óptica vitalista. Que tiene como finalidad una verdadera protección medioambiental.

Ese cambio de pensamiento se debe en gran medida al biocentrismo y su

influencia en el derecho ambiental. Tal influencia se pudo apreciar en las resoluciones de los conflictos de los casos concretos que se analizaron en el primer capítulo. Mismos que en general buscan tutelar el derecho de la naturaleza en sí misma, independientemente de los servicios ambientales que le pueda brindar al hombre.

Se cree que la transición del pensamiento y del derecho antropocéntrico al biocéntrico. Se ha ido consolidando en virtud de que del cuidado de la naturaleza depende la vida en la tierra. Bajo la óptica biocéntrica se pretende obtener mejores resultados en el quehacer cotidiano del cuidado ambiental.

Por ello, se coincide con la tendencia biocéntrica. La cual ha venido modificando al derecho vigente. A fin de que este sea más proteccionista y garante de las bondades que la naturaleza le brinda al mundo entero. Esa teoría busca influir de forma contundente a fin de mitigar y regular la intervención antropogénica del hombre.

El capítulo primero evidencia, además, que el hombre desde la época prehispánica ha aspirado a lograr el control del clima. Con el paso de los años ha ido cambiando las técnicas para alcanzar dicho fin. Llegando a sofisticar y modernizar sus técnicas. Lo que lo ha llevado a concebir herramientas tecnológicas innovadoras.

Estas ideas de dominación climática, han logrado florecer entre otras cosas gracias al apoyo que los gobiernos de diferentes naciones les han brindado a muchos de esos proyectos. En el caso de los cañones antigranizo, en México. Estados como Puebla llegaron a financiar en un inicio la adquisición de los granífulgos. En el caso España ha pasado lo mismo en unas cuantas regiones.

Aunque los esfuerzos de la humanidad por modificar al clima han sido muchos y variados. Ello no infiere que se haya logrado el cometido. Al menos no hay evidencia contundente al respecto en los casos analizados en el acápite primero. Incluyendo a los cañones antigranizo.

Pues toda innovación tecnológica requiere un respaldo científico y económico. Aspectos que en la mayoría de los casos son insostenibles a corto o mediano plazo. En muchos casos para eficientar todo tipo de recursos, se pasa directamente a la parte operativa de los proyectos de manipulación del clima.

Lo que genera una falta de información técnica y científica. Que puede derivar en la generación de daños colaterales imprevistos. Como lo pueden ser afectaciones a la salud pública y al medio ambiente. Como se ha evidenciado en muchos casos. Especialmente desde la década de los 60's a la fecha.

A tal situación se le suma el hecho de que las aspiraciones de modificar o manipular al clima han venido acompañándonos por siglos. Muchos de los principios que se han usado desde hace decenas de años hoy en día subsisten de forma más sofisticada y se ejecutan con el apoyo de la tecnología.

Un ejemplo de ello, se puede apreciar analizando de forma detallada el caso del repiqueo de las campanas y el uso de los cañones antigranizo. Ambos ejemplos basan su razonamiento el efecto que las ondas sonoras pueden tener sobre los cristales. En este caso sobre los cristales de hielo.

Por otro lado, de los datos técnicos analizados en un primer momento en el primer capítulo. Se desprende que los combustibles con los que funcionan los cañones antigranizo son amigables con el medio ambiente. Por lo que no puede existir un daño ambiental, a la flora, a la fauna o a la salud pública. Pues las propias características de esos hidrocarburos hacen imposible tal situación. Principalmente por su volatilidad.

Lo mismo pasa con las emisiones de ruido de los cañones antigranizo. Puesto que la normatividad vigente señala en las Normas Oficiales Mexicanas. Los límites máximos establecidos para considerar que un ruido pueda causar afectaciones a la salud y por ende al medio ambiente o a la fauna. En el caso concreto de los granífugos, los estruendos que estos ocasionan no rebasan dicha normatividad. Aspecto en que se profundizara más adelante.

En el acápite segundo, en el caso México se pudo advertir que la inconformidad por el uso de los cañones antigranizo implotó desde el año 2002 aproximadamente. Sin embargo, de la información vertida en el caso México, se aprecia que existen nociones de que estos cañones granífugos ya operaban desde tiempo atrás. Pero es a partir del año 2002, que dicha problemática se ha venido presentando en diversas partes de México.

Ante el desconcierto de las autoridades, sobre cómo actuar en torno al tema. Los particulares han optado por ser ellos quienes localicen estos aparatos. Para así denunciar su uso. También se pudo advertir, que en México no existe un acuerdo o legislación lineal sobre las autoridades que deben intervenir para atender la problemática.

Se cree que tal situación sucede por el desconocimiento mismo del tema. Así como por qué las autoridades estatales son distintas según el estado de la República de que se trate. Además, existe una gran desarticulación y poca difusión de la información técnico científica que existe sobre los cañones antigranizo.

Por otro lado, en el caso España se apreció que los cañones antigranizo han venido operando al menos desde la década de los 90's. Sin embargo, las inconformidades por el uso de esas tecnologías se sucintaron alrededor del año 2000. Además, existe evidencia de que las mismas se han seguido presentando de forma recurrente hasta la actualidad.

Por otro lado, se puede decir que, tanto en México como en España. Los inconformes coinciden en las creencias sobre las afectaciones que los cañones antigranizo pueden causar. Sin embargo, ambos países tienen diferentes analogías sobre el cómo es que los cañones antigranizo inhiben la presencia de la lluvia. Pero en ambos casos se da por hecho que esta tecnología además causa afectaciones a la salud y al medio ambiente.

De los casos analizados en el capítulo segundo, se apreció que. La inconformidad social en ambos países radica a groso modo. En que a las grandes industrias no les afecta la inhibición de las lluvias que supuestamente causan los

cañones antigranizo. Ya que cuentan con los recursos económicos suficientes para contar con canales de riego artificial. Derivados de concesiones de pozos de agua que poseen.

Situación que es diferente a la de los pequeños agricultores. Quienes no cuentan con el suficiente recurso económico para asegurar el abastecimiento del agua en sus cultivos. Por lo que, para ellos, las lluvias son de suma importancia.

De los hechos narrados, se advierte que subyace en la problemática que envuelve a los cañones antigranizo, la falta de canales de riego. Pues la ausencia de los mismos genera una gran incertidumbre cuando se presentan periodos de sequía prolongados. Mismos que independiente del uso de los cañones antigranizo, son cada vez más frecuentes, debido al cambio climático.

Así mismo, de la información obtenida de ambos países. Nuevamente surgió el problema que implica el hecho de que los cañones antigranizo no cuenten con los estudios científicos necesarios para probar su efectividad. Aspecto que aún que se desvía de la problemática medioambiental materia toral del presente estudio, es importante que se analice.

Esta es una vertiente que en el caso México ha sido advertida de forma somera por estudiosos del tema y por algunos legisladores y demás funcionarios involucrados en la litis que engloba a los granífulgos. Se considera que tal aspecto constituye otra línea de investigación. Misma que posiblemente se analice en un estudio post doctoral.

En el caso España, autoridades del más alto rango como el Tribunal Supremo. Han advertido mediante sentencia tal vicio o vacío. Así también lo ha advertido el Tribunal Superior de Justicia de ese país. Aspecto que aún que hasta el momento no se ha tornado controvertido. Lleva en sí mismo implícito una enorme problemática.

Pues ante la permisibilidad de la operación de los cañones antigranizo sin que los mismos tengan la obligación de probar la efectividad de esta tecnología que además es altamente costosa. Se dejan desprotegidos los derechos de los

consumidores. Quienes pueden estar ante la presencia de un producto ineficaz, lo que puede llegar ser tipificado como un timo o una estafa.

Tal aspecto debe ser tomado en cuenta independientemente de si con esa acción se protege “*a los ricos*” (a las grandes industrias que poseen grandes capitales). Pues recordemos que las leyes se promulgan sin distinguos. Es decir que las leyes no diferencian si se protegen los derechos de los ricos o de los pobres. Simplemente los estados deben ser garantes de los derechos que les corresponden a los ciudadanos.

Dicha situación también debe ser tomada en cuenta en el momento en que las autoridades competentes emitan la normatividad que llegue a promulgarse sobre el uso de los cañones antigranizo. Misma que como ya se dijo, es digna de analizarse a profundidad.

En relación a que es importante conocer los aspectos que engloba la visión del derecho en general y de forma específica del derecho ambiental. Con la finalidad de hacer un análisis que permita identificar las limitantes y los vacíos que la legislación vigente en México y España ha tenido hasta el momento. Para que así se pueda hacer una regulación apegada a derecho, ya sea a favor o en contra de los cañones antigranizo.

Se pudo observar que España tiene elementos suficientes. Para cerrar el círculo de la integración de los aspectos técnicos y jurídicos respecto a la incertidumbre que existe sobre el uso de los granífugos. Pues incluso los tribunales de mayor jerarquía se han pronunciado sobre esas tecnologías. Concluyendo que no contaminan pero tampoco está probada su eficacia.

Sin embargo, hoy día persiste el descontento social. Sustentado en el temor de las afectaciones medioambientales y a la salud pública que el uso de estos cañones antigranizo pueda generar. Así como una incertidumbre social sobre si favorecen a las sequías. Y otro aspecto hasta el momento poco controvertido en la práctica, si son eficaces o no.

Se tiene que la legislación general de España, establece en el artículo 3° de la Ley de aguas y en el Reglamento de esa Ley también en su artículo 3° que las actividades inherentes a la intervención de la fase hidrológica atmosférica del agua, tendientes a entre otras cosas inhibir la presencia del granizo. Requieren de autorización por parte del estado. Específicamente emitida por el organismo de cuenca competente.

Tal regulación debería evitar la confusión sobre qué autoridad debe inequívocamente estar involucrada en la atención de los conflictos que propician los cañones antigranizo. Especialmente tratándose de la emisión de los permisos o negativas de permisos para el funcionamiento de los mismos.

Ese aspecto conlleva una facultad discrecional por parte de la autoridad para permitir o negar el uso de los cañones. Resolución que la autoridad funda según se ha visto en la práctica, en las opiniones técnicas que emiten técnicos certificados. Como los que forman parte de la AEMET o la FIC.

Sin embargo, el manejo de toda esa información no ha tenido un manejo lineal. Posiblemente por la falta de difusión de la misma. Ello pese a que el propio Tribunal Supremo, desde el año 2002, pronunció mediante sentencia que resulta fundada la negativa de la autorización de los cañones antigranizo. Porque primero, en ese momento se desconocía si causaban algún daño ambiental y si favorecían a la inhibición de la lluvia.

Aspectos que en el presente trabajo quedaron desvirtuados. Sin embargo, otra causa para la negación del permiso en comento. Lo es que la eficacia de los mismos no está probada. Tal y como sigue ocurriendo hasta hoy día. Sin embargo, como se pudo observar en los casos analizados en especialmente en España. En años recientes se ha venido pidiendo más información técnico científica para determinar si causan daño o no.

Sin embargo, en este punto, prevalece la incertidumbre de su eficacia. Razón por la cual debe proseguir la aplicación del criterio que al respecto motivó en Tribunal Supremo en mención. Así las cosas, a continuación, se procederá a hacer

un análisis similar al aquí vertido en el caso México. Con la intención de tener una óptica general de ambos países. Misma que permita fortalecer los resultados que aquí se generen.

De la información analizada en el caso México, se pudo observar que no hay un criterio unificado de las autoridades que deben intervenir en la problemática de los cañones antigranizo. Pues si bien las autoridades ambientales estatales de los estados analizados intervinieron en dicha problemática. En algunos casos también intervino la Secretaría de Desarrollo Rural.

En otros casos como el de Michoacán, intervino la Procuraduría de Protección al ambiente. Cabe señalar, que sólo algunos estados de México, cuentan con autoridades homologas a la Procuraduría señalada. Por lo que, para empezar, las autoridades de que apoya cada estado, varían.

Por otro lado, se pudo observar que las autoridades que participaron en la problemática materia del presente estudio. Unificaron el criterio de tutelar el derecho a un medio ambiente sano y equilibrado. El cual se encuentra tutelado en la Carta Magna de ese país. Así como en la mayoría de las constituciones estatales. Con sus salvedades textuales como se demostró en el caso Michoacán.

Se pudo observar también, que sólo en el caso Michoacán, las autoridades estatales instauraron procedimientos contencioso administrativos. Mismos que llegaron al punto de emitir resoluciones a favor o en contra. De los permisos que en un momento determinado la legislación vigente permitía que se les requiriera a los dueños de los cañones antigranizo.

Potestades que ejercía derivado de las facultades de inspección, vigilancia y sanción con que cuenta esa Procuraduría de Protección al Ambiente. Pese a que las autoridades estatales ambientales de San Luis Potosí, Jalisco y Puebla cuentan con las mismas atribuciones y en algunos casos más. Las autoridades no han ejercido las mismas ante la confusión, el desconocimiento y también seguramente por la presión social.

Pues como se pudo apreciar. En México los inconformes con el uso de los cañones antigranizo les atribuyen a estos la falta de lluvias. Afectaciones al medio ambiente y a la salud pública. Por lo que ante la operación de los mismos en algunos casos han decidido desmantelarlos por mutuo propio. Además, han tomado carreteras, para presionar a las autoridades a que atiendan sus quejas.

Sin embargo, las autoridades no cuentan con las herramientas jurídicas suficientes. Además de que en los casos señalados, se ha referido que existen dudas no nada más de que los granífulgos causen las afectaciones que se les atribuye. Sino que se duda que siquiera logren su finalidad.

México cuenta con un estudio de variación pluvial, que demuestra técnica y científicamente que los cañones antigranizo no causan variación pluvial alguna. También ese estudio cuestiona la efectividad de los cañones antigranizo. Pese a la existencia del mismo. No se logró apreciar que alguna autoridad haya hecho mención alguna al respecto, en los procedimientos administrativos.

Esa omisión, genera un continuo vacío técnico que se traslada a lo jurídico. El cual, en la práctica se ha buscado subsanar a través de la prohibición de los cañones antigranizo. Esa prohibición está en tendencia. Como se pudo observar en el caso Michoacán y en el caso Puebla. Sin embargo, se considera que los fundamentos de esa prohibición no son los adecuados, pues no prevén la posible ineficacia de los mismos.

La concatenación de hechos antes señalada, en resumidas cuentas, se traduce en que, la propia vulnerabilidad del hombre en el medio natural. Lo llevó a adaptar elementos de su entorno para garantizar su supervivencia. Situación que se continuó dando de forma regular junto con la evolución del hombre.

Sin embargo, fue en occidente donde se concibió un mundo muy similar al que hoy conocemos. Esas ideas de sociedad y mercantilismo consagrado, permearon a nivel global. Por lo que la riqueza de los países se fue valorando según sus recursos naturales, pues son una fuente importante de esa misma riqueza.

Con el tiempo las sociedades se fueron masificando, por lo que la producción a gran escala de los enceres para la vida del hombre tuvieron que ir industrializándose. En un inicio sin tener conciencia de las afectaciones al medio ambiente. Las mismas empezaron a ser evidentes, hasta que ciencias como la medicina o la anatomía descubrieron afectaciones a la salud principalmente.

Esa evolución natural de las sociedades y de los procesos productivos, tenía una visión antropocéntrica. Donde el medio ambiente estaba a servicio del hombre y de sus necesidades. Con el tiempo fueron surgiendo inventos no tan necesarios para la vida humana. Pero aceptados por la sociedad. Lo que provocó una necesidad de tecnologización.

Que nos lleva a la creación de los cañones antigranizo. Invento que ante un mundo industrializado y globalizado. Busca evitar las afectaciones económicas de los empresarios en diferentes industrias. En un inicio su implementación pasó desapercibida.

Pero en la década de los 60's, cuando se comenzaron a conocerse las afectaciones que genera a la salud pública el desequilibrio ecológico. Así como las afectaciones a las materias primas que puede causar el daño ambiental de cualquier índole. Fue que surgió el miedo de los daños que los cañones antigranizo pudieran causar. Por lo que tiempo después se empezó poner atención en los fenómenos que ocurrían alrededor de los cañones.

Mismos que se traducen en las probabilidades de lluvia. Las cuales ante el cambio climático pueden ser más escasas en periodos más prolongados. También los fenómenos meteorológicos impredecibles como los efectos mariposa, pueden hacer que una lluvia no ocurra. Sin embargo, tales sucesos se les atribuyeron a los cañones granífugos, por considerar que inhiben la lluvia.

Respecto a los daños a la salud pública, es normal que en una colonia los vecinos tengan padecimientos de todo tipo. Como dolores de cabeza, sangrado de nariz y demás. Lo mismo pasa en el campo o en los alrededores de los cañones.

Sin embargo, como ya se señaló en los aspectos técnicos. A esas tecnologías no le son atribuibles afectaciones a la salud, al medio ambiente, flora o fauna.

Pues, en primer lugar, las emisiones de ruido, aún sin que los aparatos usen silenciadores. No rebasan los límites máximos establecidos por las normas oficiales mexicanas vigentes. Independientemente de que la norma sea la adecuada o no, es parte del derecho vigente. Ahora bien, valdría la pena analizar la necesidad de crear una norma de medición de ruido específicamente en zonas rurales.

Por otro lado, los hidrocarburos con que operan no son acumulables en el medio ambiente. son combustibles de bajo impacto y están catalogados como ecológicos. Además de que hay que tener en cuenta que los cañones antigranizo sólo operan ante presencia de lluvia con amenaza de venir acompañada de granizo. Lo que es poco frecuente y su duración es corta. En consecuencia, las emisiones contaminantes de CO₂ no se consideran significativas.

Así también, según los máximos tribunales de España ya señalados y la AEMET. Consideran al igual que el Análisis espacial y temporal de la presencia de cañones antigranizo y su relación con la precipitación pluvial en los Estados de San Luis Potosí, Jalisco y Michoacán. Que es cuestionable si los cañones antigranizo cumplen o no con su función.

Ya que de las propias características de las lluvias que vienen acompañadas de granizo. Se desprenden que las mismas comprenden nubosidades de las conocidas como cumulonimbus. Las cuales tienen dimensiones muy grandes. Llegando a causar afectaciones en grandes extensiones de tierra. Tal y como se refirió en el estudio mexicano del INIFAP (2018).

Por ello, se considera poco probable que un artefacto de la naturaleza de los cañones antigranizo. Lleguen a causar alguna alteración en las nubes, en especial a las cumulonimbus. Por todo lo anterior, se concluye que:

1.- Quedó demostrado técnicamente que los cañones antigranizo no causan afectaciones al medio ambiente. Pues la volatilidad del gas acetileno y butano hace que estos no sean acumulables en el entorno. Por ello no pueden ser nocivos.

2.- Los gases con que funcionan los cañones antigranizo (acetileno y/o butano). Debido a su alta inflamabilidad requieren de un manejo especial. Por lo que se considera que en caso de que la autoridad permita su uso. Es indispensable que cuenten con un plan para el manejo y disposición final de los envases que contienen estos hidrocarburos. Lo que deriva en la emisión de un permiso por parte de la autoridad competente. También se puede requerir por parte de la autoridad de forma complementaria, la Cédula de Operación Anual (COA) respectiva. Así como un informe anual de las emisiones de los cañones granífugos.

3.- Las emisiones a la atmosfera que generan los granífugos, son de CO₂. Pues la combustión que producen en la cámara donde se detona el combustible para generar la onda de sonido. Genera como residuo de forma natural ese elementó. No son significativas, pues los cañones sólo funcionan eventual mente y por un periodo de tiempo breve. Además, los combustibles con los que funcionan son ecológicos, es decir de bajo impacto ambiental.

4.- En base a la Normatividad vigente en México, las emisiones de ruido emitidas por los cañones antigranizo. No rebasan los Límites máximos establecidos por la Norma Oficial Mexicana número NOM-081-SEMARNAT-1994. La cual establece los parámetros que la salud puede soportar. Cuando se rebasan dichos limites es cuando puede existir una afectación a la salud. Por ende, hasta el momento se considera que los granífugos no generan afectación a la salud alguna.

5.- Los estudios de variación pluvial realizados por cuerda separada y sin correlación alguna entre México y España. Demuestran que la AEMET y la FIC en España. Así como el INIFAP en conjunto con la SAGARPA. Emitieron opiniones técnicas que concluyen que no existe evidencia científica que demuestre que los cañones antigranizo inhiban la presencia de las lluvias.

6.- También la AEMET y la SAGARPA de la mano con el INIFAP. Han advertido que no existe evidencia técnica o científica que demuestre la efectividad de los cañones antigranizo. Aspecto que confirmaron las máximas autoridades españolas.

Por lo que ahora, resultaría conveniente analizar desde la perspectiva de los derechos del consumidor y las posibles afectaciones a su economía. Que sufrirían al adquirir tecnologías que pueden ser ineficaces. Pues su efectividad no ha sido demostrada aún.

7.- La publicidad que utilizan los cañones antigranizo, también puede ser sujeto de análisis jurídico. Pues pueden tratarse de una publicidad engañosa. Como se intuyó que lo puede ser la publicidad de la empresa española analizada. Por los motivos ya descritos.

8.- Aunque de las variaciones realizadas a las características estructurales de los cañones antigranizo. Se desprende que ya no requieren de la autorización de impacto ambiental. Por la construcción del cuarto de monitoreo de las lluvias. En caso de que el particular decida construir un cuarto de cemento en lugar de usar un contenedor como los que ahora usan los cañones. O en lugar de contar con un cañón granífugo portátil. Se requerirá de esa manifestación de impacto ambiental, aprobada por la autoridad competente.

De lo anterior se infiere que, si bien los cañones antigranizo no generan un perjuicio al medio ambiente o a la salud. Es muy probable que tampoco generen beneficio alguno.

Finalmente, otro eje temático importante, que viene a colación de las afectaciones que se dice que los cañones antigranizo generan. Es el tema del agua. Pues como se dijo, muchos jornaleros no cuentan con sistemas de riego ni con concesiones de pozos de agua. Situación que vale la pena analizar en otro momento.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

- Achá, D. (2011), *El principio de subsidiariedad clave jurídica de la integración*, Ecuador: Corporación Editorial Nacional, Universidad Andina Simón Bolívar. Recuperado de: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4012/1/SM123-Ach%C3%A1-El%20principio.pdf>
- Anglés, M. et. al. (2021), “Orígenes y evolución del derecho internacional ambiental”, en *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6429/13.pdf>
- Barreira, A. et. al. (2007), “Origen y evolución del derecho internacional del medio ambiente”, en. *Medio Ambiente y Derecho Internacional: Una Guía Práctica*, Madrid España, Obra social Caja Madrid.
- Bermejo, R. (s.f.), *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*, Universidad del País Vasco, Hegoa. Recuperado de: <http://www.upv.es /contenidos /CAMUNISO/info/U0686956 .pdf>.
- Bugallo, A. (2016), “Espacio interdisciplinar para las ciencias y la ecofilosofía”. Recuperado a partir de: <http://ludus-vitalis.org/ojs/index.php/ludus/article/download/436/438>
- Carson, R. (1962), *Primavera silenciosa*. Recuperado de <http://iipdigital.usembassy.gov/media/pdf/books/carson-sp.pdf>
- Díaz, M. (S.F.) Los principios generales de derecho en la interpretación. Una aproximación desde J bms Ballet de Goytisolo. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3015/13.pdf>
- De Souza, B. (2010), *Descolonizar el saber, reinventar el poder*, Uruguay: Trilce.
- Drnas, Z. (2021), *Aspectos conceptuales del principio de precaución ambiental*, Argentina: Academia de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba. Recuperado de: <https://www.acaderc.org.ar/wp-content/blogs.dir/55/files/sites/55/2021/06/artprincipioprecaucion.pdf>
- Fernández, L. (2000), *El humanismo renacentista: De Petrarca a Erasmo*, Arco libros. Recuperado de: <https://latam.casadellibro.com/libro-el-humanismo-renacentista-de-petrarca-a-erasmo/9788476354391/733392>

- Ferrer, E. (2014), *Diccionario de Derecho Procesal Constitucional y Convencional*, t. II, México: Poder Judicial de la Federación, Consejo de la Judicatura Federal, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Ferrer, L. (2014), *Los derechos de las futuras generaciones desde la perspectiva del derecho internacional: el principio de equidad intergeneracional*, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3635/15.pdf>
- Foucault, M. (1977-1978), *Seguridad territorio población*, México, Argentina, Brasil, Colombia, Chile, España, Estados Unidos de América, Perú, Venezuela: Fontamara. Recuperado de: <https://www.uv.mx/tipmal/files/2016/10/M-FOUCAULT-SEGURIDAD-TERRITORIO-POBLACION.pdf>
- Gómez, C. (s.f.), *El debido proceso como derecho humano*. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/4/1968/17.pdf>
- Gómez-Robledo, A. (2003), *Temas selectos de derecho internacional*, cuarta edición, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie h. estudios de derecho internacional. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/2/831/1.pdf>
- Hans, J. (1995), *El principio de responsabilidad*, Ensayo de una ética para la civilización tecnológica, Barcelona: Herdes. Recuperado de: <https://doctoradohumanidades.files.wordpress.com/2015/04/jonas-el-principio-de-responsabilidad.pdf>
- Hans, J. (1974), *The Imperative of responsibility: In search of ethics for the technological Age*.
- Kwiatkowska, T. (2006) *Tras las huellas de la ética ambiental*. Recuperado de: <http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n59ne/etica-am.pdf>
- Leff, E. (1998), *Saber Ambiental Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad, Poder*, México: SIGLO XXI.
- López, C. (2013), *La biopolítica según la óptica de Michel Foucault: alcances, potencialidades y limitaciones de una perspectiva de análisis*, Buenos Aires. Revista de filosofía y teoría política contemporáneas, El banquete de los dioses. Vol.1, Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, UBA, [versión electrónica], disponible en: <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/ebdld/article/view/566/503>

- Lovelock, J. (1985), *Gaia, Una nueva visión de la vida sobre la tierra*, Barcelona: ORBIS S.A.
- Lovelock, J. (2007) *La venganza de la tierra*, España: Planeta. Recuperado de: <https://docer.com.ar/doc/necee51>
- Lozano, A. (2017) Vasco de Quiroga y la repercusión social de sus pueblos-hospital: ayer y hoy. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4336/5.pdf>
- Maes, F. (s.f.), *Los principios de Derecho Ambiental, su naturaleza y sus relaciones con el derecho internacional marítimo, un cambio para los legisladores nacionales*, México: Anuario mexicano de Derecho Internacional, Universidad Autónoma de México. Recuperado de: <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-internacional/article/view/199/331>
- Morato, J. y França, F. (2017), “*Estado de direito ecológico*”. São Paulo: CAPES, CNPq, Instituto o derecho por un planeta verde. Recuperado de: <http://www.ccj.ufpb.br/sda/contents/documentos/e-book-estado-de-direito-ecologico-prof-dr-jose-rubens-morato-leite.pdf>
- Norton, B. (1991). *Toward Unity among Environmentalists*. New York: Oxford. Recuperado a partir de: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780195357523_A23603721/preview-9780195357523_A23603721.pdf
- Pastor, J. (2012), *Eurocentrismo, europeísmo y eurofobia*, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: http://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos_final/510trabajo.pdf
- Pepper, D. (1997), *Modern environmentalist an introduction*, Routledge London and New York, New York. Recuperado de: <https://books.google.co.cr/books?id=AF7qoVccgLoC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Pérez Negrón, S. (2016), *El derecho humano al ambiente y su procuración de justicia: estudio comparado México-Chile*, tesis de maestría. México. UNSNH
- Peña M. (s.f.), *Derechos humanos y medio ambiente*, Universidad de Costa Rica, Maestría en Derecho Ambiental, Programa de Posgrado en Derecho. Recuperado de: <http://www.doctorvaquero.com.mx/assets/derechos-humanos-y-medio-ambiente.pdf>

- Peña, M. (2019), *Derecho ambiental del siglo XXI*, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Maestría en Derecho Ambiental, sistema de estudios de posgrado. Recuperado de: <http://www.doctorvaquero.com.mx/assets/book-d-ambiental-siglo-xxi.pdf>
- Zavala M. Y Garcés R. (2024) *Reflexiones sobre filosofía de la naturaleza*. México. Filosofía UMSNH.
- Rabasa, E. (2007), *La Constitución y el medio ambiente*, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Redfield, A. (1958), American scientist. Recuperado de: https://ebme.marine.rutgers.edu/HistoryEarthSystems/HistEarthSystems_Fall2008/Week4b/Redfield_AmSci_1958.pdf
- Reyes, C. (s.f.), *El principio precautorio en la jurisprudencia de la Unión Europea. Implicaciones comerciales*. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3826/28.pdf>.
- Salt, H. (1999), *Los derechos de los animales*, Catarata.
- Singer, P. (2014), *Liberación animal*, Taurus. (Versión original publicada en 1975).
- Stone, C. (2010), *Should Trees have standing*, New York, Oxford. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/396443354/Christopher-D-Stone-Should-Trees-Have-Standing-pdf>
- Trejo, E. (2006) *Los tratados internacionales como fuente de derecho nacional*, México, Cámara de Diputados LIX Legislatura. Recuperado de: <https://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spe/SPE-ISS-01-06.pdf>
- Triffterer, Otto (1980), *Umweltstrafrecht, Einführung und Stellungnahme zum Gesetz zur Bekämpfung der Umweltkriminalität*. Alemania: Baden-Baden.
- Schumacher, E. (2014) *Lo pequeño en hermoso*, primera versión publicada en 1978, Hoshico. Recuperado de: https://www.academia.edu/37316798/Lo_pequeno_es_hermoso_Ernst_Friedrich_Schumacher
- Solís, B., (s.f.) *Evolución de los derechos humanos*. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3100/9.pdf>.

Sparza, E. (2006), *Ecología profunda y autorrealización, introducción a la filosofía de Arne Naess*, Buenos Aires: Biblos. Recuperado de https://enriquedussel.com/txt/Textos_200_Obras/Filosofia_ambiental/Ecologia_profunda-Andrea_Speranza.pdf.

Valverde, M. (s.f.), *Principios generales del Derecho Ambiental Internacional*. Recuperado de: <https://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1076&context=ilsajournal>.

Zaffaroni, R. (2011), *La Pachamama y el humano*, Argentina: ediciones Madres de la Plaza de Mayo.

ARTÍCULOS

Aguilar, G. (2016), “Las deficiencias de la fórmula derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación en la constitución chilena y algunas propuestas para su revisión”. Chile, Revista Scielo, Estudios constitucionales vol.14 no.2. Recuperado a partir de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-52002016000200012&script=sci_arttext&tlng=n

Artigas, C. (2001), “El principio precautorio en el derecho y la política internacional”, CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe, División de Recursos naturales e infraestructura. Recuperado a partir de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6377/1/S01050369_es.pdf

Barbón, S. (2009), “Los ojos en el Código de Hammurabi”, España, Revista Scielo. Recuperado a partir de: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0365-66912009000400010&script=sci_arttext&tlng=pt

Bellomo, S. (2019), “Modulaciones del antropocentrismo y el biocentrismo: orientaciones filosóficas para la educación ambiental”. Argentina, Revista Latinoamericana de la Educación, volumen 6 – número 11. Consultado en julio de 2022. Recuperado a partir de: <file:///C:/Users/chama/Downloads/Dialnet-ModulacionesDelAntropocentrismoYElBiocentrismo-7004482.pdf>

Bugallo, A. (2016), “Espacio interdisciplinar para las ciencias y la ecofilosofía”. Recuperado a partir de: <http://ludus-vitalis.org/ojs/index.php/ludus/article/download/436/438>

- Carcaño, E. (2008), "Ecofeminismo y ambientalismo feminista. Una reflexión crítica", México, Revista Scielo Volumen 21 número 56. Recuperado a partir de: Ecofeminismo y ambientalismo feminista: Una reflexión crítica (scielo.org.mx)
- Cafferatta, N. (s.f.). "Abuso del derecho contra el ambiente". Recuperado a partir de: https://huespedes.cica.es/gimadus/36/36_01-abuso_derecho_contra_ambiente.html
- Carbonell, M., "La reforma constitucional en materia de derechos humanos: principales novedades". Consultado en febrero de 2022. Recuperado a partir de: <http://www.miguelcarbonell.com/articulos/novedades.shtml>
- Carcaño, É. (2008), "Ecofeminismo y ambientalismo feminista. Una reflexión crítica", México, Revista Scielo, argumentos (Méx.) vol. 21 N°56. Consultado en agosto de 2022. Recuperado a partir de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952008000100010
- Corona, I. (2018), "Tlaloc y Chalchihutlicue: dioses del agua", Gobierno de México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Recuperado a partir de: <https://conacyt.mx/tlaloc-y-chalchihutlicue-dioses-del-agua/>
- Díaz, V. (2014), *Tecnologías usadas en servicios de inteligencia y contra inteligencia*, México, Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales Benemérita Universidad de Puebla. DOI: <http://dx.doi.org/10.32399/rdk.8.15.155>
- Echavarría, F. (2014), *Inducción de lluvia mediante sembrado de nubes con yoduro de plata en la región norte-centro de México en la temporada de lluvia 2012*, Revista Scielo, volumen 5, No. 10. Recuperado a partir de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342014001401951
- Haro y Taddei, 2014, "Sustentabilidad y economía: la controversia de la valoración ambiental", México, Revista Scielo Econ. soc. territ vol.14 no.46 Toluca ep. /dic. 2014. Recuperado a partir de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-84212014000300007&script=sci_arttext
- Gorosito, R. (2017), "Los principios en el Derecho Ambiental", Uruguay: *Revista de Derecho 2ª época año 13 N°16, Facultad de Derecho de la Universidad Católica del Uruguay*. Consultado de febrero de 2022. Recuperado a partir de:

<https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/revistadederecho/issue/download/184/N%C3%BAmero%20completo>

Gudynas, E. (2010), “La senda biocéntrica, valores intrínsecos derechos de la naturaleza y justicia ecológica”, Uruguay, CLAES (Centro Latino Americano de Ecología Social). Recuperado a partir de: <http://www.gudynas.com/publicaciones/articulos/GudynasBiocentrismoJusticiaEcologicaTRasa10.pdf>

ISRI (Instituto Superior de Relaciones Internacionales Raúl Roa García) (2020), “Las sanciones de Estados Unidos a Cuba 2001-2020”, Cuba. Recuperado a partir de: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/332/3322088004/html/>

Martínez, A. y Porcelli, A. (2017), “Una nueva visión del mundo: la ecología profunda y su incipiente recepción en el derecho nacional e internacional (primera parte)”, *Revista Lex de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*. Consultado en mayo de 2022. Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6203517.pdf>

MMN (Mercado Media Network) (2019), *El negocio de la siembra de nubes*. Recuperado a partir de: <https://www.revistamercado.do/negocios/el-negocio-de-la-siembra-de-nubes#:~:text=Una%20clara%20referencia%20de%20%C3%A9xito%2C%20a%20una%20mayor,usando%20nubes%20artificiales%20creadas%20en%20una%20granja%20especial.>

Molina, T. (2018,), “La edad moderna: un antropocentrismo descentrado”, *Revista Nova et vetera*, Universidad el Rosario, volumen 4- N°44, diciembre de 2018. Recuperado a partir de: <https://www.urosario.edu.co/Revista-Nova-Et-Vetera/Columnistas/La-Edad-Moderna-un-antropocentrismo-descentrado/>

Munoz (sic), L. (2017), *Sembrando el cambio en la modificación artificial del tiempo a nivel mundial*, Boletín de la OMM, volumen 66. Recuperado de: https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/8382/1/BolOMM_66_1%2083%29.pdf

Norton, B. (1984), “Environmental Ethics and Weak Anthropocentrism”. Recuperado a partir de: https://www.uv.mx/personal/jmercon/files/2011/08/norton_env.-ethics-and-weak-anthropocentrism.pdf

- Perezcano, H. (s.f.), "Los tratados internacionales en el orden jurídico mexicano". Recuperado de: <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-internacional/article/view/201/335>
- Redfield, A. (1958), American scientist. Recuperado de: https://ebme.marine.rutgers.edu/HistoryEarthSystems/HistEarthSystems_Fall2008/Week4b/Redfield_AmSci_1958.pdf
- Rivera, A. (2011), "El utilitarismo de Jeremy Betham ¿fundamento de la teoría de León Walras?", Bogotá, Revista Scielo, Cuad. Econ.vol.30 no.55, Universidad Nacional de Colombia, Recuperado a partir de: <https://www.google.com/search?channel=trow5&client=firefox-b-d&q=Henry+Salt+>
- Reygadas, P. (2008), *La disputa por las nubes Cañones, políticas agrarias y representaciones sociales en el Altiplano potosino*. Revista del Colegio de San Luis, número 28, año X. Recuperado de: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=x3imyNMAAAAJ&citation_for_view=x3imyNMAAAAJ:u-x6o8ySG0sC
- Reyes, M. (2019), "Biocentrismo, o el valor en una ética del respeto a la naturaleza", Argentina, *Investigación Joven, Revista electrónica de investigación científica, Vol. 6 N. 1, Universidad Nacional de La Plata*. Consultado en mayo de 2022. Recuperado a partir de: <https://revistas.unlp.edu.ar/InvJov/article/view/6313>
- Salazar, V. y Láriz, J. (2017), "Una crítica al antropocentrismo desde la ética ambiental". Recuperado de: <https://revistas.uaa.mx/index.php/euphyia/article/download/1363/1304/2795>
- Sánchez, J. (2021), "San Francisco de Asís". Consultado den julio de 2022. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8153832.pdf>
- Sola, T. (2018), *El yoduro de plata y la siembra de nubes*, España, Revista de ciencia de la universidad Pablo de Olavide No. 32. Recuperado a partir de: https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqlla/documentos/Numero32/Numero_32.pdf
- Terrazas, D. (2017), El mito de origen mixteco: larga duración del texto-código-ritual en la memoria de la cultura, *Revista chilena de Semiótica*, Número 7.

Recuperado de: Revista Chilena Semiotica_7_FINAL-920200703-13119-1o0l3ge-libre.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)

Tickner, J. (2022), Aplicando el principio de precaución, un proceso de seis etapas". Recuperado de: <https://www.daphnia.es/revista/29/articulo/161/Aplicando-el-Principio-de-Precaucion.-Un-proceso-en-seis-etapas>

Tomas, M. (2018), "La edad Moderna: un antropocentrismo descentrado", Colombia: *Revista Nova Et Vetera, volumen4- N°44, Universidad del Rosario*. Consultado de mayo de 2022.

Torrallba, F. (2007), "¿Qué ética para la ecología?", Instituto Borja de Bioética, Recuperado a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2323499.pdf>

Vallejo, S. (2019), "La considerabilidad moral: fundamento ético del reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derecho", Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios socioambientales, N°26, septiembre 2019. Recuperado de: <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/3913/2901>

Villegas, P. (2018), "Una fábrica de autos en México quiso controlar el clima; sus vecinos la culpan por la sequía", New York, *Periódico The New York Times*. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/es/2018/11/09/espanol/volkswagen-canones-sonicos-mexico.html>

LEGISLACIÓN NACIONAL

Congreso de Puebla (2020), Iniciativa con proyecto de Decreto por virtud del cual se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla y la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Puebla. Recuperado de: https://www.congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_k2&view=item&task=download&id=35962

Constitución Política del Estado de Jalisco. Recuperado a partir de: https://www.jalisco.gob.mx/sites/default/files/constituci_n_politica_del_estado_de_jalisco.pdf

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla. Recuperado de:
<https://www.diputados.gob.mx/bibliot/infolegi/consedos/constitu/puebla.htm>

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo
Recuperado de:
<https://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/MICHOACAN/Constitucion/MICHCONST01.pdf>

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí. Recuperado de:
https://congresosanluis.gob.mx/sites/default/files/unpload/pdf/Constitucion_Politica_del_Estado_16_Octubre_2023.pdf

DPTC (Décimo Primer Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito) sentencia correspondiente a la sesión ordinaria virtual de dos de septiembre de dos mil veintiuno, Incidente en revisión R.A.(I) 81/2021. Recuperado de: http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2021/20210921_15002_decision.pdf

DOF (Diario Oficial de la Federación) (1917), “Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”, 5 de febrero, Ciudad de México, SEGOB.

DOF (Diario Oficial de la Federación) (2011), “Decreto por el que se modifica la denominación del Capítulo I del Título Primero y reforma diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”, 10 de junio, Ciudad de México, SEGOB.

ERA-109 (2012), Autorización en Materia de Riesgo Ambiental del expediente número SUMA-DCDA-DPA-ERA-109/2012.

ERA-109 (2012), Autorización en Materia de Riesgo Ambiental del expediente número SUMA-DCDA-DPA-ERA-110/2012.

Expediente PIV.DC.147/09, Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de Michoacán.

Expediente PIV.DC.PDA.020/2013, Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de Michoacán.

Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo. Recuperado de: <http://congresomich.gob.mx/file/NUEVA-LEY-PARA-LA-CONSERVACI%C3%93N-Y-SUSTENTABILIDAD-AMBIENTAL-5-ABRIL-2021.pdf>

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de Jalisco:
Recuperado de:

https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_estatal_del_equilibrio_ecologico_y_la_proteccion_al_ambiente.pdf

Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán. Recuperado de:
<http://congresomich.gob.mx/file/LEY-DE-CAMBIO-CLIMATICO-REF-07-NOV-2017.pdf>

Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla. Recuperado de:
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Puebla/wo96710.pdf>

Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí. Recuperado de:
https://slp.gob.mx/cepc/pdf/Marco%20Juridico%202022/5%20Ley_Ambiental_del_Estado_de_san_Luis_Potosi_06_Mar_2021.pdf

Ley estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Recuperado de:
https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_estatal_del_equilibrio_ecologico_y_la_proteccion_al_ambiente.pdf

Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Recuperado de:
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_030621.pdf

Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco. Recuperado de:
<https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/LEY%20DE%20DESARROLLO%20RURAL%20SUSTENTABLE%20DEL%20ESTADO%20DE%20JALISCO.pdf>

Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Puebla. Recuperado de:
https://www.congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=349&Itemid=

Ley Federal de Procedimiento Administrativo. Recuperado de:
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/112_180518.pdf

LEGEPA (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente). Recuperado de: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Ley de Procedimientos Administrativos del Estado y Municipios de San Luis Potosí. Recuperado de:
<http://ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/San%20Luis%20Potosi/wo29956.pdf>

Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán. Recuperado de:
<http://congresomich.gob.mx/file/NUEVA-LEY-ORG%3%81NICA-DE-LA-ADMINISTRACI%3%93N-P%3%9ABLICA-8-OCTUBRE-DE-2021.pdf>

Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Puebla. Recuperado de:
file:///C:/Users/chama/Downloads/Ley_Organica_de_la_Administracion_Publica_del_Estado_de_Puebla_19_06_2023.pdf

Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de San Luis Potosí. Recuperado de:
https://congresosanluis.gob.mx/sites/default/files/unpload/legislacion/leyes/2024/02/Ley_Organica_de_la_Administracion_Publica_20_Feb_2024.pdf

La Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco. Recuperado de:
https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_organica_del_poder_ejecutivo_del_estado_de_jalisco_11-07-2019_0.pdf

Pérez, L. (2021), Iniciativa de reforma al artículo 14 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de:
http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2021/11/asun_4273640_20211125_1637877577.pdf

Robles, B. (2015), Iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforman los artículos 226 y 230 de la Ley de Amparo, reglamentaria de los artículos 103 y 107 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Gaceta del Senado Gaceta: LXIII/1PPO-12/57768

SCJN (Suprema Corte de Justicia de la Nación) (2016). Proyecto de sentencia del amparo en revisión 307/2016. México: Primera Sala de la SCJN. Recuperado de:
https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/listas/documento_dos/2018-11/AR-307-2016-181107.pdf

SIL (Sistema de Información Legislativa) (2020), Iniciativa que reforma al artículo 15 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, a cargo del diputado Higinio del Toro Pérez, del grupo parlamentario Movimiento Ciudadano. Recuperado a partir de:
http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2020/02/asun_4003917_20200220_1581622804.pdf

SIL (Sistema de Información Legislativa) (2023), Iniciativa que reforma al artículo 56 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, a cargo del diputado Roberto Alejandro Segovia Hernández, del grupo parlamentario del PVEM. Recuperado a partir de:
http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2023/09/asun_4597908_20230912_1694561569.pdf

LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

CDHNU (Consejo de Derechos Humanos de Naciones Unidas), 2011, “Principios Rectores sobre las Empresas y los Derechos Humanos”. Recuperado de: <http://informe.cndh.org.mx/menu.aspx?id=40113>

CIDH Corte Interamericana de Derechos Humanos (2017), “Opinión consultiva 23/2017”. Recuperado de: https://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_23_esp.pdf

CIDH Corte Interamericana de Derechos Humanos (2020), “Caso comunidades indígenas miembros de la asociación Lhaka Honhat que significa nuestra tierra vs Argentina”. Recuperado de: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_400_esp.pdf

CHS (Confederación hidrográfica de Segura O.A.) (2021), Confederación Hidrográfica del Segura se reúne con los agricultores de secano. Recuperado de: https://www.chsegura.es/export/sites/chs/descargas/informaciongeneral/comunicacion/noticias/docsdescarga/Reunion-COAG-JUMILLA-19072022_rev.pdf

CHS (Confederación hidrográfica de Segura O.A.) (2022), El presidente de la Confederación Hidrográfica se reúne con las organizaciones agrarias de agricultura de secano. Recuperado de: https://www.chsegura.es/export/sites/chs/descargas/informaciongeneral/comunicacion/noticias/docsdescarga/Reunion-COAG-JUMILLA-19072022_rev.pdf

CJDS ONU (Organización de Naciones Unidas) (2002), “La cumbre de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible”, Sudáfrica, https://www.un.org/spanish/conferences/wssd/cumbre_ni.htm

Constitución Española, 2023. Recuperado de: https://www.lamoncloa.gob.es/documents/constitucion_es1.pdf

Real Decreto 186/2008. Recuperado de: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-2597

DCMH ONU (Organización de Naciones Unidas) (1972), “Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano”, Estocolmo,

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>

DRMAD ONU (Organización de Naciones Unidas) (1992), “Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo”, Río de Janeiro, <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

IB ONU (Organización de las Naciones Unidas) (1987), “informe Brudtland”, https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Jurisprudencia (2021) número Roj: STSJ AR 865/2021 - ECLI:ES:TSJAR:2021:865, Id Cendoj: 50297330032021100030. España. Recuperado a partir de: <https://www.poderjudicial.es/search/documento/AN/9763157/aguas/20211214>

Jurisprudencia (2002) Roj: STS 3177/2002 -ECLI:ES:TS:2002:3177; Id Cendoj: 28079130032002100956. España. Recuperado a partir de: <https://www.poderjudicial.es/search/contenidos.action>

Ley de Aguas. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-14276>

ONU CC (Organización de Naciones Unidas, Cambio Climático) (2015), “El Acuerdo de París”, París. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>

PK ONU (Organización de Naciones Unidas) (1997), “Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, Japón, https://unfccc.int/es/kyoto_protocol

Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1986-10638>

TFUE Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, (2007). <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/treaty-on-the-functioning-of-the-european-union.html#:~:text=El%20TFUE%20es%20uno%20de,marco%20de%20sus%20%C3%A1mbitos%20pol%C3%ADticos.>

TUE (Tratado de la Unión Europea), (2007). <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/treaty-on-european-union.html#:~:text=El%20Tratado%20de%20la%20Uni%C3%B3n,gobernanza%20de%20sus%20instituciones%20centrales.>

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL INTERNACIONAL

Autorización temporal para evitar precipitaciones en forma de granizo o pedrisco, 82021) H-0003/2021; AH-0001/2020; AH-0002/2017. España.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2013), “Tipología de instrumentos internacionales. En Línea: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/pr10-tipologia_instrumentos_internacionales_10.2013.esp_.pdf. Consultado den julio de 2022.

CICR (Comité Internacional de la Cruz Roja), (s.f.), *Convención sobre la prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otros fines hostiles (ENMOD)*. Recuperado de: <https://www.icrc.org/es/doc/resources/documents/misc/treaty-1976-enmod-convention-5tdm2l.htm>

Comisión Europea (2023), España, contexto político, económico y social. Recuperado de: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/es/national-education-systems/spain/principales-organos-ejecutivos-y-legislativos>

Confederación Hidrográfica del Tajo Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, (2017) Resolución de autorización temporal número N/REF: AH-0002/2017. España.

Crónica ONU (Organización de las Naciones Unidas) (s.f.), “De Estocolmo a Kioto: Breve historia del cambio climático”. En línea: <http://unchronicle.un.org/es/article/de-estocolmo-kyoto-breve-historia-del-cambio-clim-tico/>. Consultado en abril de 2022.

Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid (S.F.) Dirección General de Agricultura Ganadería y Alimentación. Recuperado a partir de: <https://www.comunidad.madrid/transparencia/unidad-organizativa-responsable/direccion-general-agricultura-ganaderia-y-alimentacion>

ESAN (Universidad Privada peruana), (2019), *El gas natural y su impacto ambiental en la actualidad*. Recuperado a partir de: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/01/el-gas-natural-y-su-impacto-ambiental-en-la-actualidad/>

Gobierno de España (s.f.) Sistema de España. Recuperado de: https://administracion.gob.es/pag_Home/espanaAdmon/comoSeOrganizaEstado/Sistema_Politico.html

Gobierno de España 2 (s.f.) Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia, Recuperado a partir de: <https://www.fondoseuropeos.hacienda.gob.es/sitios/dgpmrr/es-es/paginas/plan.aspx>

Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica (s.f.) Altas nubes. Costa Rica. Recuperado a partir de: [https://www.imn.ac.cr/atlas-de-nubes#:~:text=Cumulonimbus%20\(Cb\)&text=La%20base%20se%20encuentra%20entre,focos%20de%20nieve%20y%20granizo.](https://www.imn.ac.cr/atlas-de-nubes#:~:text=Cumulonimbus%20(Cb)&text=La%20base%20se%20encuentra%20entre,focos%20de%20nieve%20y%20granizo.)

Haya (Corte Internacional de Justicia) (s.f.), “Corte Internacional de Justicia”. En línea: <https://www.un.org/es/icj/>

La Moncloa (s.f.), “Organización de España” En línea: <https://www.lamoncloa.gob.es/espana/organizacionestado/Paginas/index.aspx>

NJ Healt (Departamento de salud de New Jersey), (2016), *Derecho a saber hoja informativa sobre sustancias peligrosas*. Recuperado a partir de: <https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0015sp.pdf>

NU (NACIONES UNIDAS) (s.f.), “Acción por el clima”. En línea: <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>. Consultado en mayo de 2022.

NU (NACIONES UNIDAS), (1948) “Paz, igualdad y dignidad en un solo plano”. En línea: <https://www.un.org/es/about-us/udhr/history-of-the-declaration>. Consultado en abril de 2022.

NOTICIAS ONU (2021), “El derecho a un medio ambiente limpio y saludable, 6 cosas que debes saber”. En línea: <https://news.un.org/es/story/2021/10/1498452>

- NOTICIAS ONU (2022), “La Asamblea General que declara el acceso a un medio ambiente limpio y saludable, un derecho humano universal”. En línea: <https://news.un.org/es/story/2022/07/1512242>
- OMC (Organización Mundial del Comercio) (2021), “La Ronda de Doha”. En línea: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/dda_s/dda_s.htm
- OMC (Organización Mundial del Comercio), A) (s.f.), “El mandato de Doha relativo a los acuerdos multilaterales de medio ambiente. En línea: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/envir_s/envir_neg_meas_s.htm
- OMC (Organización Mundial del Comercio) B) (s.f.), Matriz de la OMC sobre las medidas relacionadas con el comercio, adoptadas en el marco de acuerdos multilaterales sobre medio ambiente. En línea: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/envir_s/envir_matrix_s.htm. Consultado en agosto de 2022.
- OMM (Organización Mundial Meteorológica) (2014), Declaración de la OMM sobre la modificación del tiempo y clima. Recuperado a partir de: <https://www.tiempo.com/ram/90692/declaracion-de-la-omm-sobre-la-modificacion-del-tiempo-y-clima-parte-i/>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas) (1992) “Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 3 a 14 de junio de 1992”. En línea: <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>. Consultado en mayo de 2022.
- ONU DH PE (Organización de Naciones Unidas, Derechos Humanos, Procedimientos Especiales) (2018), Principios marco sobre los derechos humanos y el medio ambiente, relatores especiales, expertos independientes y grupos de trabajo. En línea: https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Environment/SREnvironment/FP_ReportSpanish.PDF.
- PAO (Organización Panamericana de la Salud), (2010), *El terremoto y tsunami del 27 de febrero en Chile crónica y lecciones aprendidas en el sector salud*. Santiago de Chile, PAO. Recuperado de: <https://www.paho.org/disasters/dmdocuments/CronicaTerremotoChile2010.pdf>
- PCE (Protección Civil y Emergencias), (s.f.), *Fichas toxicológicas de sustancias extremadamente inflamables*, España. Recuperado a partir de: <http://www.proteccioncivil.es/riesgos/quimicos/fichas-toxicologicas/extremadamente-inflamable/>

Poder Judicial en España, (s.f.), Tribunal Supremo. Recuperado a partir de:
<https://www.poderjudicial.es/cgpj/es/Poder-Judicial/Tribunal-Supremo/>

UNHCR ACNUR (comité español de la Agencia de la ONU para los Refugiados) (2018), “Etapas históricas en el desarrollo de la humanidad”,
https://eacnur.org/blog/etapas-historicas-en-el-desarrollo-de-la-humanidad-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/

UNCC (UNAITET NATIOS CLIMATE CHANGE) (s.f.), “Que es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. En línea:
<https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>.
Consultado en mayo de 2022.

UNCC (UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE) (s.f.), “El acuerdo de París”. En línea:
<https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>. Consultado en mayo de 2022.

U23 Gobierno de España (s.f.), “Comunidades autónomas”. En línea:
https://administracion.gob.es/pag_Home/espanaAdmon/comoSeOrganizaEstado/ComunidadesAutonomas.html#:~:text=Las%20Comunidades%20Aut%C3%B3nomas%20tienen%20autonom%C3%ADa,los%20mismos%20Estatutos%20les%20asignan.

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL NACIONAL

Cámara de Diputados XV Legislatura (2024), Nota Numero 8915 Avala Cámara iniciativa de Roberto Segovia para que transformación tecnológica de productores no afecte el medio ambiente ni altere los procesos naturales. Recuperado a partir de:
<https://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/index.php/notilegis/avala-camara-iniciativa-de-roberto-segovia-para-que-transformacion-tecnologica-de-productores-no-afecte-el-medio-ambiente-ni-altere-procesos-naturales>

COECO (Consejo Estatal de Ecología) (s.f.), Plataforma nacional comunitaria contra cañones antigranizo. Recuperado a partir de:
<https://coeecomich.wordpress.com/2020/08/02/plataforma-nacional-comunitaria-contracanones-antigranizo-mapeo-y-denuncia/>

Congreso del Estado de Jalisco (s.f.) Comisión de Desarrollo Agrícola en Atotonilco el Alto, Jalisco. Recuperado a partir de: <https://www.congresojal.gob.mx/boletines/comisi-n-de-desarrollo-agr-cola-sesiona-en-atotonilco-el-alto-jalisco>

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) (s.f.), ¿Sabes que es una helada? Recuperado de: <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/sabes-que-es-una-helada>

CNDH (Comisión Nacional de Derechos Humanos) (s.f.), “¿Qué son los derechos humanos?”. México. En Línea: <https://www.cndh.org.mx/derechos-humanos/que-son-los-derechos-humanos>. Fecha de consulta febrero de 2022.

CNDH (Comisión Nacional de Derechos Humanos) México (s.f.), “Se establece en la constitución en el artículo 4° el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”. En línea: <https://www.cndh.org.mx/index.php/noticia/se-establece-en-la-constitucion-en-el-art-4o-el-derecho-de-toda-persona-un-medio-ambiente>.

Congreso del Estado de Michoacán, (s.f.) Iniciativa de Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo. Recuperado a partir de: <http://congresomich.gob.mx/file/Iniciativa-Ley-para-la-Conservaci%C3%B3n-y-Sustentabilidad-Ambiental.pdf>

Congreso del Estado de Michoacán, (2019), Iniciativa de Reforma DIP. Francisco Cedillo. Recuperado a partir de: <http://congresomich.gob.mx/file/INICIATIVA-DIP.-Francisco-cedillo-Regulacion-ca%C3%B1ones.pdf>

CTS (Centro Tecnológico de seguridad Alimentaria) (2024), Fitopatógenos en cultivos: Recuperado de: <https://ctsalimentaria.com/fitopatogenos-en-cultivos/>

Gaceta del Senado (2016), Documento LXIII/1SPO-77-1850/60476”. Recuperado de: https://www.senado.gob.mx/65/gaceta_del_senado/documento/60476#:~:text=En%20cuanto%20a%20su%20estructura,conocidas%20como%20dogm%C3%A1tica%20y%20org%C3%A1nica.

Gobierno de Guadalajara (s.f.), “Ecología Hoy, Conferencia de Estocolmo”. En línea: <http://www.ecologiahoy.com/conferencia-de-estocolmo>. Consultado en mayo de 2022.

Gobierno de México (s.f.), “Protocolo de Kioto sobre cambio climático”, blog. En línea: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/protocolo-de-kioto-sobre-cambio-climatico>. Consultado en abril de 2022.

Gobierno del Estado de México (s.f.), “Régimen político y de gobierno”. Recuperado a partir de: https://dgdp.edomex.gob.mx/regimen_politico

Greepeace (2021), NDC de México deben ser más ambiciosos y progresivos”.

INEGI (s.f.), División territorial. Recuperado a partir de: <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/division/default.aspx?tema=T>

INIFAP (2018) Análisis espacial y temporal de la presencia de cañones antigranizo y su relación con la precipitación pluvial en los estados de San Luis Potosí, Jalisco y Michoacán. Recuperado a partir de: http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2018/05/asun_3713059_20180508_1525793647.pdf

INPI (Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas) (2022), Guerra climática contra los campesinos. Recuperado de: <https://www.inpi.gob.mx/plan-winaodme/docs/canones-antrigranizo.pdf>

LX Legislatura del H. Congreso del estado de Puebla (2021), En Comisiones, LX Legislatura aprueba regular el uso de cañones antigranizo como tecnologías para modificar o inhibir los fenómenos hidrológicos. Recuperado de: https://www.congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_k2&view=item&id=14259:en-comisiones-lx-legislatura-aprueba-regular-el-uso-de-ca%C3%B1ones-antigranizo-como-tecnolog%C3%ADas-para-modificar-o-inhibir-los-fen%C3%B3menos-hidrol%C3%B3gicos&Itemid=614

LX Legislatura del H. Congreso del estado de Puebla (s.f.), Dictamen 26. Recuperado a partir de: https://legislaturalx.congresopuebla.gob.mx/index.php?option=com_k2&view=item&task=download&id=38750

LXIII Legislatura del H. Congreso del Estado de San Luis Potosí (2019), *Exhorto para prohibir cañones antigranizo*. Recuperado a partir de: <https://congresosanluis.gob.mx/content/exhorto-para-prohibir-ca%C3%B1ones-antigranizo>

LXIII Legislatura del H. Congreso del Estado de San Luis Potosí (2021), Exhorto a SEDARH a revisar el funcionamiento de los cañones antigranizo. Recuperado

a partir de: <https://congresosanluis.gob.mx/content/exhorto-sedarh-revisar-funcionamiento-de-ca%C3%B1ones-antigranizo>

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2021), “Servicios ambientales o ecosistémicos, esenciales para la vida”, México, <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/servicios-ambientales-o-ecosistemas-esenciales-para-la-vida?idiom=es>

SFP (Secretaría de la Función Pública) (s.f.), Modulo 2. El gobierno mexicano. Recuperado a partir de: https://imt.mx/images/files/SPC/curso%20Nociones/contenidos/modulo2/mod_2_2_1.htm

SIL (s.f.), Entidad federativa o Estado. Recuperado a partir de: <http://sil.gobernacion.gob.mx/Glosario/definicionpop.php?ID=94>

Rodríguez, O. *Et. Al.* (2012), *Estado del arte de la ingeniería climática proyecto TH1203.1*, México, SEMARNAT. Recuperado a partir de: <http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/1399/TH-1203.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

UFSM (Universidad Federal de Santa María) (2017), “La apuesta ideológico-política de los ecologistas: el biocentrismo como nueva expresión de radicalidad y su recepción Latinoamérica”. En línea: <https://periodicos.ufsm.br/REDESG/article/view/25378>. Consultado den julio de 2022.

UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) (s.f.), PÉREZ, I., “¿Control de nubes? El mito de los cañones antigranizo”, En línea: <http://ciencia.unam.mx/leer/707/-control-de-nubes-el-mito-de-los-canones-antigranizo>

UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) (s.f.), GARCÍA, F. (2013), “Cañones antigranizo ¿Tecnología al servicio del control las nubes?”. En línea: http://www.unamiradaalaciencia.unam.mx/la_prensa/consulta_prensa_pdf.cfm?vArchivoPrensa=437

TESIS

Rodríguez, G. (2017), *Tesis de master: “Metodología de análisis de riesgo ambiental aplicado a una empresa de almacenamiento y distribución de gases industriales-polígono industrial de Puzol-Valencia-España”*. Valencia-España, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado a partir de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/89423/RODR%C3%8DGUEZ%20-%20AN%C3%81LISIS%20DE%20RIESGO%20AMBIENTAL%20APLICADO%20A%20UNA%20EMPRESA%20DE%20ALMACENAMIENTO%20Y%20DISTRIBUCI%C3%93N%20....pdf>

Souza, S. (2016), *El Derecho Humano al ambiente y su procuración de justicia, estudio comparado México-Chile*, (Tesis de Maestría). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Recuperado de: http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/763/FDCS-M-2016-1559.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ONLINE

ABC Diccionario (s.f.), Definición de la ética ambiental. Recuperado de: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/etica-ambiental.php>

Cámara Agraria (s.f.) Red antigranizo. Recuperado a partir de: <https://camaraagraria.org/que-hacemos/red-antigranizo/>

Carvajal, R. (2020), Se seca el campo en Puebla, en riesgo 50 mil hectáreas por bombas antigranizo. Periódico El Sol Puebla. Recuperado de: <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/estado/video-se-seca-el-campo-en-puebla-en-riesgo-50-mil-hectareas-de-cultivos-por-bombas-antigranizo-libres-oriental-tepeyahualco-cuyoaco-ocotepec-ejidatarios-agua-campo-campesinos-agricultores-5693290.html>

BBC News, (2020), La pandemia que mató a miles hace 500 años en México (y cómo ayudó a la conquista española). Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-54924678>

CEUPE (Centro Europeo de Posgrado) (2021), ¿Qué es la ética ambiental?
Recuperado de: <https://www.ceupe.mx/blog/que-es-la-etica-ambiental.html>

Criou, X. (2013), *Cañones antigranizo ¿Tecnología al servicio de control de nubes?*, México, UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). Recuperado a partir de: http://www.unamiradaalaciencia.unam.mx/la_prensa/consulta_prensa_pdf.cfm?vArchivoPrensa=437

Dotti, R. (1988), Meio ambiente e proteção penal. Recuperado de: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/175807/000451413.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Diccionario Económico, Edad Antigua (s.f.). Recuperado de: <https://economipedia.com/historia/edad-antigua.html>

Economipedia, (2020), Monocultivo. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/monocultivo.html>

Economipedia, (2022), Revolución Agrícola. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/revolucion-agricola.html>

Enciclopedia de Historia, (2018), *Guerra de Vietnam*. Editorial Grudemi. Recuperado de <https://enciclopediadehistoria.com/guerra-de-vietnam/>.

Enciclopedia de Historia, (2022), Edad Media. Grudemi. Recuperado de: <https://enciclopediadehistoria.com/edad-media/>

Enlace San Luis (2024), Se aprueba iniciativa del Dip Jano Segovia: por ley se restringe el uso de los cañones antigranizo. Recuperado de: <https://www.enlacesanluis.com/post/se-aprueba-iniciativa-del-dip-jano-segovia-por-ley-se-restringe-el-uso-de-ca%C3%B1ones-antigranizo>

Equipo Editorial (2018), *Biocentrismo, tendencia, principios y críticas*, life daily education & research. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/biocentrismo/>

ESAN Conexión, *El mercado de carbono: una alternativa que apunta a la sostenibilidad*. Recuperado de: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/el-mercado-de-carbono-una-alternativa-que-apunta-a-la-sostenibilidad>

FIC (Fundación para la Intervención del clima) (s.f.) Recuperado a partir de: <https://www.ficlima.org/>

García D. (2023) La jurisprudencia en España. Recuperado a partir de :
<https://derechovirtual.org/jurisprudencia-en-espana/>

Hernández, G. (2020), *La visión antropocéntrica. Protección y derechos del medio ambiente*, Foro Jurídico. Recuperado de: <https://forojuridico.mx/la-vision-antropocentrica-proteccion-y-derechos-del-medio-ambiente/>

Herrera, Amílcar (s.f.), Desarrollo, tecnología y medio ambiente, Programa Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado de:
<http://agro.unc.edu.ar/~extrural/HerreraEspacioTecn.pdf>

Imaginario, A. (s.f.), *Significado de antropocentrismo*, Recuperado de:
<https://www.significados.com/antropocentrismo/>

IMCO (Centro de Investigación de Política Pública) (2022), *Estados Unidos solicita consultas con México para dialogar sobre su política energética en el marco del T-MEC*, México. Recuperado de: <https://imco.org.mx/estados-unidos-solicita-consultas-con-mexico-para-dialogar-sobre-su-politica-energetica-en-el-marco-del-t-mec/>

InfoAGRO (2021), *¿Qué es la siembra de nubes?: ¿Cómo funciona?* Recuperado de:
<https://infoagro.com.ar/siembra-de-nubes-que-es-como-funciona/#:~:text=Vincent%20Schaefer%20descubri%C3%B3%20el%20principio%20de%20la%20siembra,crecimiento%20de%20cristales%20de%20hielo%20en%20la%20nube.>

Información Rural, (2020), *Cañones antigranizo, un invento inservible: científico UNAM*. Recuperado de: <https://www.inforural.com.mx/canones-antigranizo-un-invento-inservible-cientifico-de-la-unam/>

Martínez, B. (2021), Por ley prohíben uso de los cañones antigranizo en Puebla. Recuperado de: <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/por-ley-prohiben-uso-de-canones-antigranizo-en-puebla-lluvia-alteracion-del-clima-6437746.html>

Moratín, I. (2021), La tierra viva, hipótesis Gaia. Recuperado a partir de:
[https://medioambiente.nexos.com.mx/la-tierra-viva-hipotesis-gaia/#:~:text=La%20hip%C3%B3tesis%20Gaia%20%E2%80%94nombrada%20as%C3%AD,las%20plantas%20y%20animales%20vivos\).](https://medioambiente.nexos.com.mx/la-tierra-viva-hipotesis-gaia/#:~:text=La%20hip%C3%B3tesis%20Gaia%20%E2%80%94nombrada%20as%C3%AD,las%20plantas%20y%20animales%20vivos).)

Moroga e Illanes (2020), *Cápsula climática: ¿Qué son los principios preventivo y precautorio y qué significan para el cambio climático?*, Facultad de Derecho, Universidad de Chile, Centro de Derecho Ambiental. Recuperado de: <https://leycambioclimatico.cl/capsula-climatica-que-son-los-principios-preventivo-y-precautorio-y-que-significan-para-el-cambio-climatico/>

Noticias Antigranizo (2016), *Los sistemas de protección graníflugos*. Recuperado a partir de: www.anti-grele.fr/es/los-sistemas-de-proteccion-granifugos

Noticias Rioja 2, (2020), *Tantanulo o tentenublo: La Rioja recupera el sonido de una antigua tradición*. Recuperado de: <https://www.rioja2.com/n-142790-2-tantanulo-o-tentenublo-la-rioja-recupera-el-sonido-de-una-antigua-tradicion/>

OMS (Organización Mundial de la Salud), (2016), *Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección*. Recuperado a partir de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures#:~:text=la%20radiaci%C3%B3n%20ionizante%3F-,La%20radiaci%C3%B3n%20ionizante%20es%20un%20tipo%20de%20energ%C3%ADa%20liberada%20por,una%20forma%20de%20radiaci%C3%B3n%20ionizante.>

Pérez, I. (2018), *Control de nubes, el mito de los cañones antigranizo*, México, UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). Recuperado a partir de: <https://ciencia.unam.mx/leer/707/-control-de-nubes-el-mito-de-los-canones-antigranizo->

Peña, M. (s.f.), *Retroactividad de la normatividad ambiental*. Recuperado de: <https://maestriaderechoambientalucr.files.wordpress.com/2014/02/retroactividad-de-la-normativa-ambiental.pdf>

Reyes, M. (2020), *Sistemas de protección antigraníflugos en México y sus efectos en la salud de los seres vivos y alteraciones ambientales (cañones antigranizo)*, Recuperado a partir de: <https://en15dias.com/wpcontent/uploads/2021/07/Articulo-de-can%CC%83ones-antigranizo.p>

Romero, M. (s.f.), *Los principios del derecho como fuente del derecho*. Recuperado de: https://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/derecho/lumen_9/16.pdf

Ropero S. (2024) *Nubes cumulonimbus: qué son y cómo se forman*. Recuperado a partir de: <https://www.ecologiaverde.com/nubes-cumulonimbus-que-son-y-como-se-forman-4701.html>

SPAG (Sociedad Protección Antigranizo) (s.f.), *Sistema de radar de detección de granizo*. Recuperado a partir de: <https://www.grupospag.com/sistema-proteccion-antigranizo/>

UNIR Universidad Internacional de la Rioja, *El principio de la jerarquía normativa ¿En que consiste?* Recuperado de: <https://www.unir.net/derecho/revista/jerarquia-normativa/#:~:text=La%20Constituci%C3%B3n%20es%20superior%20a,frent e%20a%20una%20ley%20general.>

Ventura, C. (s.f.), *El principio de legalidad*. Recuperado de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/22/9.pdf>

PERIÓDICOS

Amoroso, Y. (2013), *Genero código y juventud: construir sociedades más justas e inclusivas*, Inijuris. La Habana Cuba. Recuperado de: [file:///C:/Users/larid/Downloads/1.GneroCdigoyJuventudconstruirsociedadesmsjustaseinclusivas%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/larid/Downloads/1.GneroCdigoyJuventudconstruirsociedadesmsjustaseinclusivas%20(1).pdf)

Ávila, E. (2018), *Anuncia VW suspensión parcial a uso de cañón antigranizo en Puebla*, México, periódico El Universal. Recuperado a partir de: <https://www.eluniversal.com.mx/estados/anuncia-vw-suspension-parcial-uso-de-canon-antigranizo-en-puebla>

Cuestione, (2021), *Ni el Protocolo de Kioto ni los Acuerdos de París: países los incumplen sin que nadie los sancione*, por Ruíz, C. Recuperado de: <https://cuestione.com/especiales/acuerdos-paris-paises-incumplen-sin-nadie-sancione/#:~:text=Se%20estableci%C3%B3n%20el%2012%20de,que%20no%20alcancen%20dichas%20metas>

Chávez, T, (2008), *Guerra climática contra campesinos*, Revista la Biodiversidad,
Recuperado de:
https://www.biodiversidadla.org/Principal/Prensa/Guerra_climatica_contra_campesinos

El Imparcial, (2023), *Proyecto Haarp: Qué es y por qué lo relacionan con temblores y sismos*, México. Recuperado de:
<https://www.elimparcial.com/tecnologia/Proyecto-HAARP--Que-es-y-por-que-lo-relacionan-con-temblores-y-sismos-20210907-0168.html>

El País, (2018), Así fue una auténtica revolución. Recuperado de:
https://elpais.com/elpais/2018/04/20/ciencia/1524219983_369281.html

El País, (1990), La ONU declara nula la anexión iraquí de Kuwait. Recuperado de:
https://elpais.com/diario/1990/08/10/internacional/650239205_850215.html

Fernández, Y. (2015), *Siembra artificial de nubes: ¿Quién y cómo se puede hacer que llueva?*. Recuperado a partir de: <https://www.xataka.com/ecologia-y-naturaleza/siembra-artificial-de-nubes-quien-y-como-se-puede-hacer-que-lluev>

Forbes (2021), *Sequía en México pone en riesgo cultivos; gobierno prepara “siembra de nubes”*. Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/sequia-mexico-riesgo-cultivos-gobierno-siembra-de-nubes/>.

Herrera, L. (2018), *Lluvia a salvo de cañones antigranizo*, revista Reporte Índigo. Recuperado a partir de: <https://www.reporteindigo.com/reporte/lluvias-a-salvo-canones-antigranizo-senala-investigacion-sagarpa-infaf-descontento-campesinos/>

Herrera, L. (2019), *Revuelta contra cañones antigranizo*, revista Reporte Índigo. Recuperado a partir de: <https://www.reporteindigo.com/reporte/revuelta-contra-canones-antigranizo-legislacion-jalisco-empresas-regulacion/#:~:text=El%20Gobierno%20municipal%20de%20Sayula,tecnolog%C3%ADa%20exenta%20de%20toda%20regulaci%C3%B3n.>

La voz de Michoacán 1, (s.f.), *Cañones antigranizo*. Recuperado a partir de:
<https://www.youtube.com/watch?v=xoLqNwE3wTM>

La voz de Michoacán 2, (s.f.), *Mitos del cañón antigranizo*. Recuperado a partir de:
<https://www.youtube.com/watch?v=-SNCfU0iSEg>

La voz de Michoacán, (s.f.), *Mitos del cañón antigranizo*. Recuperado a partir de:
<https://www.youtube.com/watch?v=-SNCfU0iSEg>

Mi Morelia.com, (2020), *Agricultores derriban cañón antigranizo en Peribán*, Morelia.
Recuperado a partir de: <https://www.mimorelia.com/agricultores-derriban-canon-antigranizo-en-periban/>

Otero, P. (2019), *El Haarp un proyecto para controlar el clima del planeta*. Recuperado de:
<https://www.radiohc.cu/especiales/exclusivas/200716-el-haarp-un-proyecto-para-controlar-el-clima-del-planeta>

Rodríguez, C. (2018), *¿Cómo afectan los cañones anti-granizo? Esto es lo que sabemos en Jalisco*, Noticias UDG, Jalisco. Recuperado a partir de:
<https://udgtv.com/noticias/como-afectan-los-canones-anti-granizo-esto-es-lo-que-sabemos-en-jalisco/132814>

Saldaña, S. (2018), *El gobierno de Puebla pagará a los campesinos que se manifestaron en contra de los cañones granifugos que usa Volkswagen*, Noticias xataka. Recuperado a partir de: <https://www.xataka.com.mx/ecologia-y-naturaleza/gobierno-puebla-le-pagara-a-campesinos-que-se-manifestaron-canones-granifugos-que-usa-volskwagen>

UDG44, (2018), *¿Cómo afectan los cañones antigranizo? Esto es lo que sabemos en Jalisco*. Recuperado a partir de: <https://udgtv.com/noticias/como-afectan-los-canones-anti-granizo-esto-es-lo-que-sabemos-en-jalisco/132814>

Valverde (2020), *Danza de la lluvia*. Recuperado a partir de:
<https://tiposdebales.net/danza-de-la-lluvia>

Villegas, P. (2018), *Una fábrica de autos en México quiso controlar el clima; sus vecinos la culpan por la sequía*, The New York Times. Recuperado a partir de: www.nytimes.com/es/2018/11/09/espanol/volkswagen-canones-sonicos-mexico.html

Verdad Ahora (2012), *Los mitos y verdades del manoseado proyecto Haarp*. Recuperado de: https://verdadahora.cl/los_mitos_y_verdades_del_manoseado_proyecto_haarp.html

Hernández, G. (2020), *La visión antropocéntrica. Protección y derechos del medio ambiente*, Foro Jurídico. Recuperado de: <https://forojuridico.mx/la-vision-antropocentrica-proteccion-y-derechos-del-medio-ambiente>

Sandra Ivón Pérez Negrón Souza

Cañones antigranizo, marco legal e implicaciones socioculturales y medioambientales en México y España

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:429487280

Fecha de entrega

12 feb 2025, 11:35 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

12 feb 2025, 12:02 p.m. GMT-6

Nombre de archivo

Cañones antigranizo, marco legal e implicaciones socioculturales y medioambientales en México.....pdf

Tamaño de archivo

1.3 MB

238 Páginas

75,107 Palabras

400,644 Caracteres

25% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 23%  Fuentes de Internet
- 13%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	DORCOTADO INTERINSTITUCIONAL EN DERECHO	
Título del trabajo	CAÑONES ANTIGRANIZO, MARCO LEGAL E IMPLICACIONES SOCIOCULTURALES Y MEDIOAMBIENTALES EN MÉXICO Y ESPAÑA	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	SANDRA IVÓN PÉREZ NEGRÓN SOUZA	0002761x@umich.mx
Director	EDUARDO GONZALEZ DI PIERRO	gonzalezdipierro@gmail.com
Codirector	TERESITA RENDÓN HUERTA BARRERA	doctorarend
Coordinador del programa	DR. FRANCISCO RAMOS QUIROZ	Francisco.ramos@umich.mx

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	no	
Traducción al español	no	
Traducción a otra lengua	si	Se consultaron fuentes en el idioma ingles y portugués.
Revisión y corrección de estilo	si	Se hizo una revisión del tamaño de la letra, márgenes, etc.
Análisis de datos	si	Se analizó la información obtenida.
Búsqueda y organización de información	si	Se consultaron diversas fuentes de información. Libros, artículos información institucional, etc.
Formateo de las referencias bibliográficas	si	Se observó el sistema de citas según apa 6.
Generación de contenido multimedia	no	
Otro		

Datos del solicitante	
Nombre y firma	Sandra Ivón Pérez Negrón Souza. 
Lugar y fecha	Morelia; Michoacán a 11 de febrero de 2025.