



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Escuela de
Postgrado

**“INTERVENCIÓN ESTATAL PARA EL CONTROL DEL
IMPACTO SOCIO AMBIENTAL DE LA QUEMA DE CAÑA
DE AZÚCAR PREVIO A SU COSECHA EN EL PERÚ”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Derecho Administrativo Económico**

Presentado por

Edwin Edson Jurado Corimanya

Juan Carlos Aguilar Cruz

Sandra Noelia Pescetto Figueroa

Asesora: Karina Montes Tapia

[0000-0002-6937-3396](tel:0000-0002-6937-3396)

Lima, abril 2021

Agradecemos a nuestras familias, por el cariño y apoyo incondicional durante el desarrollo de la presente investigación en esta compleja coyuntura de distanciamiento social.

Del mismo modo, agradecemos a todos nuestros profesores y a la profesora Karina Montes Tapia por su orientación, asesoramiento y dedicación.

Resumen ejecutivo

El presente trabajo de investigación evalúa la necesidad de la intervención del Estado a través de su potestad regulatoria, a fin de controlar los impactos negativos que genera la actividad de quema de caña de azúcar en el medio ambiente y en la salud de las poblaciones de la zona de influencia de las empresas productoras.

Al respecto, el marco normativo vigente establece condiciones generales que pueden resultar aplicables a la quema de caña de azúcar; sin embargo, su regulación específica se establece a través de instrumentos de gestión ambiental (IGA), los cuales son heterogéneos pues varían significativamente entre uno y otro productor; asimismo, debido al periodo de adecuación previsto en la normativa del sector agrario e industrial, no todos los productores de caña cuentan con IGA.

Por otro lado, a raíz de la problemática suscitada en el distrito de La Huaca, departamento de Piura, evidenciada en las seis denuncias registradas en el Sistema Nacional de Denuncias Ambientales, referidas a la presunta contaminación por la quema de caña de azúcar de la empresa Agroaurora S.A.C., el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental realizó una evaluación ambiental para determinar la calidad de aire y estimar las distancias mínimas apropiadas para la quema, cuyos resultados motivaron la imposición de una medida preventiva para la restricción de dicha actividad a nuevas distancias y horarios de quema definidos.

Frente a la problemática antes descrita, se realizó el análisis de cuatro alternativas de solución que contemplan diferentes niveles de control para la quema de caña: (i) mantener la situación actual con medidas de control establecidas en los IGA, (ii) la autorregulación entre los propios productores, (iii) la restricción de la quema de caña a determinadas distancias y horarios, y (iv) la prohibición de la quema de caña. Para esta evaluación se utilizó el análisis multicriterio, mediante encuestas a diversos actores involucrados, quienes asignaron puntajes a cada alternativa, en función de criterios de evaluación referidos a sus costos y beneficios.

Finalmente, considerando los resultados de la evaluación realizada, se planteó una propuesta de solución a la problemática de la quema de caña, la cual contempla la restricción provisional de dicha actividad, a través de distancias mínimas respecto de zonas restringidas y horarios de quema específicos, y la posterior implementación obligatoria de su cosecha en verde.

Índice

Índice de tablas.....	vi
Índice de gráficos	vii
Índice de anexos	viii
Introducción	1
Capítulo I. Planteamiento del Problema	4
1. Justificación	4
2. Antecedentes	7
3. Planteamiento del problema.....	10
3.1 Delimitación.....	10
3.2 Preguntas de investigación.....	10
3.3 Hipótesis	11
4. Objetivos	11
5. Metodología	11
5.1 Tipo de investigación.....	11
5.2 Métodos de investigación	12
5.2.1 Estudio del caso	12
5.2.2 Entrevista	13
5.2.3 Encuesta.....	13
5.2.4 Análisis documental.....	14
5.3 Muestra de la investigación	14
5.3.1 El caso de estudio	14
5.3.2 Entrevistas y encuestas	14
Capítulo II. Marco Conceptual.....	15
1. Fallas de mercado: Externalidades.....	15
2. Derecho a la salud y al medio ambiente	17
3. Alternativas regulatorias e intervención del Estado.....	18
4. Experiencia internacional.....	21
4.1 Brasil	21
4.2 Colombia.....	22
4.3 México	23

Capítulo III. Externalidades y marco normativo de la actividad de quema de caña de azúcar	24
1. Externalidades de la quema de caña en la actividad azucarera en el Perú	24
2. Regulación de la actividad de quema de caña de azúcar en la actualidad	29
3. Resultados de la regulación vigente.....	34
4. Caso de estudio	38
Capítulo IV. Análisis de alternativas y propuesta.....	48
1. Alternativa 1: No intervención.....	48
2. Alternativa 2: Autorregulación	51
3. Intervención a través de una regulación.....	52
3.1 Alternativa 3: Regulación restrictiva	54
3.2 Alternativa 4: Regulación prohibitiva.....	55
4. Evaluación de alternativas	55
4.1 Análisis multicriterio	55
4.2 Evaluación	58
4.2.1 No intervención.....	58
4.2.2 Autorregulación	60
4.2.3 Restricción de quema de caña.....	61
4.2.4 Prohibición de quema de caña	62
5. Propuesta.....	64
5.1 Instrumento normativo y entidad competente.....	65
5.2 Medidas específicas	66
5.3 Fiscalización	67
5.4 Costos y beneficios de la propuesta	68
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	69
1. Conclusiones.....	69
2. Recomendaciones	70
Bibliografía	72
Anexos	80
Nota biográfica	95

Índice de tablas

Tabla 1.	Comunidades campesinas censadas por principales problemas que afrontan en los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad	27
Tabla 2.	Tipos de contaminantes atmosféricos emitidos por la quema de caña y sus efectos	29
Tabla 3.	Comparativo entre IGA de Agroaurora y Modelamientos de la Evaluación Ambiental	42
Tabla 4.	Resultados de la evaluación de alternativas realizada por los encuestados.....	57

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Comportamiento de la demanda interna aparente de azúcar de caña del año 2000 al 2016.....	8
Gráfico 2.	Impactos de la quema de caña en los distritos de La Huaca y Miguel Checa	39
Gráfico 3.	Resumen de la propuesta	69

Índice de anexos

Anexo 1.	Superficie cosechada de caña de azúcar en el Perú	81
Anexo 2.	Producción de caña de azúcar a nivel mundial y regional.....	84
Anexo 3.	Regulación de quema de caña de azúcar comparada.....	85
Anexo 4.	Casos de morbilidad por causa de infecciones agudas de las vías respiratorias superiores en Trujillo - La Libertad ocurridos en el año 2020	87
Anexo 5.	Resumen de compromisos ambientales referidos a la quema de caña de azúcar	88
Anexo 6.	Monitoreos de calidad de aire efectuados por la DEAM del 27 de octubre al 16 de noviembre de 2018	90
Anexo 7.	Denuncias contra Agroaurora durante el período 2019-2020.....	91
Anexo 8.	Resumen de resultados de monitoreo ambiental de Calidad de Aire presentados por Agroaurora ante OEFA.....	92
Anexo 9.	Análisis multicriterio aplicado al presente trabajo de investigación	93

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (2018) estima que la contaminación del aire ambiente provocó a nivel mundial, aproximadamente, 4,2 millones de muertes en el año 2016, mientras que la contaminación del aire doméstico originada por la cocción de alimentos con combustibles y tecnologías contaminantes causó unos 3,8 millones de muertes en el mismo período. Asimismo, sostiene que la agricultura es una de las principales fuentes de contaminación del aire, dentro de las cuales se encuentra la quema de caña de azúcar.

En efecto, de acuerdo con el estudio realizado por Reinoso-Valladares *et al.* (2018), la quema de caña afecta la calidad de aire por las emisiones de dióxido de carbono, partículas, dióxido de azufre, entre otros, así también genera la degradación del suelo, restándole capacidad fértil. Por ejemplo, señala que en Guantánamo, Cuba, se identificó que en 756,67 ha de caña quemada, se generó 6.796,44 t de dióxido de carbono equivalente¹.

Como en toda actividad económica, las fallas de mercado se presentan en la producción de caña de azúcar a través de externalidades negativas. La práctica habitual en la actividad de cosecha de la caña tiene como fase previa la quema de las plantaciones pues facilita la cosecha al eliminar maleza, residuos vegetales y animales e insectos peligrosos para los cortadores, y es ahorrativo al evitar esfuerzos de limpieza y compra de maquinaria para su recolección. No obstante, la contaminación que provoca puede constituir un costo mayor para los productores, debido a que involucra además un costo social por la afectación del medio ambiente y la salud.

Ahora bien, como bienes jurídicos, la protección del medio ambiente y el derecho a la salud se encuentran reconocidos a nivel constitucional. Así, el Tribunal Constitucional (TC) ha señalado en diversa jurisprudencia² que estos derechos tienen dos manifestaciones: como una facultad de gozar de un ambiente y salud adecuados y como la obligación de mantenerlos en condiciones de equilibrio y sanidad, cuyo alcance se extiende a los particulares y al Estado.

Se justifica, entonces, la necesidad de evaluar si corresponde una intervención estatal con el objeto de resguardar los bienes públicos en cuestión sin colisionar con derechos que protegen la iniciativa privada y la libertad de empresa. Así, según Rivera (2004), desde la teoría tradicional de la regulación, el Estado cuenta con la potestad de expedir normas de imperativo cumplimiento

¹ Las medidas en dióxido de carbono equivalente, son utilizadas para cuantificar la cantidad de gases de efecto invernadero que genera determinada actividad y así medir su huella de carbono.

² Sentencias número 01206-2005-AA, 0048-2004-PI/TC, 00964-202-AA/TC y otras.

relativas al proceso de producción de caña de azúcar; por otro lado, la teoría económica sugiere una alternativa de desregulación al asumir que el sector privado puede autorregular su conducta de manera eficiente. Al respecto, en el plano internacional algunos países han optado por regulaciones que restringen la quema de caña, como es el caso de México y Colombia; en otros casos la restricción es progresiva con tendencia a la prohibición, tal como sucede en Brasil, específicamente en el estado de Sao Paulo.

En el caso peruano, el marco legal vigente no contiene una regulación específica para la quema de caña de azúcar, por lo cual la actividad productiva se controla a través de los instrumentos de gestión ambiental (IGA). Así, según consulta efectuada en el portal institucional del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y Ministerio de la Producción (Produce), existe un total de veintiún empresas dedicadas a la elaboración de azúcar de caña; no obstante, solo diez cuentan con IGA; lo cual implica que los impactos negativos generados por esta actividad no puedan ser previstos ni mitigados oportuna y eficazmente. Incluso, en los IGA de estas empresas, los mecanismos de control son muy diversos, hasta inexistentes, en cuanto a la actividad de quema de caña. En tal sentido, justificamos la necesidad de evaluar si corresponde o no una intervención estatal, a través de algunas de las alternativas de regulación existentes.

Para este efecto, realizamos una investigación cualitativa aplicando el proceso inductivo para la comprobación de la hipótesis, a través de la verificación de datos estadísticos, experiencias, normas existentes, análisis documental y regulación en otros países. Así, analizamos un caso de estudio y realizamos entrevistas a los principales agentes involucrados en la actividad, como funcionarios públicos, agentes privados dedicados al rubro y expertos en la materia.

El marco conceptual de la presente investigación desarrolla en su primera sección las fallas de mercado, entre las cuales se encuentran las externalidades positivas y negativas que generan las actividades económicas. En la segunda sección se aborda el derecho a la salud y al medio ambiente como bienes jurídicos pasibles de afectación por la contaminación provocada por la quema de caña. En la tercera sección se describen las diferentes alternativas regulatorias de las actividades económicas. Finalmente, en la cuarta sección se analiza la experiencia internacional de las regulaciones correspondientes a los países con mayor producción de caña de azúcar.

El siguiente capítulo desarrolla los impactos negativos en la salud y el medio ambiente que genera la actividad de quema de caña en el Perú. Asimismo, se describen el marco normativo existente relacionado con esta actividad y los resultados de la regulación. Por último, se analiza el caso de

estudio de la empresa Agroaurora S.A.C. (en adelante, Agroaurora), referido a la presunta contaminación ambiental producto de la quema de caña de azúcar.

Finalmente, se evalúan cuatro alternativas de regulación que podrían ser aplicadas a la actividad de quema de caña, de cuyo resultado se obtiene la propuesta más adecuada para solucionar la problemática planteada en el presente trabajo de investigación.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1. Justificación

La actividad de elaboración de azúcar está compuesta por diversos procesos, entre los cuales se encuentra la quema de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) previa a su cosecha, toda vez que facilita dicho proceso³. Dentro de los principales impactos que se generan como consecuencia de la quema de caña de azúcar, se encuentra la dispersión de material particulado, emisión de gases de combustión y degradación del suelo, que afectan potencialmente al medio ambiente; así también, la generación de malos olores y emisión de partículas y otros contaminantes que podrían incidir en la salud de las personas de las zonas cercanas⁴, conforme se detalla en la Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP de fecha 2 de agosto de 2019.

Durante los años 2018 al 2020 se han registrado en el Portal Interactivo de Fiscalización Ambiental del OEFA veintiocho denuncias por presunta contaminación ambiental producida por la quema de caña de azúcar en los departamentos de Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash y Lima, referidas a la generación de humo, malos olores y la presencia de cenizas, que han producido malestar en los centros poblados aledaños a los campos de cultivo.

Dicho malestar de la población afectada puede evidenciarse de los extractos de algunas de las denuncias antes mencionadas en las que expresaron lo siguiente:

- «El día 16 de enero de 2018, aproximadamente a las 10:00 pm, se produjo la quema de caña de azúcar [...] se extendió hasta horas de la madrugada del día 17 de enero de 2018, [...] la población se vio afectada por la emisión de humo y esparcimiento de material particulado (ceniza) en el ambiente, el mismo que causó perjuicio en las calles y viviendas, así como en los depósitos de agua de los pobladores». La Huaca, Paita - Piura.
- «[...] queman sin pensar que hay niños con procesos de asma como también centro de educación inicial.». Trujillo, Trujillo - La Libertad.
- «[...] emisión de gases y humos provenientes de la quema de caña de azúcar y pajilla [...] lo cual estaría afectando a la población de dicho sector. Cabe señalar que el humo tiene una

³ Entre las ventajas de la quema de caña se encuentra la de agilizar y facilitar la cosecha de la caña al eliminar hojas, malezas y materia extraña; la mejora de la calidad física de la materia prima, la eliminación de plagas dañinas y, en general, la reducción de los costos de producción.

⁴ De acuerdo con la información publicada en el portal web de la Organización Mundial para la Salud - OMS, la exposición de las personas al material particulado, dióxido de azufre, monóxido y dióxido de carbono, puede generar riesgos asociados a enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

extensión de 5 km y que dicha actividad (quema) se realiza de manera reiterativa. el denunciante señala “[...] efectuaron quema de pajilla y quedando en oscuro la población sin poder respirar, por favor esta contaminación trae consigo enfermedades bronquiales (asma) a los vecinos de este pueblo en especial a personas ancianos y menores de edad”». Casagrande, Ascope - La Libertad.

- «[...] hace ya varios años se vienen presentando la quema de la caña sin medidas de control que no solo afecta a la población por el residuo de ceniza y los gases que ocasiona esta quema desmesurada, sino que los gases también afectan al ambiente y nuevamente a toda la población. [...] toda esta ceniza ingresa a todas las casas y está en todas las calles, afectando a la población vulnerable como lo son los niños, adultos mayores y personas con problemas respiratorios[...]. Sayán, Huaura - Lima.

Conforme a las denuncias citadas, se advierte que la quema de caña causa malestar en las poblaciones aledañas por la generación del material particulado que alcanza a sus calles y viviendas, quedando estas cubiertas con ceniza, además del humo que provoca malos olores y, potencialmente, problemas a la salud.

Ante esta situación, el Estado, a través del OEFA, intervino en el caso particular de Paita emitiendo la Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP, mediante la cual ordenó la medida administrativa a Agroaurora de no realizar acciones de quema de caña de azúcar a determinadas distancias de centros poblados y en determinados horarios, así como la actualización de su IGA respecto de estos extremos.

Actualmente, Produce, en su calidad de autoridad certificadora, regula, entre otros aspectos ambientales, la actividad de quema de caña de azúcar, a través de la aprobación de los IGA para cada titular de la actividad agroindustrial. No obstante, considerando las denuncias y la Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP mencionadas en el párrafo precedente, este mecanismo no lograría controlar el problema socio ambiental que la quema de caña de azúcar genera, lo que obliga a la autoridad fiscalizadora a intervenir a través de la imposición de medidas administrativas en cada caso, considerando que las únicas herramientas de las que dispone son sus normas de competencia y los IGA aprobados para cada titular de la actividad.

Ahora bien, de acuerdo con la información recabada por la Dirección de Estadística Agraria de la Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas del Ministerio de Agricultura y Riego, ahora Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri), el área cosechada de caña de

azúcar a lo largo de la costa del país ha ido aumentando progresivamente en los últimos años, llegando a abarcar un área total de 76.983 ha en el año 2010, 82.205 ha en el año 2013 y 87.696 ha en el año 2016, conforme se detalla en el Anexo 1.

Asimismo, de acuerdo con la Asociación Peruana de Agroindustriales del Azúcar y Derivados (2018), el Perú cuenta con 160.000 ha de cultivo de caña de azúcar que comprenden los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima y Arequipa.

Las hectáreas de cultivo de caña de azúcar a nivel nacional se reparten entre empresas productoras de azúcar en un 60% y sembradores particulares dedicados exclusivamente a su cultivo en un 40%, siendo solo diez de un total de veintiún empresas del primer grupo quienes cuentan con IGA para controlar, entre otros aspectos, la actividad de la quema de caña de azúcar, quedando el resto de empresas y particulares sin un régimen de control de dicha actividad⁵. Esta distribución se puede evidenciar en el Anexo 1.

De lo señalado, se tiene una extensa cantidad de hectáreas donde potencialmente puede realizarse la quema de caña de azúcar como parte de su cosecha, la cual podría producir la emisión de material particulado, dióxido de carbono, monóxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos que, según el Departamento de Salud Pública, Medio Ambiente y Determinantes Sociales de la Salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS), pueden ocasionar efectos a corto y mediano plazo en la salud de las personas y en el medio ambiente.

Por lo tanto, a pesar de contar con una regulación que exige a cada empresa contar con un IGA, en el cual se puede delimitar la actividad de quema de caña de azúcar, dichos instrumentos aprobados por la autoridad certificadora permiten establecer mecanismos de control distintos, como limitaciones en cuanto a distancias respecto de centros poblados y horarios de quema; además que estos mecanismos de control aplicarían únicamente a las empresas que ya cuentan con dichos instrumentos aprobados, excluyendo a las que se encuentran en etapa de adecuación⁶. Esta situación genera un control diferenciado, e inexistentes en algunos casos, de los efectos negativos de la quema de caña de azúcar en la costa del Perú, tanto para el medio ambiente como para la salud de las poblaciones cercanas.

⁵ Hasta la fecha, se encuentra vigente el periodo de adecuación previsto en los Decretos Supremos N° 019-2012-AG y N° 017-2015-PRODUCE, para que los titulares deban contar con IGA, conforme se desarrollará en el capítulo III del presente trabajo de investigación.

⁶ La etapa de adecuación prevista en los Decretos Supremos N° 019-2012-AG y N° 017-2015-PRODUCE dispone de un plazo para que los titulares de las actividades agrícolas e industriales obtengan la aprobación de los correspondientes IGA.

En tal sentido, resulta necesario evaluar las alternativas de regulación, desde la no intervención estatal, la modificación o la implementación de una regulación, con la finalidad de controlar el impacto socio ambiental que genera la quema de caña de azúcar.

2. Antecedentes

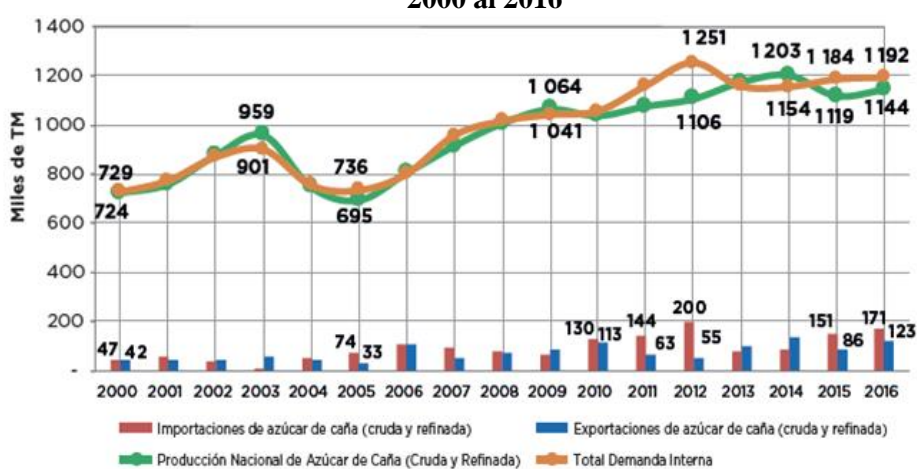
La actividad de producción de caña de azúcar en el Perú se remonta al siglo XVI; a lo largo de su historia ha tenido altibajos en su desarrollo, pasando de ser un importante productor a nivel mundial a enfrentar una crisis. En efecto, a inicios de la década de 1970, el manejo de las haciendas se trasladó a cooperativas conformadas por los trabajadores, con presencia del Estado mediante comités de gestión; así, en 1976 inicia la crisis a causa de factores internos en la gestión de las cooperativas y factores externos de mercado, como la caída de los precios internacionales del azúcar y el ajuste de las cuotas de importación de azúcar desde Perú por parte de Estados Unidos; lo que generó que el Perú pasara de ser un país exportador a estar orientado a cubrir el mercado interno (Zegarra, 2014). Esta situación llevó a nuestro país a partir de la década de 1980 a importar azúcar a fin de cubrir la demanda interna. Posteriormente, a partir del año 1996, se inició el proceso de privatización de las empresas azucareras mediante la Ley de Saneamiento Económico Financiero de las Empresas Agrarias Azucareras, aprobada mediante Decreto Legislativo N° 802 (Midagri, 2017).

A partir del año 2000, la producción de caña de azúcar tuvo un crecimiento que se mantuvo hasta el año 2003; no obstante, durante los años 2004 y 2005, dicha producción declinó a causa del Fenómeno del Niño, debiendo dicho déficit ser cubierto con mayores importaciones. Desde el 2006 hubo una sostenida recuperación de la producción de caña de azúcar en el país, producto de las nuevas inversiones en plantas refinadoras e incorporación de nuevas tierras ganadas del desierto. No obstante, en el año 2015 se dio una nueva reducción de la producción debido a su paralización y al Fenómeno del Niño que afectó principalmente la infraestructura vial y de riego. El detalle del comportamiento de la demanda interna aparente de azúcar se muestra en el Gráfico 1.

Por otro lado, se emitió la Constitución de 1993, postulándose por un modelo más «sintético» en cuanto al reconocimiento del derecho al medio ambiente, incluso asociándolo con otros de similar condición como el derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre, y el descanso (Foy 2011); ello en el contexto de la celebración de la Conferencia de las Naciones

Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD-92)⁷ en la que se concluye que los factores sociales, económicos y ambientales son interdependientes y que deben integrarse para satisfacer las necesidades de las personas y con ello mantener la vida en el planeta; emitiéndose como resultado los denominados «Productos de Río»⁸, en los que se establecieron estrategias, lineamientos y principios para lograr un desarrollo sostenible en los próximos años, entre los que resaltaba la necesidad de que los Estados promulguen leyes eficaces sobre el medio ambiente. Asimismo, la emisión de la Constitución se dio bajo la influencia de las políticas de reforma del Estado, privatización y promoción de las inversiones.

Gráfico 1. Comportamiento de la demanda interna aparente de azúcar de caña del año 2000 al 2016



Elaboración: Dirección General de Políticas Agrarias, Midagri, 2017.

Esta denominación de modelo o fórmula «sintética» tiene que ver con el hecho de que, a diferencia de la Constitución de 1979, la de 1993 alude al derecho al medio ambiente de forma más general al hablar de un derecho a un ambiente equilibrado y adecuado para la persona, sin ahondar en cuanto a la descripción de dicho derecho ligado a la naturaleza, los recursos naturales, entre otros, ni especifica el deber del Estado de conservación del medio ambiente, prevención y control de la contaminación.

Asimismo, identificamos como hitos clave para la implementación y desarrollo de la gestión ambiental en nuestro país, la aprobación del Código del Medio Ambiente y Recursos Naturales

⁷ Celebrada en Río de Janeiro, Brasil en el año 1992, con la participación de líderes políticos de diversas partes del mundo a fin de centrarse en el impacto de las actividades socioeconómicas en el medio ambiente.

⁸ Fueron el resultado de la Conferencia de la CNUMAD-92 y estaba conformado principalmente por el Programa 21, la Declaración de Río, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y la Declaración sobre los principios de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo.

en 1990, y la creación del Consejo Nacional de Ambiente, como predecesor del actual Ministerio del Ambiente (Minam).

Mediante Decreto Supremo N° 019-97-ITINCI se aprobó el Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, el cual establece, entre otras obligaciones, la de someter a evaluación de la autoridad competente los IGA de los titulares de las actividades de la industria manufacturera.

En el año 2001 se publica la Ley N° 27446, Ley que crea el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, como un sistema único y coordinado para la identificación, prevención, supervisión y control de los impactos ambientales negativos generados por las acciones humanas a través de proyectos de inversión. Asimismo, se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, donde se establecen los niveles de concentración máxima de agentes contaminantes del aire como dióxido de azufre, material particulado, monóxido de carbono, entre otros.

Es en el año 2005 que se publica la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente (LGA), la cual establece los principios y normas básicas para garantizar el ejercicio del derecho a un ambiente saludable y equilibrado, y cuyo objetivo es el de mejorar la calidad de vida de la población y el desarrollo sostenible del país. Entre ellas, establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) como la medida o grado de concentración de elementos en un efluente o emisión cuyo exceso causa o puede causar daños a la salud y al medio ambiente, los cuales deben ser determinados y fiscalizados por el Minam. No obstante, a la fecha no se cuenta con los LMP para la actividad de quema agrícola o de caña de azúcar.

A continuación, en el año 2008 se crea el Minam, mediante Decreto Legislativo N° 1013 y, posteriormente, en el año 2009 se aprueba la Política Nacional del Ambiente, que constituye un instrumento para lograr el desarrollo sostenible en el país. Asimismo, en este año se publica la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, estableciendo como ente rector al OEFA.

En cuanto al sector agrario, mediante el Decreto Supremo N° 019-2012-AG se aprobó el Reglamento de Gestión Ambiental Agrario, el cual establece la obligación a los titulares de proyectos de inversión y actividades del sector agrario, de presentar los IGA correspondientes.

En suma, si bien se ha desarrollado normativa en materia de protección ambiental y para actividades agroindustriales, éstas no están referidas directamente a la producción de caña de azúcar, ni prevén acciones para controlar la quema de caña como etapa previa.

Por lo tanto, es que únicamente a través de los IGA aprobados para cada titular de las actividades agrícolas y/o agroindustriales se regula la quema de caña de azúcar en cada caso. No obstante, conforme a lo establecido en los Decretos Supremos N° 019-2012-AG y N° 017-2015-PRODUCE⁹, existe un periodo de adecuación para la implementación de dichos instrumentos, por lo que, actualmente, no todos los agentes dedicados a esta actividad cuentan con un IGA aprobado, quedando gran parte de la actividad de producción de caña de azúcar sin regulación alguna, y sus impactos negativos, sin medidas de control.

3. Planteamiento del problema

3.1 Delimitación

Investigar los impactos negativos de la quema de caña de azúcar en la costa del Perú, durante los años 2017 a 2020, así como la normativa vigente relacionada a esta actividad. Ello debido a que la quema de caña de azúcar produce efectos perjudiciales en la salud de las personas y en el medio ambiente, por lo que resulta necesario analizar el impacto de dichos efectos y la eficacia de la regulación existente para controlarlos.

La investigación abarcará las denuncias por presunta contaminación ambiental generada por la quema de caña de azúcar interpuestas ante el OEFA durante los años 2017 y 2020, en las zonas geográficas que presentan mayor producción de caña de azúcar: Piura, Lambayeque y La Libertad.

3.2 Preguntas de investigación

- **Principales**

- ¿Cuáles son las limitaciones del marco regulatorio vigente en materia de quema de caña de azúcar?

⁹ Mediante los Decretos Supremos N° 017-2015-PRODUCE y N° 019-2012-AG se aprueban el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, así como el Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, respectivamente.

- ¿Qué tipo de intervención resulta más adecuada para controlar el impacto socio-ambiental que genera la quema de caña en la actividad de elaboración de azúcar y derivados?
- **Secundarias**
 - ¿Cuáles son las principales consecuencias de la quema de caña de azúcar en la salud y el medio ambiente?
 - ¿Cuál es el marco legal vigente para controlar el impacto de esta actividad?
 - ¿Cuál es la experiencia comparada del tratamiento de dicha actividad?

3.3 Hipótesis

- El marco legal vigente no permitiría tener un efectivo control de los impactos negativos generados por la quema de caña de azúcar. La herramienta de regulación a través de IGA no permitiría establecer condiciones efectivas para controlar este problema.
- Una alternativa viable para reducir los impactos negativos de la quema de caña de azúcar es la restricción geográfica de dicha actividad -estableciendo distancias mínimas con relación a centros poblados y horarios de quema-, a través de una regulación responsiva de alcance general y de implementación progresiva, en un corto plazo, y su prohibición a mediano plazo.

4. Objetivos

- Evidenciar las deficiencias del marco normativo vigente en lo relativo al control de la quema de caña de azúcar.
- Proponer alternativas que permitan controlar la actividad de quema de caña de azúcar.
- Identificar los impactos que genera la actividad de quema de caña de azúcar en la salud y el medio ambiente.

5. Metodología

5.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo cualitativo por cuanto aplica el proceso inductivo para la comprobación de la hipótesis, a través de la verificación de múltiples factores como datos estadísticos, experiencias, normas existentes, análisis documental y regulación en otros países.

Se emplearán datos estadísticos relacionados a la cantidad de empresas del sector dedicadas a la producción de azúcar y derivados, a la cosecha de caña de azúcar -exclusivamente-, cantidades de hectáreas involucradas en la producción, frecuencia de quema y la afectación que produce en poblaciones cercanas.

Con la finalidad de analizar los costos, beneficios y los posibles efectos de la aplicación de las alternativas de solución a la problemática generada por la quema de caña de azúcar, se realizará el Análisis de Impacto Regulatorio, a través del método multicriterio, para cuyo efecto se evaluarán dichas alternativas mediante encuestas a diferentes actores involucrados, tanto del sector público como privado, para obtener como resultado la alternativa más eficiente y efectiva, y de este modo plantear la propuesta de regulación. Asimismo, se efectuarán entrevistas semi estructuradas a los actores en mención, a fin de complementar el análisis de las alternativas.

Por otro lado, se realizará un análisis del marco legal vigente, el cual incluye la normativa sectorial, así como los IGA aprobados para los agentes que desarrollan las actividades de cosecha de caña de azúcar. En cuanto al análisis documental, durante la investigación se revisará bibliografía referida a regulación económica, derecho ambiental y de la salud, investigaciones referidas al proceso productivo de caña de azúcar, entre otros temas relevantes. Del mismo modo, se analizarán resoluciones administrativas del OEFA y las denuncias presentadas por diversos pobladores afectados por la quema de caña de azúcar. Asimismo, se tomará como referencia la regulación de países que cuentan actualmente con una reglamentación sobre la materia.

Finalmente, los datos a ser recolectados serán objeto de análisis e interpretación, cuyo resultado permitirá comprender y, eventualmente, verificar la problemática e hipótesis planteados y, así lograr una propuesta de solución debidamente sustentada.

5.2 Métodos de investigación

5.2.1 Estudio del caso

En el desarrollo de la investigación analizaremos la problemática que se presenta por la quema de caña en el distrito de La Huaca, provincia de Paita, departamento de Piura. Durante los años 2017 y 2018 se han presentado ante el OEFA seis denuncias referidas a la quema de caña en centros poblados cercanos al distrito de La Huaca, en el área de influencia de Agroaurora.

Ante dicha situación, la Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas del OEFA (DSAP), mediante Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP, ordenó a Agroaurora el cumplimiento de una medida preventiva referida al cese de la actividad de quema de caña de azúcar, y se establecieron distancias mínimas apropiadas para su desarrollo. Asimismo, ordenó como Requerimiento sobre IGA, que la empresa actualice su estudio de impacto ambiental (EIA), contemplando las nuevas distancias y horarios establecidos en la medida preventiva.

El estudio de este caso nos permitirá observar las posibles deficiencias existentes en la regulación actual, a fin de poder encontrar una solución eficiente al impacto negativo que genera la quema de caña de azúcar en la población.

5.2.2 Entrevista

El trabajo de investigación incluirá entrevistas a los principales agentes involucrados en la actividad de quema de caña, dentro de los cuales tenemos a los funcionarios del OEFA, Midagri y Produce, con la finalidad de conocer su perspectiva sobre las limitaciones del marco normativo vigente, así como de las alternativas de intervención estatal para esta actividad.

Asimismo, se incluirá la perspectiva de los agentes que desarrollan la actividad de cosecha de caña de azúcar. Ello, a fin de conocer los defectos que existen en la regulación actual sobre la quema de caña de azúcar y las externalidades que genera.

Por otro lado, se realizarán entrevistas a expertos en materia ambiental y en agronomía, a efectos de tener un mayor alcance de los procesos que intervienen en la actividad de producción de caña y los impactos que genera la quema de caña en la salud y el medio ambiente, además de conocer su posición respecto de los mecanismos alternativos de la quema de caña para su cosecha y la necesidad de la intervención estatal en dicha actividad para controlar su impacto.

5.2.3 Encuesta

Para la aplicación del método de análisis multicriterio, la investigación incluirá la realización de encuestas a los diferentes actores involucrados en la actividad de quema de caña (expertos), tanto del sector público como privado¹⁰. La encuesta comprenderá preguntas cerradas que permitirán

¹⁰ De acuerdo con Londoño (2020), a través del análisis multicriterio es posible cotejar diferentes alternativas y obtener, a partir de su ponderación, la más apropiada, en función a la opinión de los encuestados, quienes tienen la condición de «expertos», es decir, individuos con conocimientos suficientes y experiencia sobre el objeto de estudio.

analizar las alternativas propuestas en función a cuatro criterios de evaluación, con la finalidad de identificar la alternativa más idónea.

5.2.4 Análisis documental

Como sustento documental, la investigación incluirá el análisis del marco normativo y jurisprudencial relacionados con la actividad de la quema de caña, así como de material bibliográfico, investigaciones, y otras fuentes de aspectos vinculados con la regulación económica y el derecho a la salud y el medio ambiente, de fuente nacional e internacional, con el objeto de sustentar teórica y empíricamente la propuesta de regulación.

La regulación internacional a ser referenciada proporcionará evidencia empírica a nuestra hipótesis de regulación, con la finalidad de poder conocer la experiencia de su implementación y aplicación en países que hayan obtenido resultados favorables.

5.3 Muestra de la investigación

5.3.1 El caso de estudio

Se cuenta con seis denuncias referidas a la quema de caña de azúcar en centros poblados cercanos al distrito de La Huaca, durante los años 2017 y 2018, las cuales dieron mérito a la resolución administrativa que ordenó a Agroaurora cesar las acciones de quema de caña de azúcar a determinadas distancias de centros poblados y en determinados horarios, así como la actualización de su IGA respecto de estos extremos. Así también, se cuenta con monitoreos sobre emisiones atmosféricas y calidad de aire, presentados por Agroaurora, y la mesa de diálogo entre las partes involucradas, iniciada por el OEFA.

5.3.2 Entrevistas y encuestas

El trabajo de investigación incluirá las opiniones de los siguientes actores involucrados:

- Experto en Derecho Ambiental
- Experto en Agronomía
- Funcionario de la Sub Dirección de Fiscalización en Actividades Productivas del OEFA
- Funcionario de la Sub Dirección de Supervisión en Actividades Productivas del OEFA

- Funcionario de la Dirección de Gestión Ambiental Agraria de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Midagri
- Funcionario de la Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio de Produce
- Representantes de empresas dedicadas a la cosecha de caña de azúcar
- Representante de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental
- Representante de denunciantes del caso La Huaca.

Cabe precisar que, al ser una investigación cualitativa la muestra de la encuesta será no probabilística o dirigida, por lo que comprenderá a estos actores en razón a su conocimiento o proximidad con la problemática de la quema de caña de azúcar (expertos).

Capítulo II: Marco conceptual

1. Fallas de mercado: Externalidades

Muchos economistas sostienen que en un mercado los recursos se asignan eficientemente a través de la ley de la oferta y la demanda, de tal forma que se maximiza el beneficio total tanto del comprador como del vendedor. Sin embargo, la realidad nos muestra que esto no siempre sucede; es decir, que no siempre los mercados tienen la capacidad de asignar los recursos de manera eficiente; ello debido a la presencia de diversos factores, los cuales son conocidos como fallas de mercado.

Estas fallas de mercado están conformadas por los monopolios y el poder de mercado, los bienes públicos, las asimetrías de información y las externalidades (Cooter y Ulen, 2008).

Para los efectos de la presente investigación, resulta relevante detenernos en las externalidades, las cuales surgen cuando una persona se dedica a una actividad que influye en un tercero, al que no se le paga ni se le compensa por dicho efecto, lo cual hace que el equilibrio del mercado no sea eficiente, toda vez que los compradores y vendedores no toman en cuenta los efectos externos de sus acciones al momento de demandar u ofrecer. Si el impacto es negativo para el tercero, se conoce como externalidad negativa; y si le beneficia, se conoce como externalidad positiva. En el primer caso, tenemos, por ejemplo, la contaminación que realizan las fábricas, donde el costo para que estas produzcan es mayor para la sociedad que para los mismos productores, toda vez que, por cada unidad producida, el costo social incluye los costos privados de la fábrica más los costos de aquéllos que están siendo afectados por la contaminación. Por otro lado, un ejemplo de

externalidad positiva es la educación, la cual no sólo otorga beneficios a quien la recibe sino también a la sociedad en general (Mankiw, 2012).

Ahora bien, conforme lo ha señalado Guzmán Aguilera (2006), las fallas de mercado que más destacan en materia ambiental son las externalidades, toda vez que los productores realizan su actividad económica sin tomar en consideración los efectos nocivos que la contaminación puede producir en la comunidad; es decir, no internalizan dichas externalidades al momento de hacer su análisis costo-beneficio, por lo que resulta necesario buscar soluciones que, según la autora, pueden ser privadas o públicas. En el primer caso, la solución consiste en que se aplique el Teorema de Coase, de tal forma que se ponga en un mismo nivel a todas las partes involucradas y que se evalúen los daños que se generan y las posibles soluciones, con lo cual se puede realizar un análisis costo-beneficio de lo que se gana y lo que se pierde, a fin de poder elegir la solución más eficiente y con la que se optimicen los recursos.

No obstante, existen autores como Stiglitz (2010) que consideran que los mercados no son de por sí eficientes, por lo que la solución a las fallas de mercado debe darse a través de la intervención del Estado estableciendo obligaciones, de tal forma que produzcan resultados eficientes. Dichas obligaciones pueden consistir en la realización o prohibición de ciertas conductas que afecten a la sociedad, como la contaminación ambiental. Sin embargo, ante la imposibilidad de eliminar todo tipo de contaminación, el Estado puede establecer impuestos a las actividades productivas que la generan, de tal forma que las empresas estén obligadas a pagar por lo que contaminan (Mankiw, 2012).

Si bien Mankiw se inclina por los impuestos correctivos, pues desincentiva la contaminación que produce la empresa a fin de pagar menos impuestos, resulta necesario precisar que existen actividades en las que se puede dejar de contaminar a través del cambio en su proceso productivo, como es el caso de la producción de azúcar, donde las empresas pueden realizar la cosecha sin quema de caña, también conocida como «cosecha en verde»

En ese sentido, dependiendo del tipo de actividad económica, se pueden aplicar soluciones privadas o públicas para internalizar las externalidades que se generen por la realización de la quema de caña, a fin de evitar la afectación a la salud y al medio ambiente.

2. Derecho a la salud y al medio ambiente

Para entender el contenido del derecho a gozar de un medio ambiente equilibrado y adecuado, resulta necesario en primer lugar, comprender que el ambiente es aquel conjunto de elementos que interactúan en un espacio y tiempo determinados donde influyen el aspecto social, económico, cultura, biótico y abiótico (Andaluz, 2011). En la misma línea, la LGA lo define como aquellos elementos físicos, químicos y biológicos de origen natural o antropogénico que conforman el medio donde se desarrolla la vida; dichos factores aseguran la salud individual y colectiva de las personas.

Es así que, a través del inciso 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú se establece el derecho fundamental a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado, del cual se genera frente al Estado y a la población, la obligación de mantener aquellas condiciones indispensables para el desarrollo de la vida y protección del medio ambiente¹¹.

Al respecto, el TC ha desarrollado en diversos pronunciamientos (01206-2005-AA, 0048-2004-PI/TC, 00964-202-AA/TC y otros) las dos manifestaciones de este derecho: en primer término, la facultad de las personas de gozar de un medio ambiente adecuado que permita su desarrollo, entendida como un derecho; y en segundo término, como la obligación de mantenerlo en condiciones de equilibrio y sanidad, cuyo alcance no llega únicamente a los poderes del estado, sino también a los particulares.

En sintonía con ello, a través de la Sentencia 03343-2007-PA/TC, ha desarrollado que la finalidad lucrativa de la actividad empresarial no es contraria a la estrategia de prevención del impacto ambiental que pueda generar. En suma, la actividad empresarial debe desarrollarse en armonía y manteniendo el equilibrio con el entorno.

Sobre este punto, es importante resaltar que, si bien toda actividad humana genera un impacto sobre el medio ambiente, en virtud del derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado es

¹¹ Este derecho, no solo se encuentra reconocido en la Constitución, sino también en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, Convención de Estocolmo de 1972, la cual dispone como derecho fundamental del hombre la libertad, igualdad, y disfrute de condiciones de vida adecuadas, en un medio de calidad que le permita tener una vida digna y gozar de bienestar. Asimismo, la Declaración de Derechos Humanos establece que «toda persona tiene el derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar»; por su parte, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, expone que la necesidad de mejorar el ambiente constituye un requisito para el adecuado desarrollo de la persona; finalmente, este derecho también se encuentra reconocido en la cumbre de Río de 1992 y en la Cumbre de Johannesburgo de 2002.

que se deben adoptar las medidas correspondientes a efectos de prevenir y mitigar los impactos negativos que las actividades de los particulares generan en el ambiente.

En estrecha relación con el derecho a gozar de un medio ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, se encuentra el derecho a la salud. De acuerdo con Carlos González (2005), entre los principales problemas que enfrenta el derecho a la salud, están los relativos a la protección del medio ambiente, la contaminación del agua, aire, el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos, entre otros.

Ahora bien, de acuerdo con lo señalado por el OEFA, mediante Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP, la actividad de quema de caña de azúcar genera emisiones que afectan negativamente al ambiente y la salud de las personas. Asimismo, según la OMS (2005), la presencia de los referidos agentes contaminantes produce impactos en la salud de las personas que entran en contacto con los mismos. En cuanto al impacto ambiental que genera, debe indicarse que la quema degrada la composición del suelo, generando la pérdida de su capacidad fértil y la destrucción de materia orgánica, según Reinoso-Valladares et al. (2018) y Cabrera y Zuaznabar (2010). Asimismo, las emisiones de dióxido de carbono contribuyen directamente al efecto invernadero, mientras que el dióxido de azufre a la lluvia ácida.

Es pertinente indicar que la LGA incluye, entre otros, los principios de sostenibilidad y prevención. El primero se sustenta en mantener un equilibrio entre los diferentes aspectos sociales, ambientales y económicos en el desarrollo del país. Por su parte, el principio de prevención establece que se debe prevenir y evitar la degradación ambiental, y en aquellos casos donde no resulte factible hacerlo, se deberán proponer medidas a efectos de mitigar o restaurar sus efectos.

Conforme a lo expuesto, se concluye que la actividad de la industria azucarera genera impactos en el medio ambiente, los cuales no son controlados por el marco legal vigente; en ese sentido, se requiere de una regulación que garantice el efectivo control y asegure el derecho a la salud y a un medio ambiente equilibrado.

3. Alternativas regulatorias e intervención del Estado

Como remedio para paliar los efectos de las fallas de mercado, surge la regulación como herramienta del Estado para orientar la conducta de las industrias con el fin de beneficiar y

proteger el interés general. El Estado, a través de la regulación, se preocupa entonces de resguardar bienes o servicios de utilidad públicos como la salud, la educación, la seguridad, el medio ambiente, entre otros.

Ahora bien, la intervención del Estado, desde la teoría tradicional de la regulación, se concreta mediante el ejercicio del *ius imperium* con la emisión de normas que obligan o prohíben la realización de determinadas conductas. Rivera (2004) señala que la esencia de la regulación tradicional consistió en reemplazar la competencia privada por el mandato gubernamental. Sin embargo, el mencionado autor refiere que esta noción tradicional ha sido influenciada por la teoría económica de la regulación, la cual ha replanteado la necesidad de la intervención Estado hasta proponer la desregulación, como alternativa extrema.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en sus Recomendaciones del Consejo sobre Política y Gobernanza Regulatoria (2012), identifica la necesidad de determinar, en el proceso de elaboración de una política regulatoria, si empleará -en principio- una regulación como instrumento y, de ser el caso, cuál es la más idónea, mediante un proceso selectivo basado en evidencias.

Entre las opciones que se tienen para establecer regulaciones se cuenta desde la manifestación más imperativa del poder del Estado, a través de reglamentos que obligan o prohíben la realización de conductas, hasta la alternativa de no regular, evaluando otros mecanismos o los ya preexistentes, que resulten más eficientes para corregir las fallas de mercado. Sobre el particular, Ochoa (2018) señala que, además de aportes de la economía, las herramientas regulatorias se construyen sobre conceptos de la psicología, la tecnología, la arquitectura material y digital¹², las cuales pueden influir en el comportamiento de las personas, por tanto, entre las medidas extremas del comando y control y la no regulación, se cuenta con alternativas intermedias que, de acuerdo con el objetivo que se pretenda, pueden resultar más eficientes.

¹² Según Ochoa, por arquitectura material comprendemos al diseño deliberado del espacio o entorno en el que transcurre la vida, a través del cual se establecen restricciones que regulan la conducta de las personas, por ejemplo, las bermas centrales y las veredas usualmente guían a los conductores a seguir determinados caminos y a no ingresar a autopistas adyacentes, las garitas de peaje nos impiden salir de un parqueo sin haber pagado. La arquitectura digital, en cambio, se sustenta en el contexto tecnológico o informático, esto es, en la regulación del ciberespacio, por ejemplo, a través del uso de *cookies*, al permitir que una página web almacene los datos de navegación, con información sobre las compras del usuario y datos de autenticación (al comprar un libro en Amazon, por ejemplo), ello es de utilidad para que empresas conozcan sus preferencias sobre la base de sus patrones de navegación y por tanto pueda ofrecer contenido de su preferencia; así también, los aplicativos establecen restricciones con fines comerciales, por ejemplo, Spotify en su versión gratuita permite un número limitado de pistas musicales seleccionadas por el usuario, con la finalidad de motivar la contratación del servicio pagado.

Como primera alternativa de regulación, se cuenta con el denominado Comando y Control. Esta opción se soporta únicamente en la imposición de reglas de conducta cuyo incumplimiento amerita la sanción preestablecida, por lo que, entre los incentivos de la zanahoria y el garrote, se acoge únicamente de esta última. Al respecto, Ochoa es de la opinión de que la regulación no puede depender únicamente de mandatos o prohibiciones de la autoridad, sino que debe influenciar en la toma de decisiones de las personas.

Una segunda alternativa consiste en la no regulación. Sin embargo, desde la OCDE, esta debe merecer el primer análisis en el proceso de creación de una política regulatoria, por cuanto evalúa la necesidad de implementar una regulación sobre mecanismos propios del mercado o la autorregulación, inclusive sobre regulaciones preexistente que puedan ser mejor aplicadas o modificadas, para lograr el mismo objetivo regulatorio.

Como estrategias tradicionales del *enforcement* se tiene a la persuasión y disuasión como medios de que se sirve la autoridad para, sobre la base de incentivos o sanciones, respectivamente, orientar el comportamiento del agente. A partir de estos mecanismos, se ha desarrollado una alternativa que recoge las ventajas de ambos: la regulación responsiva. Esta estrategia asume que la persona regulada puede comportarse en determinado sentido dependiendo de sus motivaciones, la coyuntura, la cultura de su entorno y otros aspectos (Ochoa 2016). Esta regulación plantea una «pirámide de cumplimiento» que desde su base prevé medidas blandas como la persuasión, las cuales van progresivamente intensificándose hasta la sanción más drástica (Ayres y Braithwaite, 1992, como se citó en Ochoa, 2016).

De lo expuesto, se tiene que la imposición de una regulación debe prever un análisis de pertinencia, en primer lugar, de crear una norma reglamentaria, para cuyo efecto se debe revisar si existe una medida que alcance el objeto regulatorio o que, vía modificación, pueda alcanzarla; en segundo término, de justificar la creación de una regulación, desarrollar la propuesta en base de evidencias que permitan un eficiente cumplimiento y control de la actividad.

En el presente caso, nos abocamos al análisis del problema de la quema de caña de azúcar y los efectos perjudiciales que ocasiona en la salud y el medio ambiente. En tal sentido, a partir de la evidencia que se obtenga se evaluará, según corresponda, la necesidad de la intervención del Estado a través de una regulación, la existencia de un marco normativo que controle sus impactos o, inclusive, la posibilidad de una regulación privada creada a partir de su autonomía.

4. Experiencia internacional

La quema de caña de azúcar para su cosecha se realiza en la mayoría de los países que la producen, existiendo contadas experiencias que prohíben su práctica, sustentados en principios filosóficos y pragmáticos de la agricultura orgánica (Chaves y Bermúdez 2006).

Entonces, la experiencia internacional del tratamiento de la quema de caña de azúcar proporciona enfoques relevantes para el análisis de una regulación nacional de esta actividad. Conocer la reglamentación de los países con mayor tradición y producción en Latinoamérica resulta de gran importancia para evaluar los ponderables de una regulación que pretenda controlar la actividad, estableciendo prohibiciones o restricciones. Al respecto, según estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) al 2018, los países de Latinoamérica con mayor producción de azúcar son Brasil, México, Colombia, Argentina y Perú (Anexo 2).

4.1 Brasil

La experiencia de regulación de la actividad de quema de caña de azúcar en el Estado de Sao Paulo, Brasil, nos da un ejemplo de la aplicación de restricciones a esta actividad, de aplicación progresiva en el tiempo, atendiendo a las características del suelo.

En este caso, mediante la Ley N° 11.241, publicada el 20 de setiembre de 2002, se establecen los porcentajes de eliminación de quema de caña por área de cosecha, previendo su reducción al 20%, 30%, 50%, 80% y 100%, a los años uno, cinco, diez, quince y veinte, respectivamente, en áreas consideradas mecanizables: campos que superan las 150 ha y pendientes que no sobrepasen el 12%. Por su parte, en campos no mecanizables, cuya área de quema no supera las 150 ha y su pendiente es mayor a 12%, establece un periodo de eliminación de la quema de caña de treinta años, con porcentajes de avance a partir del año diez.

A mayor abundamiento, en el año 2007, se ha suscrito voluntariamente un Protocolo Ambiental del Sector Sucoenergético Paulista, entre la Unión de Industria de Caña de Azúcar, la Organización de Plantadores de caña de la Región Centro-Sur y la Secretaría de Medio Ambiente y Agricultura del Estado de Sao Paulo, mediante el cual, entre otras acciones, se consideró poner fin a la actividad de quema de caña de azúcar en el año 2014 en áreas mecanizables y en el año 2017 en áreas no mecanizables. Al respecto, de acuerdo con el Reporte 2010-2015 del Proyecto

Renovación (2015) la implementación de este Protocolo ha logrado la disminución del porcentaje de caña de azúcar cosechada manualmente a través de la quema del 65,8% en el periodo 2006-2007, a un 16,3% en el periodo 2013-2014.

Asimismo, conforme a un informe de calidad ambiental del año 2018, elaborado por la Oficina de Coordinación de Planificación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Sao Paulo (2018), el área de quema autorizada en el período 2017-2018 fue menor al 1% del total del área de cosecha de caña en dicho Estado. Ello ha traído como resultado que, desde el inicio del Protocolo Agroambiental se evite la emisión de más de 9,91 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente y más de 59 millones de toneladas de contaminadores atmosféricos, como monóxido de carbono, material en partículas e hidrocarburos.

De la experiencia Paulista, podemos recoger algunos criterios para establecer la progresividad ante una posible regulación aplicable a nuestro país, considerando factores tales como características del suelo que permitan la mecanización de la cosecha, y el plazo para la adecuación, pues se considera la eliminación de esta práctica en un periodo de 20 años. Así como la posibilidad de suscribir convenios entre los principales actores de la industria del azúcar, a efectos de reforzar los compromisos de eliminación de la quema de caña, promoviendo programas de desarrollo para la mecanización de la cosecha.

4.2 Colombia

Colombia cuenta con un marco regulatorio enfocado a la protección y control del medio ambiente, estableciendo parámetros para la actividad de quema agrícola, por lo que, no es exclusivo para el control de la quema de caña de azúcar.

Con el Decreto N° 948 de 1995 se emitió el «Reglamento para la Protección y Control de la Calidad del Aire», el cual disponía en la versión original de su artículo 30 que el Ministerio de Medio Ambiente y Agricultura debía realizar las coordinaciones necesarias para la disminución, reducción al mínimo y eliminación de la quema agrícola hasta antes del año 2005. Sin embargo, en el año 2004 se modificó dicha disposición permitiendo las quemas agrícolas controladas.

El mencionado Reglamento tiene su desarrollo en la Resolución N°532 del 26 de abril de 2005. Esta disposición desarrolla, entre otros, la restricción de las quemas abiertas controladas en áreas rurales para la preparación del suelo, la recolección de cosechas y el control de los efectos de las

heladas en actividades agrícolas. En cada caso, establece distancias mínimas de protección para perímetros urbanos, aeropuertos, vías intermunicipales, de edificaciones, entre otras; horarios de quema entre 8:00 am y 2:00 am; procedimientos para la práctica de quema y manejo de fuego; permiso de emisiones atmosféricas; actividades de monitoreo y seguimiento; prohibiciones de requema o quema de residuos de la cosecha en el sector caña; prohibiciones generales; así como las sanciones de cargo de las autoridades ambientales competentes.

En ese sentido, contrario a su planteamiento inicial, el tratamiento de la actividad de quema agrícola sufrió un giro drástico de establecer su eliminación total en el plazo de diez años, previa progresividad de su implementación, a través de su disminución y eliminación, a permitirse en forma indefinida pero controlada, situación que mantiene hasta la actualidad.

En suma, la experiencia de Colombia resulta interesante si de establecer una regulación de carácter general se trata, pues dispone de manera detallada, entre otros, las condiciones, distancias, horarios y procedimientos a ser aplicados en la quema controlada para la recolección de cosechas. Sin embargo, resulta aún más interesante la regulación original de la quema agrícola ya que contempló la reducción progresiva de dicha actividad hasta su eliminación, lo que es concordante con una política de protección del medio ambiente y la salud pública, apoyado con la modernidad de las herramientas tecnológicas que suplen la quema como alternativa para la cosecha de caña de azúcar.

4.3 México

México no establece una prohibición expresa de la quema de caña de azúcar, salvo casos muy aislados. Así, por ejemplo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece en su artículo 98 que para los usos productivos del suelo se deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; asimismo, deberán considerarse las medidas necesarias para su preservación y aprovechamiento sustentable.

Ahora bien, en lo concerniente a la quema agrícola, la norma deja en claro que la intención del Estado es el cambio progresivo de dicha actividad por otras menos perjudiciales para el medio ambiente, al establecer en su artículo 101 que en las zonas selváticas el Gobierno Federal atenderá en forma prioritaria, entre otros, el cambio progresivo de la práctica de quema a otras que no

impliquen deterioro de los ecosistemas, o de aquéllas que no permitan su regeneración natural o que alteren los procesos de sucesión ecológica.

Por otro lado, existen algunos Estados en los cuales se establece una restricción absoluta de la quema de caña en determinadas zonas, como Quintana Roo, que mediante la Ley de Quemados y Prevención de Incendios Forestales para el Estado de Quintana Roo, estableció en su artículo 19 que el Instituto Forestal, en coordinación con la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente, deberá establecer las condiciones y requisitos para permitir la realización de las quemados, que deberán contemplar, entre otros, parámetros de preservación del suelo, flora y fauna, así como requisitos técnicos para prevenir el riesgo de propagación del fuego y resguardar la salud y seguridad públicas; y que, de resultar pertinente, establecerán zonas de prohibición de quemados.

Asimismo, en dicha Ley se establece que los interesados en realizar quema que no cumplan con lo sus disposiciones, serán sancionados administrativamente con amonestaciones, multas, suspensión y/o revocación de permisos, e inhabilitación de apoyos a programas para el campo; independientemente de la responsabilidad civil y penal que pueda resultar.

En líneas generales, la regulación mexicana resulta una alternativa interesante a replicarse en el Perú, toda vez que, al no existir en nuestro país una regulación que establezca parámetros generales de obligatorio cumplimiento para la quema de caña, se podría instaurar una que establezca restricciones a través de permisos para poder realizarla, siguiendo determinados parámetros y requisitos.

En conclusión, los principales productores de caña de azúcar en Latinoamérica establecen distintos tipos de regulación para controlar la actividad de quema de caña, que van desde la restricción hasta la prohibición absoluta de dicha actividad. En el Anexo 3 se resumen las principales características de las regulaciones analizadas.

Capítulo III: Externalidades y marco normativo de la actividad de quema de caña de azúcar

1. Externalidades de la quema de caña en la actividad azucarera en el Perú

La actividad de elaboración de azúcar está conformada por dos componentes: uno agrícola que comprende todas aquellas actividades destinadas al cultivo de caña de azúcar y el componente industrial, que engloba todas las actividades del proceso industrial de elaboración de azúcar.

Así, dentro de las actividades del componente agrícola, tenemos diversas acciones que permiten su desarrollo, entre las cuales están la preparación de suelos, siembra, riego, fertilización, control de plagas y cosecha. Esta última actividad puede desarrollarse de forma manual o mecanizada; asimismo, de la revisión de los IGA de diferentes empresas dedicadas a esta actividad, se contempla como parte de este proceso la quema controlada, previa a la cosecha, siendo éste un mecanismo que les permite reducir la cantidad de hojas de caña, lo que facilita realizar el trabajo de corte en menor tiempo.

En menor proporción, se observa que los IGA contemplan la «cosecha en verde» o cosecha sin quema, la cual se implementará en los campos de forma gradual. Este tipo de cosecha supone una mayor demanda de mano de obra o una mayor inversión en maquinaria.

Pero, volviendo a la quema de caña de azúcar, existe una serie de ventajas y desventajas de dicha actividad. En cuanto a las ventajas, éstas se centran principalmente en facilitar el corte de tallos, permitir la cosecha de variedades de caña de azúcar, la agilización de la cosecha, favorece la cosecha manual y mecánica, brinda protección contra plagas, serpientes y arañas, reduce los accidentes laborales al facilitar el esfuerzo físico de los cortadores, elimina la presencia de malezas y, en general, reduce los costos de producción agrícola de la caña.

No obstante, la quema de caña genera un impacto negativo en el medio ambiente y en la salud de la población, toda vez que afecta a las especies animales que habitan en las zonas donde se realiza la quema, además de generar dióxido de carbono, metano, óxido de nitrógeno y ozono que contribuyen al calentamiento global, disminuye la fertilidad del suelo, afecta la calidad de la materia prima, aumenta los costos de procesamiento industrial y genera trastornos a la salud, sobre todo de quienes sufren problemas respiratorios; por otro lado, resulta una actividad riesgosa al ser potencialmente incontrolable, incluso, afecta el turismo al provocar un efecto visual negativo, además de poner en peligro el tránsito de carreteras debido al humo que provoca (Chaves y Bermúdez 2006; Mejía y Saldarriaga 2013).

Asimismo, de acuerdo con lo señalado por Mejía y Saldarriaga (2013), la quema de caña de azúcar, además de la problemática ambiental que representa por la contaminación atmosférica y del agua, y la alteración a la salud de las personas; genera daños o pérdidas económicas relacionadas al deterioro de las viviendas, líneas eléctricas y alambrados que perjudican al sector económico de la población y las empresas que brindan servicios en los sectores.

Agregan que, dicho material particulado, llamado comúnmente ceniza, libera anhídrido sulfuroso que al unirse con el agua de la atmósfera forma lluvias ácidas y tiene efectos irritantes a la vista, y en concentración de 0,5 ppm (partículas por millón) elimina la vegetación. Asimismo, tienen altas cantidades de potasio, que cuando se juntan con el agua es un potencial corrosivo que afecta las superficies (calles, casas, automóviles, etcétera) y los cauces de agua.

En cuanto a los efectos negativos en la salud de las personas, la quema de caña libera gases como el monóxido de nitrógeno, el cual tiene efectos tóxicos, así también, las cenizas pueden producir incorrecta oxigenación en la sangre, irritaciones nasales y de los ojos, aumento de las enfermedades respiratorias, como asma, bronquitis y neumonía, e incluso algunas sustancias pueden causar cáncer de pulmón (Mejía y Saldarriaga 2013).

Al respecto, del total de muertes por año en el mundo debido a la contaminación del aire, más de trescientos mil decesos se dan en el continente americano (Organización Mundial de la Salud [OMS] 2018), de los cuales más de diecinueve mil muertes se dan en el Perú (BreatheLife s.f.). Dichas cifras de muertes, según la OMS, se deben a la exposición a las partículas finas contenidas en el aire contaminado, las cuales penetran profundamente en los pulmones y el sistema cardiovascular y provocan enfermedades como accidentes cerebrovasculares, cardiopatías, cáncer de pulmón, neumopatía obstructiva crónica e infecciones respiratorias.

Adicionalmente, la OMS estima que la contaminación del aire causa el 24% de las muertes de adultos por cardiopatías, el 25% de las muertes por accidentes cerebrovasculares, el 43% de las muertes por neumopatía obstructiva crónica y el 29% de las muertes por cáncer de pulmón.

Por otro lado, la contaminación, aparte de afectar la salud y el medio ambiente, ha generado costos económicos considerables debido a las pérdidas de productividad, los gastos en atención sanitaria y los daños al medio ambiente. En el año 2013, los costos de la contaminación atmosférica para el bienestar mundial se estimaron en unos 5,11 millones de millones de dólares. Los costos sociales de la mortalidad asociada a la contaminación atmosférica se estimaron en unos tres millones de millones de dólares; y, en lo que respecta a la contaminación del aire en lugares cerrados, la cifra es de dos millones de millones de dólares. No obstante, se prevé que el costo económico de la contaminación aumente con el tiempo debido a la incidencia directa de la contaminación en la salud y las consecuencias conexas del debilitamiento de los medios de vida, en especial en las zonas rurales, así como los efectos a largo plazo en los servicios de los

ecosistemas que, a su vez, repercuten en las comunidades locales, las sociedades y las economías (Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente 2017).

En el Perú, la quema agrícola es vista como uno de los principales problemas que afecta a las comunidades campesinas de la costa norte del país, conforme se advierte del censo de comunidades campesinas realizada en el año 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), contenido en la Tabla 1.

En efecto, el Informe N° 798-2017-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI-DEAM, emitido por la Dirección General de Asuntos Ambientales de Industria de Produce, el 31 de agosto de 2017, refiere que la denominada quema de caña «corte negro» y quema de broza generan alteración en el aire por la emisión de cenizas, partículas de hollín, humos condensados o partículas, hidrocarburos gaseosos no metálicos, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, metano, dióxido de azufre, todo ello como consecuencia de la combustión de la biomasa vegetal, el incremento de material particulado y emisión de gases de combustión, producto de la remoción de tierra en la ejecución de esta actividad. Adicionalmente, como consecuencia de la quema de caña se generan cenizas y cartones que pueden ser conducidos por efecto del viento hacia cuerpos de agua, afectando su calidad.

Tabla 1. Comunidades campesinas censadas por principales problemas que afrontan en los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad

Departamento	Total de comunidades	Principales problemas que afronta la comunidad						
		Tala	Minería	Quema para la agricultura	Invasión de tierras	Falta de tierras	Violencia contra las mujeres	Falta y contaminación del agua
Piura	142	61	15	33	23	43	16	11
Lambayeque	29	8	5	5	13	4	1	-
La Libertad	134	11	19	8	24	31	5	6
TOTAL	305	80	39	46	60	78	22	17

Nota: La cantidad de comunidades campesinas que afrontan problemas no suman el total, por ser una pregunta de respuesta múltiple.

Elaboración: INEI - III Censo de Comunidades Indígenas 2017: III Censo de Comunidades Nativas y I Censo de Comunidades Campesinas. Fuente: Elaboración propia, 2020.

Por otro lado, de acuerdo con el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Cuenca Atmosférica de la ciudad de Trujillo¹³, aprobado por Resolución Ministerial N° 134-2010-MINAM, de fecha 4 de agosto de 2010, los monitoreos de calidad de aire demuestran que existen riesgos de concentración de contaminantes como el material particulado, debido a la quema de caña de azúcar, fábricas de ladrillos de arcilla, molineras, entre otras. Asimismo, señala que los factores meteorológicos son los causantes de la dispersión y la acumulación de dicho material particulado por las diversas zonas de la ciudad, convirtiéndose en uno de los principales puntos de acumulación de contaminantes. Adicionalmente, el referido Plan señala que la quema de caña de azúcar, al igual que el bagazo, son los principales contribuyentes para la emisión del monóxido de carbono.

Estos contaminantes que se vierten a la atmósfera tienen la capacidad de afectar la salud de las personas. Es así que, los registros de las principales enfermedades presentes en los nueve distritos pertenecientes a la Cuenca Atmosférica de Trujillo Metropolitano muestran que las enfermedades respiratorias ocuparon los primeros lugares durante los años 2000 y 2002; toda vez que, de los nueve distritos, en ocho las enfermedades de este tipo representaron más del 30% de las enfermedades declaradas, alcanzando valores de hasta 43% en el distrito de Laredo en el año 2000.

Adicionalmente, de la consulta realizada en el Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) del Ministerio de Salud (Minsa), en la provincia de Trujillo se ha registrado en el año 2020 un total de 25.205 casos de morbilidad por causa de infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, conforme se aprecia en el Anexo 4.

Por su parte, la DSAP, al realizar un análisis sobre la necesidad de establecer distancias para la realización de la quema de caña por parte de Agroaurora, ubicada en el departamento de Piura, señala en su Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP, del 26 de julio de 2019¹⁴, que la quema de biomasa produce la emisión de material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}), dióxido de carbono, monóxido de carbono, entre otros contaminantes atmosféricos, que pueden afectar a corto y largo plazo la salud de las personas, sobre todo a los niños y ancianos, así como las familias de pocos

¹³ Dicho plan tiene por objeto definir y proponer un conjunto de medidas tendientes a disminuir los niveles de concentración de los contaminantes de la calidad del aire, en cumplimiento de las funciones del GESTA Zonal de Aire, establecidas en el artículo 27 del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire, aprobado por Decreto Supremo 074-2001-PCM.

¹⁴ Mediante dicha resolución se dispuso, entre otros, medidas preventivas a Agroaurora, para poder realizar la quema de caña de azúcar.

ingresos. Dichos efectos de la quema de caña sobre la salud y medio ambiente son detallados en la siguiente tabla:

Tabla 2. Tipos de contaminantes atmosféricos emitidos por la quema de caña y sus efectos

Contaminante	Impactos sobre la Salud	Impactos sobre la Calidad del Ambiente
Material Particulado	Los efectos del material particulado varían según su exposición. La exposición crónica a partículas contribuye al riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como cáncer de pulmón.	La presencia de este contaminante genera, entre otros, la disminución visual de la atmósfera, causada por la absorción y dispersión de la luz.
Contaminante	Impactos sobre la Salud	Impactos sobre la Calidad del Ambiente
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Según un estudio realizado a pacientes asmáticos, se observó que la exposición de 10 minutos a una hora de este contaminante produjo cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios.	En combinación con el agua, este contaminante se convierte en ácido sulfúrico, principal componente de la lluvia ácida.
Monóxido de Carbono (CO)	Puede aumentar los efectos de enfermedades respiratorias y cardiovasculares ya existentes.	El Monóxido de Carbono (CO), al oxidarse en la atmósfera, produce Dióxido de Carbono (CO ₂), el cual es un contaminante importante, por cuanto se asocia con la alteración global del ambiente conocido como efecto invernadero.
Dióxido de Carbono (CO ₂)	La exposición a elevadas concentraciones de este contaminante puede causar dolor de cabeza, mareos, somnolencia y problemas respiratorios.	

Elaboración: Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas del OEFA. Fuente: Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP

Por lo antes señalado, se evidencia que la quema de caña produce efectos nocivos en la salud y el medio ambiente, asimismo, genera otros riesgos derivados de la contaminación visual.

2. Regulación de la actividad de quema de caña de azúcar en la actualidad

El marco normativo nacional no contempla una regulación en particular para la actividad de quema de caña de azúcar; sin embargo, existen normas referidas a la protección del medio

ambiente, los recursos naturales, la contaminación atmosférica y los IGA, que por las materias que comprenden, tienen incidencia sobre los efectos de dicha actividad.

En la normativa internacional de la cual el Perú es parte, encontramos el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1988) y el Protocolo de Montreal (1987), cuyo objeto es promover acciones para la protección de la capa de ozono. Asimismo, el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), el cual tiene por objetivo la reducción de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera hasta niveles que impidan interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, en un plazo suficiente que permita a los ecosistemas adaptarse naturalmente al cambio; esto, con el fin de asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permita que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

En el plano nacional, el TC se ha referido a una Constitución Ecológica en la Sentencia recaída en el Expediente N° 03610-2008-PA/TC, como el conjunto de disposiciones de nuestra Constitución Política que fijan las relaciones entre el individuo, la sociedad y el medio ambiente, y que ocupan un lugar medular en nuestra Ley fundamental.

La Constitución contempla lo correspondiente al medio ambiente en su Capítulo II, Del Ambiente y los Recursos Naturales, del Título III, Sobre el Régimen Económico. Así, establece que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación, y corresponde al Estado soberano su aprovechamiento, del mismo modo la determinación de la política nacional del ambiente y la promoción del uso sostenible de los recursos naturales. De otro lado, establece la obligación del Estado en la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas, y en la promoción del desarrollo sostenible de la Amazonía.

Bajo dicho marco, con la LGA se emitió la normativa para la gestión ambiental en el Perú, cuyo objeto, según su artículo 1, es «establecer los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país».

La LGA reconoce en el artículo I de su Título Preliminar el derecho de la persona a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de

contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, asegurando la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Así también, en el artículo 3 reconoce la facultad del Estado, para diseñar, emitir, y aplicar políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones para el ejercicio y cumplimiento de los derechos y obligaciones en esta materia.

Como mecanismos para el cumplimiento de la política y normas ambientales, la LGA ha previsto el uso de los IGA, como medios operativos diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario. Estos pueden ser de promoción, prevención, control, corrección, información, financiamiento, participación, fiscalización, entre otros. Asimismo, para asegurar su propio cumplimiento, los IGA incluyen en su diseño mecanismos como los plazos y cronograma de inversiones ambientales, y otros programas y compromisos.

Por otro lado, en su artículo 66 refiere que la prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioridad en la gestión ambiental, siendo responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas contribuir a una efectiva gestión del ambiente y de los factores que generan riesgos a la salud de las personas.

Asimismo, en el artículo 93 se ha establecido el enfoque ecosistémico para la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Así, para el aprovechamiento, se debe evaluar e identificar cómo afectan la capacidad de los ecosistemas para mantenerse y sostenerse en el tiempo, respecto de los seres humanos y de los sistemas naturales existentes, mientras que en su conservación deben considerar los ciclos y procesos ecológicos para prevenir su fragmentación por actividades antrópicas, así como medidas de recuperación y rehabilitación.

Finalmente, también ha dedicado un apartado referido a la calidad ambiental, estableciendo el deber de toda persona de contribuir a prevenir, controlar y recuperar la calidad del ambiente y sus componentes. Uno de los componentes ambientales que ha recibido protección, es precisamente la calidad del aire, por lo que en su artículo 118 ha previsto que las autoridades deben adoptar las medidas de prevención, vigilancia y control ambiental y epidemiológico, a fin de asegurar su conservación, mejoramiento y recuperación.

Por otro lado, a través del artículo 31, la LGA ha definido el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la «medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su

condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente». Establece, además, que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, y en el diseño y aplicación de los IGA.

Al respecto, es pertinente señalar que con el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM se aprueban los «Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire», como referente obligatorio para el diseño y aplicación de los IGA, a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios, asimismo, como parámetros que caracterizan sus emisiones.

Así también, el artículo 32 de la LGA, modificado por el Decreto Legislativo N° 1055, dispone que el LMP «es la medida de la concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su determinación corresponde al Ministerio del Ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el Ministerio del Ambiente y los organismos que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental. [...]».

Sobre el particular, es pertinente señalar que a la fecha, si bien se cuenta con una serie de disposiciones normativas que regulan los límites para emisiones atmosféricas de plantas industriales de fabricación de cemento y/o cal, ruido generado por las aeronaves que operan en el territorio nacional, emisiones atmosféricas para vehículos automotores, entre otros, no se cuenta con una referida a la quema agrícola, o a la quema de caña en particular.

Por otro lado, con el Decreto Supremo N° 019-2012-AG se aprueba el Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, cuyo objetivo es «promover y regular la gestión ambiental en el desarrollo de actividades de competencia del sector agrario, así como la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables, agua, suelo, flora y fauna, que se encuentren bajo administración del Sector Agrario»; asimismo, regula los instrumentos de gestión ambiental y tiene alcance sobre los tres niveles de gobierno, además, para las personas naturales y jurídicas que realicen las actividades comprendidas dentro del ámbito de competencia del referido Sector.

Este Reglamento delimita los IGA para su sector como los mecanismos orientadores para la ejecución y cumplimiento de la Política Nacional del Ambiente y de la Política Agraria, cuyo objeto es prevenir, controlar y mitigar los impactos que los proyectos de inversión y actividades

relacionadas al sector agrario puedan ocasionar al ambiente. En tal sentido, los titulares y/o proponentes de proyectos de inversión y actividades bajo competencia del sector agrario deben presentar los IGA correspondientes, establecidos en el artículo 9 del Reglamento.

En esa línea, el artículo 66 del citado Reglamento establece que el titular de toda actividad comprendida en el Sector Agrario es responsable de las emisiones, efluentes, vertimientos, descargas, residuos sólidos, ruido, y los consiguientes daños en la salud o seguridad de las personas, ecosistemas, recursos naturales, entre otros, resultados de su actividad; razón por la cual, le corresponde adoptar las medidas para prevenir, controlar, mitigar, recuperar, rehabilitar o compensar en términos ambientales, el perjuicio ocasionado. A mayor detalle, el artículo 67 prevé como obligaciones del titular, entre otras, la de someter a aprobación y ejecutar los IGA, y utilizar tecnología, prácticas y procesos de producción apropiados para optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales renovables en el desarrollo de sus actividades.

Así también, con el Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE se aprueba el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno con el objeto de «promover y regular la gestión ambiental, la conservación y aprovechamiento sostenible de recursos naturales en el desarrollo de las actividades de la industria manufacturera y de comercio interno, así como regular los IGA, los procedimientos y medidas de protección ambiental aplicables a éstas». Como ámbito de aplicación, señala que esta alcanza a Produce, los gobiernos regionales y gobiernos locales, así como a los titulares de actividades de la industria manufacturera o de comercio interno, en el territorio nacional.

Para sus efectos, el Reglamento considera las actividades de la industria manufacturera a las comprendidas en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) vigente de las Actividades Económicas de las Naciones Unidas o aquella que la sustituya. Al respecto, la Sección de Industrias manufactureras del CIIU Revisión 4 del INEI considera dentro de estas la elaboración de azúcar.

Este Reglamento establece algunas consideraciones para la gestión ambiental de las actividades manufactureras; así, en su artículo 5, sobre Lineamientos para la Gestión ambiental, prevé, entre otras, la incorporación de medidas de prevención y mejora continua en la gestión ambiental, la adopción de procesos productivos y de actividades que utilicen tecnologías e insumos limpios, la promoción del uso de tecnologías para la mitigación de gases de efecto invernadero y prevención de la contaminación atmosférica.

De manera más puntual, en su artículo 12 prevé como responsabilidad de los titulares de las actividades de la industria manufacturera «el adecuado manejo ambiental de las emisiones, efluentes, ruidos, vibraciones y residuos sólidos que se generen como resultado de los procesos y operaciones en sus instalaciones; así como, por cualquier daño al ambiente que sea causado como consecuencia del desarrollo de sus actividades».

En esa línea, el artículo 13 establece como obligaciones de los titulares de las actividades económicas, entre otras, la de someter a evaluación de la autoridad competente los IGA para su aprobación, cumplir la legislación ambiental aplicable a sus actividades, así como los compromisos asumidos en sus IGA, como es el caso de los monitoreos ambientales, ejecutar programas de prevención de contaminación, y cumplir con los LMP.

3. Resultados de la regulación vigente

Conforme se ha detallado en el acápite precedente, existe un marco normativo que establece condiciones generales que podrían resultar aplicables a la quema de caña de azúcar. En ese sentido, los IGA constituyen los únicos medios que en la actualidad permiten regular directamente dicha actividad; sin embargo, éstos podrían variar significativamente entre uno y otro productor, creándose condiciones diferenciadas para su cumplimiento.

Es preciso indicar que, si bien existe la obligación de contar con un IGA para el desarrollo de estas actividades, sean agrícolas o agroindustriales, en la actualidad no todos los productores de caña de azúcar cuentan con la referida certificación ambiental. Ello, debido a que, tanto en la normativa ambiental del sector agrario como del sector industrial se han establecido periodos de adecuación para la tramitación de los IGA.

Así, conforme a lo señalado en la Segunda Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, en el caso de las empresas del sector agrario con actividades en curso a la fecha de su entrada en vigor, deberían adecuarse a este, según la aprobación de un Cronograma de Adecuación, el cual no ha sido aprobado hasta la fecha. En tal sentido, el periodo de adecuación para el sector agrario se mantiene vigente, por lo cual no resulta exigible el contar con un IGA para las actividades agrícolas iniciadas antes del año 2012.

En cuanto al sector industrial, la Cuarta Disposición Complementaria Final del Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno dispuso la adecuación de los titulares de actividades en curso a su entrada en vigor. Posteriormente, el Decreto Supremo N° 006-2019-PRODUCE estableció que el plazo de adecuación es de veinticuatro meses, contados a partir del 28 de junio de 2019, para aquellos que requieren una Declaración de Adecuación Ambiental, y desde el 29 de junio de 2021, para los que requieren un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental.

Conforme a ello, en el caso del sector industria tampoco es exigible actualmente el contar con un IGA para aquellas empresas que iniciaron su actividad antes del año 2015, siendo que el plazo de adecuación ambiental se extiende hasta junio del 2023, inclusive¹⁵.

Así, en los casos en los que el titular de la actividad azucarera no cuente con un IGA aprobado, y se encuentre dentro del periodo de adecuación, únicamente estaría sujeto a las normas ambientales vigentes, que como se ha descrito en el acápite precedente, son generales.

De acuerdo con lo señalado, se advierte una primera limitación en el marco legal vigente: el hecho de que solo una parte del total de productores de caña de azúcar cuente con un IGA no permite que existan medios idóneos para controlar los impactos negativos generados como consecuencia de la quema de caña.

Por otro lado, dentro del grupo de titulares de la actividad de cultivo de caña de azúcar que sí cuentan con IGA, se puede observar que los parámetros de control establecidos para la quema de caña son diversos, desde la prohibición de la quema de caña, la restricción en cuanto a horarios y/o distancias con relación a zonas restringidas, el establecimiento de un cronograma de implementación de la cosecha en verde, hasta la disposición de medidas generales de control referidas a la previsión de los programas de quema o la dirección y velocidad del viento. En consecuencia, tenemos que los compromisos ambientales referidos a la quema de caña de azúcar no son homogéneos, lo cual dificulta el control de esta actividad. En el Anexo 5 se resumen las medidas de control referidas a la quema de caña de azúcar previstas en los IGA de siete de las diez empresas que cuentan con uno.

¹⁵ De las veintiún empresas dedicadas a la elaboración de azúcar, diez ya cuentan con IGA, y de la revisión del portal web Consulta RUC de SUNAT, se verifica que las once restantes iniciaron su actividad antes del año 2015, por lo que se encontrarían dentro del periodo de adecuación.

Asimismo, ello denota que no existe un mensaje claro por parte del Estado, en su calidad de promotor de la efectiva gestión ambiental, hacia los titulares de esta actividad respecto de los efectos nocivos que genera la quema de caña, lo que conlleva a que estos actúen sin considerar las medidas de prevención y mejora continua de sus procesos productivos para la mitigación de dichos efectos.

Analizando en detalle algunas de las medidas de control antes mencionadas, por ejemplo, tenemos la implementación progresiva de la cosecha mecanizada, a través de maquinaria especializada. No obstante, se puede apreciar que el periodo de implementación es diferente en cada caso, pues varía entre diez y veinte años, a esto, añadirse el hecho que la fecha de inicio de la implementación está en función de la fecha de aprobación del IGA. Así también, se puede observar que en algunos casos el cambio a cosecha mecanizada abarca el 100% de los campos de cultivo, y en otro solo el 39,7%.

Asimismo, se observa que se busca priorizar la implementación de la cosecha en verde en campos de cultivo cercanos a centros poblados dentro de los cinco primeros años; no obstante, la condición de «cercanos» resulta ser general y ambigua, pues no define una distancia mínima en la que se podrá realizar la quema de caña. Este concepto indeterminado dificulta la fiscalización del cumplimiento del compromiso ambiental, lo cual no permite asegurar que las poblaciones cercanas no se vean afectadas por los impactos negativos que esta actividad genera.

En otros casos, se permite la cosecha a través de la quema de caña, restringiendo la actividad a distancias en específico respecto de centros poblados y estableciendo horarios, en los que las condiciones del viento no favorecen la dispersión de la ceniza. Al respecto, si bien existe un parámetro de control en cuanto al horario y distancia, no se prevé la modalidad para acreditar el cumplimiento de esta obligación, pudiendo bastar un documento interno generado por el propio titular de la actividad, el cual puede ser fácilmente alterado. En ese sentido, para acreditar un incumplimiento de este tipo se requiere verificar la ejecución de una quema fuera del horario, a través de una denuncia o algún medio probatorio que demuestre fehacientemente que la hora en que se produjo la quema no coincide con el horario permitido.

Como es conocido, en el marco de un procedimiento administrativo sancionador, la autoridad competente se rige por el principio de presunción de licitud, el cual señala que las entidades deben presumir que los administrados han actuado conforme a sus deberes, en tanto no se cuente con evidencia en contrario; lo que implicaría que le corresponde a la Administración la actividad

probatoria respecto del supuesto de hecho que es objeto de infracción. Asimismo, en atención al principio de verdad material, los pronunciamientos emitidos por las entidades al interior de los procedimientos administrativos sancionadores deberán sustentarse en aquellos hechos que se encuentren debidamente probados.

En tal sentido, este tipo de control establecido en el IGA tiene una baja probabilidad de detección y presenta un alto grado de dificultad en cuanto a su probanza al momento de verificar su cumplimiento.

Conforme fue descrito en los párrafos anteriores, la falta de homogeneidad de los parámetros de control de la quema de caña contenidos en los IGA dificulta la labor de fiscalización por parte del Estado, lo cual constituye otra limitación del marco normativo vigente.

Inclusive, en el caso de estudio que se analizará en el acápite siguiente, si bien el IGA de la empresa azucarera establece parámetros de control para la quema de caña, tales como horarios y distancias en función de las poblaciones cercanas, luego de un estudio ambiental efectuado por la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA (DEAM), se determinó que lo establecido en el IGA no resultaba adecuado, debido a que los efectos de la quema de caña generan afectaciones a las poblaciones aledañas, considerándose necesario establecer parámetros más restrictivos aún, que los aprobados por la autoridad certificadora para la quema de caña.

Al respecto, se puede identificar otra limitación de la regulación vigente, pues a pesar de haberse incluido controles específicos a la quema de caña en un IGA, y haber sido aprobados por la autoridad certificadora, es posible que dichos controles no resulten ser óptimos para minimizar la afectación y el impacto negativo que genera dicha actividad.

Dejando de lado los IGA, se observa que la regulación vigente establece una obligación general basada en el principio de responsabilidad ambiental contenido en la LGA, por el cual todo titular de una actividad que genere impactos debe responder por los efectos de estos. Dicha obligación se encuentra contenida también en las normas sectoriales, específicamente en el artículo 66 del Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario y el artículo 12 del Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno.

Al respecto, en el caso de la actividad de quema de caña, para la aplicación de la referida obligación normativa, la autoridad fiscalizadora tendría que acreditar la existencia de un impacto

específico, por ejemplo, excesos en los estándares de calidad ambiental detectados durante las quemas de caña, para determinar la responsabilidad administrativa por dicho incumplimiento. Ello implicaría un gran despliegue de personal de fiscalización para efectuar los monitoreos ambientales durante la quema de caña en los diferentes campos donde se realice, considerando que la quema se produce durante pocas horas del día, en diferentes días, y en zonas distantes a las principales ciudades del país, requiriendo para esto un alto presupuesto,

En consecuencia, la eficiencia de la fiscalización se ve comprometida por el limitado marco legal vigente, pues la detección y debida actividad probatoria de la quema de caña implica un alto costo para desplegar los mecanismos adecuados, así como controlar los impactos que esta genera; y como contraparte, existe una reducida probabilidad de detectar el incumplimiento, pues no existen las herramientas normativas que permitan controlar la actividad de quema de caña y, por otro lado, las que existen a través de los IGA pueden resultar poco idóneas.

4. Caso de estudio

El presente caso de estudio tiene lugar en La Huaca y Miguel Checa, distritos que pertenecen a las provincias de Paita y Sullana, respectivamente, en el departamento de Piura; ubicados en la zona occidente de la costa norte del Perú. Al año 2017, contaban con una población de 9.036 habitantes en un total de 10 centros poblados, en el distrito de Miguel Checa, y 12.950 en 11 centros poblados, en La Huaca (INEI, 2018a; INEI, 2018b), dedicados principalmente a las actividades económicas de agricultura y manufactura (Produce, 2017). Asimismo, al año 2012, sus poblaciones registraron un ingreso familiar per cápita de S/ 523,90 por mes, en el distrito de La Huaca, y de S/ 558,80 en el de Miguel Checa (INEI, 2017).

Por otro lado, el caso de estudio está referido a las actividades económicas de Agroaurora, empresa dedicada a la industria de elaboración de azúcar, alcohol y derivados, que cuenta con alrededor de 731 trabajadores al mes de septiembre de 2021 (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, s.f.). El proyecto agroindustrial se desarrolla en un área de 13.000 ha, conformado por 35 predios en los distritos de La Huaca, el Arenal y Miguel Checa, y tiene un rendimiento estimado de caña de azúcar de entre 130 t/ha y 156 t/ha, con una cuota de cosecha diaria de 19,31 ha/día (Produce, 2017). Asimismo, dicha empresa es administrada por Corporación Azucarera del Perú S.A., *holding* del Grupo Gloria (Corporación Azucarera del Perú S.A., s.f.).

Ante el escenario descrito, entre mayo de 2017 y abril de 2018 se han registrado en el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (SINADA) seis denuncias en la provincia de Paita, departamento de Piura, por presunta contaminación ambiental en contra de Agroaurora, como consecuencia de la quema de caña de azúcar, que es parte de su actividad agrícola. A continuación, se muestran algunas imágenes de las zonas de La Huaca y Miguel Checa que evidencian estos impactos:

Gráfico 2. Impactos de la quema de caña en los distritos de La Huaca y Miguel Checa



Elaboración: Portal web del diario «El Comercio»

Esta situación motivó al OEFA a realizar una evaluación ambiental en el área de influencia de Agroaurora. Así, del 25 de octubre al 18 de noviembre de 2018 la DEAM realizó una evaluación ambiental para determinar la calidad del aire y estimar las distancias mínimas con relación a las poblaciones cercanas en las que no se debe realizar la quema de caña de azúcar, cuyos resultados se encuentran contenidos en el Informe N° 0016-2019-OEFA/DEAM-STEC.

Al respecto, la DSAP emitió un pronunciamiento a través de la Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP del 2 de agosto de 2019 (en adelante, la Resolución), basándose en el Informe de la DEAM, en la cual comparó las medidas establecidas en el IGA de la empresa con los resultados de la evaluación ambiental realizada por la DEAM; así también, motivó la imposición de medidas administrativas para evitar que se afecte la calidad de aire en las poblaciones aledañas y para mitigar las causas de la afectación ambiental.

Con relación al IGA de Agroaurora, la Resolución detalla que, entre las medidas referentes a la quema de caña, se establece que el plazo para la implementación de la cosecha en verde en todos los campos de cultivo vence el 19 de enero de 2047 y que durante su implementación se ejecutará el programa de quema controlada de caña, el cual consiste en no realizar la quema en una distancia mínima de 1.562,46 m respecto de los centros poblados aledaños, y de 80 m respecto de las vías principales intermunicipales, estableciéndose también un horario para la quema comprendido entre las 23:00 y las 02:00 horas.

No obstante, durante la realización de los monitoreos de calidad de aire efectuados por la DEAM, del 27 de octubre al 16 de noviembre de 2018, en seis estaciones de muestreo ubicadas en los centros poblados aledaños, se evidenció que, si bien la empresa realizó la quema de caña según los parámetros y dimensiones establecidos en su IGA, se observó la presencia de ceniza en los centros poblados aledaños, conforme se aprecia en las imágenes del Anexo 6.

Por otro lado, si bien no se reflejaron excesos en los ECA Aire, la DEAM determinó que los resultados de monitoreo se vieron influenciados por la empresa ya que realizó quemas a distancias entre 3,6 y 9,6 km, es decir, mayores a las establecidas en el IGA, y en áreas entre 13,26 y 20,9 ha por día.

En cuanto a la información obtenida sobre las condiciones meteorológicas, se concluye que el horario más adecuado para efectuar la quema de caña es entre las 11:00 y 17:00 horas, debido a la mayor velocidad del viento, la mayor temperatura del aire y otros factores que favorecen la dispersión de los contaminantes en la atmósfera. Así también, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi) recomendó que se evite la quema de caña durante las noches, pues la velocidad de los vientos es menor y el nivel de humedad es mayor, siendo estos factores los menos apropiados para la dispersión atmosférica de los contaminantes que resultan de la quema de caña.

Con los resultados de los monitoreos de calidad de aire y considerando las condiciones meteorológicas de los días en que éstos fueron ejecutados, la DEAM y el Senamhi realizaron el modelamiento de dispersión de contaminantes, logrando obtener las distancias de concentraciones críticas desde las zonas de quema hacia los centros poblados. Asimismo, se determinó que la dispersión de los contaminantes se dirige al centro, resultando más afectados el centro poblado Rinconada y el distrito de La Huaca. Así, se determinó que la distancia referencial para no exceder

los ECA Aire es de 4.425 m con relación al distrito de La Huaca y de 7.092 m en cuanto al centro poblado Rinconada.

Asimismo, en la Resolución se detallan los efectos de los contaminantes producto de la actividad de quema de caña sobre la salud y el medio ambiente, los cuales principalmente impactan en el sistema respiratorio de las personas y generan aspectos ambientales en los componentes aire y suelo. En la Tabla 2 del presente trabajo de investigación se resumen los principales efectos nocivos de la quema de caña.

En tal sentido, la DSAP evaluó la necesidad del dictado de una medida preventiva, considerando que: (i) si bien los resultados del monitoreo ambiental no presentaron excesos a los ECA Aire, éstos se vieron influenciados por las condiciones de la quema efectuada por la empresa durante el periodo de muestreo; (ii) los modelamientos de dispersión de contaminantes arrojaron distancias mayores a las establecidas en el IGA de la empresa; (iii) durante la visita de campo, se observó la presencia de cenizas en los centros poblados cercanos a los campos de la empresa; (iv) el mejor horario para efectuar la quema de caña difiere del establecido en el IGA de la empresa y, (v) la dispersión de los contaminantes producto de la quema de caña de azúcar tiene efectos negativos sobre la salud de las personas y el medio ambiente.

Atendiendo a ello, la DSAP impuso el cumplimiento de una medida preventiva consistente en no realizar la quema de caña a una distancia de 4.425 m respecto del distrito de La Huaca y de 7.092 m respecto del centro poblado Rinconada, cuya ejecución será conforme al Cronograma de Implementación aprobado por la DSAP; así como la prohibición de realizar la quema de caña fuera del horario entre las 11:00 y 17:00 horas.

Por otro lado, la DSAP evaluó la necesidad de dictar un mandato de carácter particular, considerando que: (i) las distancias mínimas obtenidas en los modelamientos realizados por la DEAM y el Senamhi difieren de las establecidas en el IGA, lo cual genera incertidumbre sobre la situación de los otros cinco centros poblados aledaños; (ii) los monitoreos ambientales se vieron influenciados por condiciones que no son las habituales en las acciones de quema de caña, afectando la precisión de los resultados obtenidos; y, (iii) el modelamiento solo permitió obtener las distancias mínimas respecto de dos centros poblados, no existiendo certeza sobre las distancias adecuadas para los centros poblados 31 de Octubre, Viviate, Sojo, Jibito y Miguel Checa, que se encuentran también dentro del área de influencia de la empresa.

En tal sentido, se dispuso en calidad de mandato de carácter particular, la obligación de realizar un Modelamiento de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos para los centros poblados antes mencionados en temporada fría y cálida, que incluya el monitoreo de calidad de aire, estableciéndose el detalle de la duración del monitoreo, los parámetros a medir y las condiciones de ejecución del monitoreo ambiental.

Finalmente, la DSAP consideró oportuno ordenar un Requerimiento sobre el IGA, considerando que los resultados del modelamiento de dispersión de contaminantes realizado por el Senamhi y la DEAM no coincide con el realizado por la empresa, conforme al siguiente detalle:

Tabla 3. Comparativo entre IGA de Agroaurora y Modelamientos de la Evaluación Ambiental

	IGA	Modelamiento DEAM y Senamhi
Distancias mínimas	1.562,46 m respecto de los centros poblados aledaños, y de 80 m respecto de las vías principales intermunicipales	- 4.425 m para el distrito de La Huaca, en dirección de los vientos sureste, sur, este, sur sureste, sur suroeste. - 7.092 m para el centro poblado Rinconada, en dirección suroeste y este sureste.
Horarios de quema	Entre las 23:00 y las 02:00 horas.	Entre las 11:00 y las 17:00 horas.

Fuente: Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP. Elaboración propia, 2020

Es así que, debido a las diferencias encontradas entre las distancias mínimas y los horarios de quema de caña y considerando que la implementación total de la cosecha en verde se ejecutará hasta enero del año 2047, así como los impactos negativos que genera la quema de caña en la salud de las personas, la DSAP ordenó a Agroaurora, en calidad de Requerimiento sobre IGA, la actualización del mismo a fin de incorporar: (i) las distancias mínimas para la quema de caña de azúcar, considerando las establecidas en la medida preventiva; (ii) el cronograma de implementación que apruebe la DSAP, conforme a la medida preventiva impuesta; y, (iii) el horario para la quema de caña en los campos de cultivo de la empresa.

Posteriormente, el 23 de agosto de 2019, Agroaurora presentó un recurso de reconsideración alegando que el horario establecido para la quema de caña en la medida preventiva impuesta a través de la Resolución carece de sustento técnico; los valores considerados para la elaboración del modelamiento no son correctos para la estimación; y que el empleo del software AERMOD para la simulación no es adecuado para la actividad de quema de caña. Asimismo, solicita la suspensión de los plazos establecidos en la Resolución hasta que adquiera firmeza, la prórroga

para la elaboración de la Propuesta de Cronograma de Implementación y ejecución del mandato de carácter particular, así como la variación de la medida administrativa.

Mediante la Resolución Directoral N° 014-2019-OEFA/DSAP del 13 de noviembre de 2019, la DSAP señaló que los horarios establecidos en la medida preventiva son el resultado del modelamiento realizado por el Senamhi, el cual considera el análisis descriptivo diario de los parámetros meteorológicos durante los días de quemas de caña registradas en campo. Asimismo, sustentó que los valores utilizados para realizar el modelamiento son correctos y fueron debidamente sustentados en el Informe de la DEAM. Del mismo modo, el software «AERMOD» sí aplica para la actividad de quema de caña de acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental (EPA), pues si bien tiene la limitación de no ser aplicable para incendios forestales de gran intensidad, sí lo es para reproducir la distribución de concentraciones de incendios controlados, como es el caso de la quema de caña. En consecuencia, declaró infundado el recurso de reconsideración y denegó las solicitudes de prórroga, suspensión y variación de las medidas impuestas.

Al respecto, Agroaurora presentó un recurso de apelación contra la Resolución Directoral N° 014-2019-OEFA/DSAP, el cual a la fecha se encuentra pendiente de ser resuelto por el Tribunal de Fiscalización Ambiental del OEFA, conforme a la información proporcionada por el OEFA mediante Carta N° 1679-2020-OEFA/RAI del 24 de septiembre de 2020.

Conforme a ello, en caso de quedar firme la Resolución Directoral N° 010-2019-OEFA/DSAP, el OEFA deberá verificar el cumplimiento de las medidas administrativas impuestas y en caso advierta su incumplimiento, en el marco de un procedimiento administrativo sancionador, podría imponer una multa entre 10 y 1.000 unidades impositivas tributarias, conforme al Reglamento de Medidas Administrativas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 007-2015-OEFA-CD.

De acuerdo con lo descrito en el caso de estudio, si bien la empresa cuenta con un IGA que contempla medidas de control para la actividad de quema de caña, dichas medidas no resultan idóneas para evitar el riesgo de afectación a la salud de las personas y el medio ambiente, ya que durante la evaluación ambiental a cargo del OEFA, se pudo verificar que las distancias y los horarios de quema establecidos en el EIA de la empresa, no coincidían con los resultados del modelamiento y las recomendaciones efectuadas por el Senamhi y la DEAM. Ante esta situación,

se justificó la necesidad de imponer medidas administrativas que permitan controlar los riesgos de la actividad de quema.

Por otro lado, es pertinente señalar que con la Carta N° 1679-2020-OEFA/RAI, el OEFA informó que en los años 2019 y 2020 se han registrado denuncias contra Agroaurora por la actividad de quema de caña y los perjuicios al medio ambiente que esta genera en la provincia de Paita. En el Anexo 7 se muestra el detalle de las denuncias presentadas.

Asimismo, según la consulta de los reportes públicos de supervisión, realizada en el portal web del OEFA¹⁶, se advierte que durante el año 2019 se efectuaron cinco acciones de supervisión en el predio Agroaurora y una en el año 2020. Así, en el reporte de la supervisión especial del 9 al 12 de septiembre de 2019, se evidenció en campo la presencia de broza quemada sobre el suelo; mientras que, en el reporte de la supervisión especial del 17 al 24 de abril de 2020, se indicó que Agroaurora informó que los días 15, 16 y 17 de abril realizó la cosecha mediante quema y en verde, ante lo cual la DSAP verificó la presencia de restos de quema como parte de la actividad de cosecha. Cabe agregar que no se efectuaron actividades de monitoreo a cargo del OEFA.

De lo antes señalado se tiene que, a pesar de las medidas administrativas ordenadas a Agroaurora se continuaron presentando denuncias en su contra por la quema de caña, lo cual se corrobora con las acciones de supervisión realizadas en el mismo periodo por el OEFA.

Por otro lado, de los informes de monitoreo presentados por Agroaurora ante el OEFA, correspondientes a los años 2018 a 2020, se advierte que los resultados no arrojan excesos en las mediciones del componente calidad de aire, conforme se detalla en el Anexo 8. Es preciso recalcar que la ejecución de los monitoreos ambientales es programada por la empresa¹⁷, de modo que las condiciones en las que se toman las muestras pueden ser fácilmente alteradas para influenciar su resultado; por ejemplo, durante la toma de muestra pueden realizar las quemas a distancias mayores que las dispuestas en su IGA, a fin de atenuar los resultados del monitoreo.

Al respecto, ante la falta de evidencia de excesos a los límites establecidos por la empresa en su IGA, es pertinente mencionar que la LGA dispone en el numeral 142.2 del artículo 142 que «[...] Se denomina daño ambiental a todo menoscabo material que sufre el ambiente y/o alguno de sus componentes, que puede ser causado contraviniendo o no disposición jurídica, y que genera

¹⁶ Dirección web: <https://publico.oefa.gob.pe/repdig/consultaOri/consultaRpOri.xhtml>

¹⁷ De acuerdo con la frecuencia establecida en su IGA.

efectos negativos actuales o potenciales». Asimismo, el artículo 19 de la Ley N° 29325, Ley del Sinefa, señala que la determinación de la clasificación de las infracciones administrativas se fundamenta en la afectación a la salud y al ambiente, en su potencialidad o certeza de daño, entre otros criterios.

Así también, en diversos pronunciamientos de la Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos y del Tribunal de Fiscalización Ambiental del OEFA¹⁸ se ha señalado que las infracciones administrativas y las consecuentes sanciones a imponer, no necesariamente deben responder a un efecto nocivo o daño cierto, sino también, cuando exista la sola posibilidad de generar efectos perjudiciales al ambiente o salud de las personas.

En la misma línea, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 010-2013-OEFA/CD, que aprobó los Lineamientos para la Aplicación de las Medidas Correctivas previstas en el literal d) del numeral 22.2 del artículo 22 de la Ley del Sinefa, se ha definido el daño potencial como aquella «contingencia, riesgo, peligro, proximidad o eventualidad de que ocurra cualquier tipo de detrimento, pérdida, impacto negativo o perjuicio al ambiente y/o alguno de sus componentes como consecuencia de fenómenos, hechos o circunstancias con aptitud suficiente para provocarlos, que tienen su origen en el desarrollo de actividades humanas».

En suma, para la configuración de una infracción administrativa no se requiere que se materialice un impacto real, sino que basta con que se configure un riesgo de impacto negativo, tal como sucede en el caso materia de análisis.

Por otro lado, según la información contenida en el Portal Interactivo de Fiscalización Ambiental del OEFA, existe un conflicto socioambiental en tratamiento respecto de la problemática de la quema de caña que realiza Agroaurora, ante a las denuncias presentadas por la población y las autoridades de los distritos de La Huaca y Miguel Checa¹⁹.

Respecto de este conflicto, se han llevado a cabo reuniones entre el OEFA y las autoridades de los distritos de La Huaca y Miguel Checa a fin de preparar una agenda de trabajo conjunto. De la información proporcionada por la Coordinación de Gestión Socioambiental del OEFA, se verifica

¹⁸ Resolución Directoral N° 335-2018-OEFA/DFAI del 28 de febrero de 2018, Resolución N° 208-2018-OEFA/TFA-SMEPIM del 24 de julio de 2018, Resolución N° 144-2019-OEFA/TFA-SMEPIM del 18 de marzo de 2019.

¹⁹ De acuerdo con la información del INEI actualizada al 2017, la población del distrito de La Huaca asciende a 12.950 habitantes y la del distrito de Miguel Checa, a 8.985.

que, en el año 2020 se han realizado dos reuniones de trabajo, una de manera presencial el 31 de enero de 2020 y otra virtual el 7 de julio de 2020.

En la reunión realizada el 31 de enero de 2020, el OEFA informó sobre las acciones de supervisión realizadas a su cargo con relación a la quema de caña de azúcar y se tomaron acuerdos para la supervisión permanente a cargo del OEFA, informar sobre iniciativas normativas referidas a la limitación de la quema de caña y desarrollar un plan de trabajo en donde se definan objetivos y cronogramas de cumplimiento.

En la reunión virtual realizada el 7 de julio de 2020, el OEFA informó sobre el estado de las medidas administrativas ordenadas a Agroaurora y las acciones de supervisión realizadas. Por su parte, los representantes de los distritos afectados manifestaron su preocupación por los impactos que continuaba generando la quema de caña de azúcar y solicitaron que se analicen proyectos normativos a nivel del Congreso para controlar la quema de caña. Asimismo, se acordó que el OEFA remita información sobre la atención de las denuncias ambientales presentadas y mantenga las acciones de seguimiento a la ejecución del modelamiento de dispersión de partículas. Del mismo modo, la municipalidad de La Huaca se comprometió a remitir al OEFA una propuesta para el tratamiento multisectorial de esta problemática y a su vez, el OEFA correría traslado de esa información a los sectores correspondientes.

Por su parte, según la información alcanzada por la Coordinación de Gestión Socioambiental del OEFA, así como de la nota de prensa del 26 de agosto de 2020 de la Municipalidad Provincial de Sullana, se han llevado a cabo tres encuentros entre las autoridades municipales y representantes del Congreso de la República para elaborar un proyecto de Ley que prohíba la quema de caña de azúcar, el cual fue presentado ante el Congreso de la República el 21 de septiembre de 2020. El Proyecto de ley N° 06243 establece el plazo de un año para la total prohibición de la quema de caña, además señala que las empresas que cuenten con certificación ambiental para efectuar la quema controlada podrían continuar durante el referido periodo con dicha actividad, manteniendo una distancia de 1,5 km respecto de los centros poblados, y dispone también que Produce y el Minam deberán elaborar un plan para la adecuación y erradicación de la actividad de quema de caña.

Además, los efectos negativos de la quema de caña han sido puestos de manifiesto a través de medios de comunicación radiales y digitales. Conforme recogen dichos medios, en el mes de agosto de 2019, pobladores de los distritos de La Huaca y Vivate denunciaron a Agroaurora por

la generación de largas columnas de humo y cenizas que alcanzaron a sus viviendas; asimismo, denunciaron el incumplimiento de las medidas de restricción de quema ordenadas por el OEFA y exigieron la correspondiente supervisión y revisión del IGA de la empresa.

Frente a estas denuncias, Agroaurora emitió un comunicado de prensa argumentando que dicha quema se trataba en realidad de un sabotaje realizado por terceras personas, a fin de perjudicar una reunión que sostendrían con Minam y Produce.

Ante las denuncias presentadas, el OEFA emitió el 21 de agosto de 2019 una nota de prensa, mediante la cual informaba la ejecución de nuevas supervisiones a fin de poder determinar el impacto generado en el medio ambiente, así como los posibles responsables.

Dichas denuncias también originaron la intervención de congresistas de la región, tales como Hernando Cevallos Flores, quien señaló en el mes de septiembre de 2019 al diario El Comercio que estaba preparando un proyecto de ley a fin de prohibir la quema de caña, por lo que sostendría reuniones con representantes del Minam a fin de revisar dicho proyecto. Adicionalmente, dicho congresista sostuvo reuniones con los alcaldes de los distritos de La Huaca y Viviate, representantes de la iglesia y sociedad civil, y con la Ministra de Producción a fin de analizar esta problemática en dicha zona del país, recibiendo el respaldo de los referidos alcaldes para que se prohibiera dicha actividad.

Asimismo, en el mes de julio de 2020 el congresista por la región, Reymundo Dioses Guzmán, solicitó a Minam y Produce la realización de audiencias públicas con participación de las poblaciones afectadas por la quema de caña realizada por Agroaurora.

Cabe agregar que, de la consulta realizada en el portal institucional de la Defensoría del Pueblo se obtuvo el Reporte de Conflictos Sociales N° 203 del mes de enero de 2021, en el que se registra como conflicto socioambiental activo el caso entre pobladores de los distritos de La Huaca y Miguel Checa frente a Agroaurora, desde el mes abril de 2016 y que a la fecha de emisión del reporte se encontraba en etapa de diálogo.

En suma, la problemática de la quema de caña ocasionada por Agroaurora ha superado la regulación que se aplica a través de los IGA, teniendo en cuenta que, a pesar de contar con la certificación ambiental, ha sido objeto de medidas administrativas dictadas por OEFA para restringir su método de cosecha, a través de horarios y distancias, así como para modificar su

IGA. No obstante, los impactos negativos han continuado percibiéndose incluso después de dictadas dichas medidas, trascendiendo esta problemática de la autoridad fiscalizadora hacia otras autoridades como ministerios y congresistas.

Capítulo IV: Análisis de alternativas y propuesta

Habiendo expuesto la problemática en torno a la actividad de quema de caña de azúcar previo a su cosecha, resulta necesario analizar diferentes alternativas que permitirían prevenir y controlar los impactos que dicha actividad genera en el medio ambiente y la salud de las personas.

A continuación, se desarrollan cuatro alternativas que contemplan diferentes niveles de control para la quema de caña, como son: (i) mantener la situación actual con la regulación a través de los IGA, (ii) la autorregulación entre los propios productores, (iii) la restricción legal de la quema de caña a determinada distancia mínima con relación a centros poblados y en horarios de mayor intensidad de viento, y (iv) la prohibición de la quema. Para la selección de estas alternativas se consideró la experiencia internacional, así como la opción de no intervención, analizadas en el capítulo II, a fin de realizar el análisis comparativo.

Al respecto, si bien cada alternativa trae, en diferente medida, una serie de beneficios para el medio ambiente y la salud de las personas, debe tenerse en consideración también los costos que conlleva la implementación de cada una de ellas. Es por ello que conviene evaluar y comparar las alternativas propuestas a fin de ponderar los beneficios y los costos, para determinar cuál de ellas resulta la más adecuada.

Con esta finalidad, se desarrollaron entrevistas y encuestas a los actores involucrados en esta actividad, en representación del Estado, de la sociedad civil, del sector productivo, y a un experto en el cultivo de caña de azúcar, cuyos aportes han permitido realizar la evaluación de las alternativas y plantear una propuesta adecuada para controlar los impactos negativos que genera la quema de caña de azúcar en nuestro país.

1. Alternativa 1: No intervención

Se indicó en el Marco conceptual de la presente investigación que una de las alternativas regulatorias de las actividades económicas es aquella que propicia la no intervención del Estado. Esta alternativa parte de incidir en el rol subsidiario del Estado en el normal desenvolvimiento

del mercado, cuya propia dinámica proveerá de soluciones eficientes a la falla de mercado; así también, esta ajenidad del Estado en su regulación conlleva a la búsqueda del marco normativo preexistente que pueda corregir la falla, o, sobre el cual se puedan formular determinadas modificaciones que permitan lograr el mismo objetivo.

En aplicación de esta alternativa, el Estado debe sustraerse de su función normativa de corregir la externalidad negativa que produce la quema de caña. Esta opción parte de asumir que la propia industria puede restablecer los efectos perniciosos de dicha externalidad.

La no intervención del Estado, bajo esta perspectiva, se sustenta en la búsqueda de un resultado con mayor efectividad y eficiencia. Según Ochoa (2018), para implementar este enfoque, cabe formularse dos cuestiones fundamentales: (i) en principio, si existe otro agente mejor posicionado para solucionar el mismo problema, y, (ii) en segundo término, si existe alguna regulación preestablecida que pueda solucionarlo.

El primer análisis propone encontrar a un agente del mercado de la caña de azúcar que pueda facilitar o resolver por sí mismo las externalidades negativas de la quema. Así, el primer eslabón de la actividad económica son los productores de caña que se encargan de su siembra y cosecha. Estos agentes se limitan a poner a disposición de las empresas productoras de azúcar o sus derivados, la caña cosechada lista para su procesamiento. No inciden directamente sobre aquellos factores que influyen en la oferta y demanda del producto industrializado y comercializado en el mercado, pues encuentran la motivación de sembrar y cosechar la caña en la demanda o requerimiento que hacen las empresas azucareras.

El siguiente agente interviniente es la empresa azucarera y derivados, que en algunos casos se dedica también a la actividad agrícola. Este agente sí se encuentra vinculado a los factores que orientan el consumo final del azúcar como son la oferta y demanda, la competencia, el prestigio, reconocimiento social, las certificaciones, entre otros, que de alguna manera pueden influenciar en los métodos empleados para la obtención del producto final. Sobre el particular, un factor de reconocimiento social de una actividad económica es el empleo de métodos o mecanismos de producción amigables con el medio ambiente, el cual privilegia en muchas ocasiones la posición del producto en el mercado y, por tanto, incrementa su competitividad²⁰.

²⁰ Como ejemplo se puede mencionar a «Rainforest Alliance», la cual acredita que la empresa agrícola, forestal o turística ha sido auditada bajo rigurosos estándares de certificación, con un enfoque de sostenibilidad ambiental, social y económica a largo plazo; «cruelty free», que certifica que la empresa no testea sus productos en animales, desde su fabricación hasta el producto final; y, «Dolphin safe», certifica que la empresa extractiva y comercializadora pesquera no ha obtenido sus productos mediante el sacrificio de delfines.

Un agente más cercano al consumidor final es el comerciante del azúcar de caña o derivados. Su rol, sin embargo, se encuentra supeditado a brindar la mayor variedad de oferta de dichos bienes a los consumidores finales. De promocionar los beneficios, ventajas o reconocimientos se encargará el productor del mismo.

Por último, se tiene al consumidor final en torno de quien gira la calidad de la oferta y orienta sus preferencias motivado por una gran variedad de incentivos que van desde lo económico, lo saludable, y otros factores adicionales como la forma de producción del azúcar.

El segundo análisis lo constituye la búsqueda de una regulación preexistente que pueda resolver la falla de mercado. Al respecto, el único marco normativo existente que regula la actividad productiva del azúcar de caña o sus derivados es el relativo a los IGA, a través de los cuales se establecen condiciones generales que pueden repercutir en la quema de caña de manera heterogénea, pero que no es aplicable de manera inmediata a la totalidad de productores.

Para que la aplicación de los IGA abarque a la totalidad de productores, se debe modificar el Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, delimitando la disposición complementaria transitoria que establece la obligación de los titulares de actividades agrícolas de adecuarse a dicho reglamento y, por lo tanto, contar con IGA, en un plazo máximo que comprenda estrictamente el tiempo que tome su elaboración.

Una vez delimitada en el tiempo la obligación de contar con IGA, es necesario establecer que estos dispongan condiciones mínimas para dicha actividad. Para este efecto, se requiere incorporar en el mencionado Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, así como en el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, que los titulares de actividades agrícolas y agroindustriales dedicados al citado rubro tienen la obligación de contemplar en sus IGA distancias mínimas de protección, en función a poblaciones aledañas, horarios de quema determinados, así como procedimientos de quema.

En suma, la alternativa de la no intervención estatal en la regulación de la actividad de quema de caña involucra, en primer término, la inercia por parte del Estado en la expedición de una nueva norma de control de dicha actividad, para cuyo efecto debe asegurarse de la existencia de un agente no estatal situado en una posición de mayor incidencia en los productores de caña, que se encargue del control de los efectos nocivos de la quema. En segundo término, plantea la búsqueda

y adaptación de una normativa existente, hasta ahora no aplicada, que pudiera hacerse extensiva -por sí misma o previa modificación- a la actividad de quema de caña.

2. Alternativa 2: Autorregulación

Una alternativa que podría derivar de la no regulación por parte del Estado es la que se conduce a través de una regulación establecida o impuesta por los mismos agentes económicos del mercado donde se produce la falla, planteando que resulta más eficiente que sean los propios productores de azúcar quienes acuerden las medidas preventivas y/o correctivas para disminuir o erradicar los efectos nocivos que produce la quema de caña.

Una modalidad de autorregulación podría consistir en la creación de una organización privada que se origine a través del acuerdo de los productores de caña, por el cual se le concede potestades regulatorias de monitoreo, supervisión, incluso la imposición de medidas de carácter imperativo, tales como preventivas, correctivas y afectaciones económicas. Esta organización cumpliría, entonces, las funciones de un organismo público regulador, con alcance exclusivo a quienes suscribieron el acuerdo.

Otra forma de concebir la autorregulación puede consistir en la suscripción de protocolos de obligatorio cumplimiento al interior de cada empresa productora, que prevean los mecanismos y las medidas restrictivas y prohibitivas que deberán ser acatadas por los suscriptores del acuerdo.

Estas opciones, sin embargo, requieren de un alto grado de compromiso de todos los agentes de la cadena productiva, pues el resultado será efectivo si las medidas que se establezcan son cumplidas por el universo de agentes y sancionadas en caso contrario. Se tiene pues que, la autorregulación debe ser lo suficientemente estricta en sus exigencias y sanciones a fin de persuadir y disuadir a los potenciales infractores; del mismo modo, debe contar con alicientes que incentiven su cumplimiento de *motu proprio*, toda vez que, se ausenta en esta alternativa el poder coercitivo de los organismos públicos reguladores.

Caso paradigmático se detalló en la experiencia comparada, en el Estado de Sao Paulo en Brasil que, como se evidenció, ha logrado reducir los porcentajes de la quema de caña en lapsos menores a los establecidos por la regulación estatal, en reemplazo por opciones amigables, como lo es la cosecha en verde.

Para el caso nacional, la autorregulación propondría, como primera opción, la creación de un organismo privado regulador. Al respecto, se debe tener en cuenta que existen actualmente entidades privadas sin fines de lucro vinculadas a la promoción de la industria manufacturera, como es la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), y a la promoción de la industria azucarera, como la Asociación Peruana de Agroindustriales del Azúcar y Derivados (APAAD).

A nivel de estas organizaciones podría crearse una con facultades exclusivas de control para mitigar los efectos nocivos de la actividad productiva de la caña de azúcar, sustentados en la protección del medio ambiente y la salud de las personas; límites que serían complementados con medidas punitivas en caso se compruebe su vulneración, a través de multas, y hasta la exclusión de la SNI y la APAAD.

La otra opción de la autorregulación consistiría en la suscripción de un acuerdo entre productores privados, con la participación de la SNI y la APAAD en calidad de monitores de cumplimiento, en el cual se establezcan compromisos que fomenten la reducción de prácticas contaminantes en la producción de caña o inclusive su erradicación; la capacitación en alternativas no contaminantes; la promoción y beneficios en la comercialización de productos derivados de la caña de azúcar, entre otros.

En resumen, a través de la autorregulación se propondría la creación de un organismo no gubernamental del tipo SNI o APAAD cuya finalidad sea el control de los efectos perniciosos de la producción de caña de azúcar, estableciendo límites a los mecanismos de producción y sanciones ante su incumplimiento; o a través de la suscripción de acuerdos entre privados, en los que se establezcan compromisos en pro de la reducción de los efectos nocivos de la quema de caña o inclusive su erradicación.

3. Intervención a través de una regulación

Frente a las dos alternativas anteriormente señaladas, existe otra opción que involucra la intervención del Estado a través de una regulación, la cual puede darse en diferentes grados.

Conforme señala Quintana (2011), el grado de intervención del Estado puede manifestarse a través de: (i) la obligación de los agentes económicos de informar sobre los productos que ofrecen en el mercado, pero sin restringir su ofrecimiento; (ii) la obligación de pasar por un control previo

para ofrecer sus productos, a través de una habilitación administrativa; y, (iii) la prohibición absoluta del ofrecimiento de dicho producto.

En el presente caso, la normativa vigente sólo establece obligaciones generales de cuidado del medio ambiente a los productores de caña de azúcar, lo cual no se materializa en obligaciones específicas; por lo que, surge la necesidad de recurrir a la intervención del Estado a través de una regulación sobre la actividad de quema de caña, de alcance general, y cuyo incumplimiento pueda acarrear la imposición de sanciones.

Al respecto, corresponde señalar que, tradicionalmente, la forma de establecer obligaciones o normas de conducta en nuestro país se da a través de regulaciones de tipo «Comando y Control», mediante las cuales el Estado impone reglas cuyo incumplimiento acarrea una sanción, es decir, que se busca su cumplimiento vía coacción. No obstante, ello no garantiza que dichas normas sean eficaces para el cumplimiento de los objetivos por las cuales fueron creadas.

Sobre el particular, como señala Ochoa (2018), para que la regulación de «Comando y Control» funcione, tienen que darse por lo menos seis condiciones: (i) la norma debe ser conocida por todos los agentes regulados; (ii) debe ser comprendida de forma clara; (iii) debe existir voluntad por parte de los regulados de cumplir con la norma; (iv) la sanción debe ser lo suficientemente disuasiva en caso de incumplimiento; (v) que se realice una adecuada fiscalización del cumplimiento de la norma; y, (vi) que el regulador realice una evaluación continua de los resultados luego de aplicar la sanción.

En el caso de la quema de caña no se tiene una norma de carácter general que controle sus impactos negativos, sino que estos se regulan a través de los IGA, los cuales, si bien son conocidos por sus titulares, contienen compromisos que no son claros en todos los casos, toda vez que su contenido es heterogéneo y no siempre resultan idóneos para la protección de la salud y el medio ambiente. Ello dificulta la fiscalización del cumplimiento de las obligaciones y, en consecuencia, la aplicación de sanciones disuasivas, así como la evaluación de los resultados.

Adicionalmente, en cuanto a la voluntad de los regulados para cumplir la norma se debe señalar que, en nuestro país está arraigada la informalidad, por lo que, incluso en caso de existir un marco normativo específico, éste sería difícilmente cumplido por los agentes regulados, quienes centrarían sus esfuerzos en incumplir la norma, o en dar una falsa apariencia de cumplimiento, conocida como adaptación creativa.

Frente a esta situación, se evidencia que una regulación de tipo «Comando y Control» no sería una medida eficiente, debido a las dificultades en la fiscalización, la aplicación de sanciones y la falta de voluntad de cumplimiento, ni resultaría eficaz, al no lograr los objetivos que se buscan.

Es por ello que una regulación debe basarse no sólo en la disuasión, sino también en la posibilidad de internalizar de forma paulatina en el agente regulado la idea de cumplimiento de las normas, lo cual se da a través de estrategias de persuasión y prevención, propias de una regulación responsiva. Sobre el particular, Ochoa (2018) señala que esta regulación se caracteriza por el empleo inicial de herramientas de persuasión por parte de la Autoridad, y que van aumentando gradualmente su intensidad hasta llegar a herramientas punitivas, siendo la sanción el último recurso para el cumplimiento de la norma²¹.

En el presente caso, el enfoque responsivo se traduciría en que, lo primero que debería hacer el fiscalizador es brindar charlas orientativas para la difusión y comprensión de las obligaciones del productor de caña de azúcar; luego, ante un escenario de incumplimiento, correspondería la exhortación del cese de la conducta infractora o corrección de los daños; de persistir el incumplimiento, el fiscalizador podría implementar medidas más drásticas, como la multa, la suspensión temporal para realizar dicha actividad o, incluso, la inhabilitación permanente. De esta manera, lo que se busca es no solo evitar que los productores pretendan eludir la sanción, sino que sean partícipes del cambio que se busca a través de la internalización de la norma.

Ahora bien, el establecimiento de una regulación para el caso de la quema de caña puede darse de dos formas: la continuidad de dicha actividad bajo determinados parámetros o la prohibición total de dicha actividad.

3.1 Alternativa 3: Regulación restrictiva

Esta alternativa consiste en que el Estado establezca una norma de alcance general que autorice la quema de caña cumpliendo determinados requisitos o lineamientos para su realización, como distancias mínimas con relación a centros poblados, a fin de que los elementos contaminantes no

²¹ Este tipo de regulación sugiere que el ente regulador utilice una «Pirámide de Cumplimiento», cuya base sean las herramientas de persuasión y que en función al incumplimiento del administrado, vaya escalando hasta llegar a la cumbre en la cual se encuentran las herramientas disuasivas como las multas, suspensiones e inhabilitaciones permanentes.

lleguen a las poblaciones aledañas, y horarios en los que la velocidad del viento sea mayor, a fin de facilitar la dispersión de dichos elementos.

Por otro lado, a fin de realizar una adecuada fiscalización, las empresas deberían presentar un programa, en el que se detallen los horarios y la ubicación de los campos en los que se realizará la quema de caña.

Lo que se busca con esta alternativa es minimizar el impacto de esta actividad en la salud de la población; no obstante, la desventaja de esta alternativa es que, independientemente del lugar y hora de la quema, se mantendría el impacto negativo en el medio ambiente.

3.2 Alternativa 4: Regulación prohibitiva

Mediante esta alternativa el Estado prohíbe la realización de la quema de caña; de esta forma, no se produciría la emisión de elementos contaminantes, en consecuencia, no habría afectación a la salud ni al medio ambiente.

Por otro lado, frente a este escenario de prohibición, los productores tendrían que optar por la cosecha en verde, ya sea a través de la mecanización, el corte manual, u otras tecnologías adecuadas que permitan realizar la cosecha sin quema, por lo que tendrían que realizar la inversión económica necesaria para su implementación.

En ese sentido, para un adecuado cumplimiento de esta alternativa, debería establecerse, de forma complementaria, un período razonable de adecuación a fin de que las empresas puedan implementar los procedimientos necesarios para realizar la cosecha sin quema.

4. Evaluación de alternativas

4.1 Análisis multicriterio

Estando ante un escenario que plantea diferentes alternativas de solución para el problema generado por la quema de caña, se debe tener en cuenta que cada una involucra la evaluación de consideraciones transversales, teniendo en cuenta el bien público que se pretende resguardar, los intereses subjetivos que se pueden ver afectados, la posibilidad de control, entre otros.

El análisis multicriterio es una de las técnicas de decisión multicriterio que permite abordar el problema de una forma sistemática y científica, buscando favorecer el proceso y la selección de la mejor decisión; asimismo, facilita la toma de decisiones en problemas en los que intervienen múltiples criterios (Osorio y Orejuela 2008). Este método supone la descomposición de estructuras complejas, ordenando sus componentes o variables en una estructura jerárquica, de donde se obtienen valores numéricos para los juicios de preferencia y, finalmente, los sintetiza para determinar qué alternativa tiene la más alta prioridad (Montes 2020).

Para el presente caso, este método resulta idóneo ya que permite considerar, comparar y ponderar las alternativas en función de diversos criterios transversales, de modo tal que de su análisis se obtenga la más beneficiosa para los actores involucrados.

Conforme a lo expuesto, para aplicar el método de análisis multicriterio en la presente investigación, se realizaron encuestas a diez personas que representan diferentes intereses frente a la problemática de la quema de caña de azúcar, entre el 20 de octubre y el 4 de noviembre de 2020. La muestra de encuestados está compuesta por tres funcionarios de la entidad fiscalizadora, dos funcionarios de las entidades certificadoras, un experto en el cultivo de caña de azúcar, dos representantes de las empresas productoras de azúcar, un representante de los denunciantes del caso La Huaca, y una representante de la SPDA.

Para la elaboración de la encuesta se plantearon cuatro alternativas de solución, las cuales se proponen en función de la regulación o control de dicha actividad y el nivel de participación del Estado: (i) no intervención, es decir, mantener la regulación a través de los IGA; (ii) autorregulación, mediante el acuerdo entre los titulares de la actividad; (iii) restricción de quema de caña, en función de parámetros de distancias y horarios establecidos; y (iv) prohibición de quema de caña, a partir de un lapso determinado (Anexo 9).

A su vez, cada una de las alternativas antes descritas fueron evaluadas por los encuestados en función de cuatro criterios, con la finalidad de analizar los costos y beneficios que supone la implementación de aquellas: (i) costo de producción de caña, relativo a la mayor o menor inversión por parte del privado²²; (ii) costo de fiscalización, en que incurre la Administración Pública para su verificación; (iii) beneficios en el medio ambiente; y (iv) beneficios en la salud de las personas que habitan en lugares aledaños. El detalle se puede observar en el Anexo 9.

²² El costo de producción de caña podría tener incidencia en el precio final del producto, de manera que la variación en el primero repercutiría en el segundo.

Adicionalmente, se establecieron puntajes del cero al cinco para la evaluación de cada criterio, teniendo en cuenta el mayor o menor costo o beneficio que puede significar la implementación de cada alternativa. Así, para determinar el puntaje de los costos, se asignó el puntaje mínimo a los costos excesivos, incrementando gradualmente hasta el puntaje máximo, el cual no supone costos adicionales; y para el caso de los beneficios, se asignó el puntaje mínimo a las alternativas que no reducen los impactos negativos, incrementando gradualmente hasta el puntaje máximo, para aquellas que eliminan dichos impactos. Asimismo, se consideró el puntaje cero para el supuesto en que el encuestado no tenga una opinión sobre la alternativa. El detalle de los puntajes se aprecia en el Anexo 9.

Finalmente, los encuestados asignaron un puntaje a cada uno de los criterios para evaluar las alternativas propuestas, obteniéndose como resultado los siguientes promedios:

Tabla 4. Resultados de la evaluación de alternativas realizada por los encuestados

Criterios	Alternativas			
	No intervención	Autorregulación	Restricción de quema de caña	Prohibición de quema de caña
Costo de producción de caña	3,90	3,30	2,80	2,30
Costo de fiscalización	3,10	3,70	2,60	3,20
Beneficio en el medio ambiente	1,80	2,00	2,80	4,60
Beneficio en la salud	1,60	2,50	2,60	4,70
TOTAL	2,60	2,88	2,70	3,70

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, la alternativa con mejor puntuación fue la de prohibición de quema de caña, la cual obtuvo una considerable ventaja con relación a las otras; así, si bien se le asignó un puntaje menor en cuanto a los costos de producción, pues implicaría costos considerables difícilmente recuperables y costos mínimos adicionales para efectuar la fiscalización, obtuvo el mayor puntaje en cuanto a sus beneficios, al considerar que elimina los impactos negativos de la quema de caña en el medio ambiente y en la salud de las personas.

4.2 Evaluación

Habiendo propuesto y definido las alternativas de solución a la problemática de la quema de caña, analizaremos ahora las ventajas y desventajas de cada una de ellas. Para el efecto, evaluaremos las implicancias de implementarlas tomando en consideración los resultados del análisis multicriterio; asimismo, apoyaremos esta evaluación con las opiniones vertidas en las entrevistas realizadas a personas vinculadas a esta problemática, desde sus propias perspectivas.

4.2.1 No intervención

Para esta alternativa se puede identificar como primera ventaja que, de funcionar de manera eficiente, disminuirían las externalidades negativas que requieran fiscalización, por lo tanto, ésta se reduciría y así el Estado podría concentrar sus esfuerzos en fiscalizar otras actividades que generen mayores impactos ambientales.

Asimismo, desde el punto de vista del productor, se tiene que este no incurriría en gastos adicionales para la producción de azúcar, toda vez que no tendría que implementar mecanismos diferentes de los que ya cuenta y que se encuentran aprobados en su IGA. Al respecto, al no existir un aumento en el costo de producción del azúcar, el precio final del producto no debería sufrir variación alguna, al no existir un costo adicional que se traslade al consumidor.

Por otro lado, Salomón Helfgott, Ph.D., profesor principal de la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria La Molina, experto en cultivo de caña de azúcar, señala que las empresas azucareras son conscientes que no deben realizar quemas en zonas cercanas a la población y que las mismas deben efectuarse en horarios adecuados; asimismo, señala que la quema en campos alejados de las poblaciones se realiza en lapsos de una hora, aproximadamente, por lo cual tienen un impacto menor en el ambiente. En ese sentido, no sería necesario establecer una nueva regulación, por cuanto el marco normativo vigente sería suficiente.

Adicionalmente, el Alcalde de la Municipalidad Distrital de La Huaca, Juan Carlos Acaro, opinó que la regulación actual facilita la inversión privada en el rubro, la cual es necesaria para generar ingresos económicos en beneficio de la población.

No obstante, la alternativa de no intervención trae como desventaja que se mantienen los impactos negativos de la quema de caña en el medio ambiente y en la salud, los cuales ya han sido descritos en el caso de estudio La Huaca, donde Agroaurora, pese a contar con restricciones en su IGA, continúa generando malestar en la población por los efectos de la quema: humo, cenizas, material particulado, etcétera.

Al respecto, el Alcalde de la Municipalidad Distrital de La Huaca señala que la quema de caña ha venido afectando la salud de los pobladores del distrito, puesto que el humo que se genera llega a la ciudad, produciendo un incremento en los índices de enfermedades respiratorias en los niños y adultos mayores, según información de los tres centros de salud del distrito, asimismo, la quema ha generado contaminación de los reservorios de agua, de las viviendas y otros establecimientos, pues la ceniza ingresa a través de las rendijas de los techos de calamina. Adicionalmente, indicó que el humo reduce la visibilidad en las carreteras, incrementado el riesgo de accidentes de tránsito.

Por su parte, la Ejecutiva de la Sub Dirección de Fiscalización en Actividades Productivas (SFAP) del OEFA, Brigit Sharon Ingar García, refiere que los IGA de las empresas productoras están desactualizados y no contienen medidas de control adecuadas, ya que no todos disponen de horarios de quema en función a las condiciones climáticas ni distancias mínimas respecto de poblaciones cercanas. Asimismo, los IGA que sí cuentan con dichas restricciones no establecen modalidades para reportar su cumplimiento, con lo cual bastaría la presentación de un reporte generado por el titular de la actividad, lo que dificulta la actividad probatoria del fiscalizador.

En esa línea, la Directora de la DSAP, Gladys Kailyn Rengifo Reátegui, a fin de menguar esta situación, señaló que, desde el OEFA se ha ordenado el cumplimiento de medidas administrativas de actualización de los IGA a fin de que establezcan las distancias y horarios adecuados para el control de los impactos negativos de esta actividad.

De lo expuesto, se puede concluir que la alternativa de no intervención no soluciona la problemática que genera la quema de caña, esto es, la reducción de los impactos negativos de dicha actividad. Ello, por cuanto se ha evidenciado que las empresas, a pesar de contar con IGA, continúan generando las externalidades negativas descritas.

4.2.2 Autorregulación

La alternativa de la autorregulación evidencia como primera ventaja respecto de los costos de su implementación que el Estado no incurriría en gastos de fiscalización, lo que supone el estricto cumplimiento de los compromisos asumidos mediante acuerdo, en cuyo caso el Estado podría enfocar esfuerzos en fiscalizar otras actividades que sí la requieran. En cuanto a los privados, la implementación de este acuerdo, en tanto se originan en la voluntad y a su propia medida, irrogaría gastos fácilmente recuperables, puesto que no se impondrán cargas mayores a las que estén dispuestas a asumir; como consecuencia de ello, el precio final del producto no se vería afectado, o al menos no de manera significativa, de lo contrario, no resultaría un precio competitivo en relación con el de aquellos productores que no participen de los acuerdos²³.

En este sentido, la Directora Ejecutiva de la SPDA, Isabel Calle Valladares, manifiesta que es posible que se establezcan acuerdos entre privados para controlar la quema de caña, siendo necesario crear los incentivos pertinentes, producto del diálogo entre el Estado y aquellas, a fin de lograr una eficaz autorregulación.

Ahora bien, a pesar de presentar aspectos positivos, esta alternativa adolece también de defectos que cuestionan su eficacia, principalmente, debido a la falta de un agente externo en la definición de los acuerdos, y que no se encuentre asociado a los intereses de los regulados.

Esta poca eficacia de la autorregulación tiene su origen, además, en la exclusiva voluntad e intereses de los privados, quienes establecerán los parámetros de control o restricciones en la quema de caña más adecuados a sus mecanismos de producción o cuya carga de implementación les resulte mínima. Al ser voluntario, los acuerdos no serían suficientes en su rigurosidad y, por lo tanto, no traerían beneficios reales en el medio ambiente y en la salud de las poblaciones aledañas, al reducir mínimamente los impactos negativos de la quema de caña.

Al respecto, la Directora de la DSAP señala que desde el OEFA han impulsado el instrumento denominado «acuerdos de cumplimiento», los cuales se suscriben como consecuencia de una supervisión y se invita al administrado a que se adecúe y haga las correcciones necesarias en su IGA; en caso de incumplimiento, el OEFA inicia acción fiscalizadora. Sin embargo, en la práctica este mecanismo no ha sido fructífero respecto de la actividad de la quema de caña, en función al

²³ Al respecto, de acuerdo con la estructura de costos-competencia para la fijación de precios, se pondera el peso de los costos más el beneficio o *markup* deseado por la empresa, frente a los precios de los competidores más cercanos (Rodríguez, 2015).

plazo y tecnología para su implementación, pues las empresas argumentan que no cuentan con el presupuesto necesario y que tampoco pueden hacerlo en menos de uno o dos años, como se propone en los acuerdos. En ese sentido, si a pesar de participar el fiscalizador en el acuerdo, el administrado no cumple, resulta menos probable que cumpla los acuerdos suscritos con otros productores, sin injerencia de la autoridad.

De otro lado, el Gerente de Operaciones de la Empresa Agroindustrial Cayaltí S.A.A., Henry Guardia Espinoza, refiere que las empresas podrían ponerse de acuerdo para controlar la quema de caña, sin embargo, al depender de ellas, podrían prolongar este mecanismo de cosecha por un tiempo mayor al que requieren para su adecuación a la cosecha en verde, debido a los costos que implican su implementación.

Por lo expuesto, se concluye que la autorregulación, al depender exclusivamente de la voluntad de las empresas, adolece de la poca predisposición de aquellas para imponerse parámetros de control, ya que buscarán adoptar restricciones que se adecúen a los mecanismos con los que ya cuentan o que les irroge un mínimo gasto de implementación, por sobre el bien jurídico que se pretende resguardar, es decir, el medio ambiente y la salud de las personas.

4.2.3 Restricción de quema de caña

Respecto de la alternativa de restricción de la quema de caña, se tiene como ventaja que reduce las externalidades negativas que genera la quema en el medio ambiente y la salud de las personas, en tanto que existe una obligación legal expresa que regula dicha actividad.

Asimismo, para el cumplimiento de dicha alternativa, las empresas incurrirían en costos adicionales, ya que todas, y no sólo las que cuentan con IGA, tendrían que adecuar su actividad e instruir a su personal a fin de cumplir con la obligación de realizar la quema de caña en distancias y horarios específicos. Cabe precisar que, este aumento de los costos motivaría un incremento en el precio final del producto, debido a que las empresas trasladarían al consumidor final el costo de cumplimiento de la norma (Dunkelberg, 2017).

Del mismo modo, se incurriría en costos adicionales mínimos para la fiscalización de dicha actividad, por cuanto mantendría las supervisiones que viene realizando y solo adicionaría la verificación del cumplimiento de las nuevas restricciones a la quema establecidas en la norma.

Ahora bien, el Midagri ha propuesto una alternativa similar a la analizada en el presente acápite, conforme lo ha señalado el Director de la Dirección de Gestión Ambiental Agraria del Midagri, José María Mariño Tupia, la cual consistiría en un reglamento de disposiciones técnicas ambientales para aquéllas actividades que tienen poco impacto en el medio ambiente, según el tipo de actividad que realicen. Ello supondría la simplificación de la labor del fiscalizador en tanto que lograría estandarizar el procedimiento de verificación de cumplimiento de las empresas, lo cual también se busca con la presente alternativa.

Por su parte, Salomón Helfgott, Ph.D. precisó que el hecho de que exista un grupo reducido de empresas dedicadas a la producción de caña facilitaría el establecimiento de un espacio de diálogo con el Estado a fin de que, de forma conjunta, puedan adoptar las medidas de control más convenientes para el establecimiento de una regulación de restricción de la quema de caña.

No obstante, si bien el establecimiento de restricciones a la quema de caña puede lograr la reducción de los impactos negativos que genera en la salud y el medio ambiente, no elimina por completo dichas externalidades, con lo cual la problemática persistiría.

Asimismo, las restricciones de esta alternativa no implican que las empresas dejen de cosechar en los campos cercanos a las viviendas; sin embargo, tendrían que incurrir en otros costos considerables para poder adquirir mayor mano de obra y maquinarias especiales a fin de implementar la cosecha en verde en las zonas cercanas a la población.

En ese sentido, si bien una regulación que establezca restricciones para la quema de caña resulta ser interesante puesto que reduce los impactos negativos en la salud y el medio ambiente, no representa una solución a este problema, en tanto que seguiría generando dichas externalidades.

4.2.4 Prohibición de quema de caña

En cuanto a esta alternativa, se identifica como principal ventaja la eliminación de los impactos negativos generados por la quema de caña en el medio ambiente y en la salud de las poblaciones cercanas, en la medida que, a partir de determinado plazo, ya no se podrá realizar dicha actividad, debiendo adecuarse las empresas a la modalidad de cosecha en verde.

Asimismo, en cuanto a los costos adicionales para la fiscalización de esta alternativa, tenemos que son mínimos; no obstante, conforme señalaron la Directora de la DSAP, así como la Ejecutiva

de la SFAP, su implementación requiere optimizar los procesos de fiscalización, involucrando a los ciudadanos a través de las denuncias; al respecto, se mencionó que desde el OEFA se viene desarrollando un aplicativo para que la población, en Piura, pueda formular denuncias con fotografías de la quema en tiempo real, donde quede evidencia de la ubicación georreferenciada del campo de cultivo, lo cual permite identificar al titular de la actividad.

Por su parte, Salomón Helfgott, Ph.D. aclaró que, si bien la implementación de esta alternativa requiere de una considerable inversión económica, no existe en el territorio nacional restricción climatológica ni geográfica que impida su puesta en marcha.

En la misma línea, considerando que la implementación de la alternativa conlleva inversiones considerables para los productores, el Alcalde de la Municipalidad Distrital de La Huaca, la Directora Ejecutiva de la SPDA, el Director de la Dirección de Gestión Ambiental Agraria del Midagri y las funcionarias del OEFA, coinciden en que se requiere otorgar un plazo de adecuación para la adquisición de las maquinarias correspondientes, la adecuación de los campos de cultivo, las plantas industriales y otros que resulten necesarios para la eliminación de la quema. Los plazos propuestos para el periodo de adecuación varían entre dos a siete años.

Por otro lado, esta alternativa presenta como desventaja los costos adicionales para la producción, lo cuales resultarían considerables y difícilmente recuperables, pues necesariamente implica la adquisición de maquinaria especializada para la cosecha, conforme lo señalan Salomón Helfgott, Ph.D. y el Gerente de Operaciones de Empresa Agroindustrial Cayaltí S.A.A., pues la cosecha manual implica el doble del recurso humano que se requiere actualmente y dificulta la visibilidad de la caña durante la cosecha debido al follaje, a diferencia de la quema, que permite eliminar el follaje y la maleza, mejora la visibilidad, permite el corte de la caña de manera eficiente, y facilita que se transporte a la fábrica solo la materia prima. Sobre el particular, el aumento del costo de producción al que conllevaría la prohibición de la quema de caña de azúcar, supone el incremento del precio final del producto (Dunkelberg, 2017); en este caso, se estima que el aumento del precio podría ser significativo, debido a las mayores inversiones que implica el cumplimiento de la regulación.

Asimismo, debe considerarse, según la Directora de la DSAP y la Ejecutiva de la SFAP, que debido a la fuerte inversión para adquirir la maquinaria correspondiente, existe un grupo de agricultores que no podrán adecuarse a la cosecha sin quema por la falta de recursos económicos, lo cual podría generar un conflicto social al verse impedidos de realizar su actividad agrícola.

No obstante, resulta una práctica usual que las grandes empresas compren la caña de azúcar a pequeños agricultores, siendo aquellas las responsables de la cosecha; con lo cual, el grupo de pequeños agricultores que podría verse impactado con esta medida prohibitiva sería menor.

En conclusión, si bien la alternativa de prohibición implica un considerable aumento en el costo de producción del azúcar y requiere de cambios en el proceso de fiscalización, así como un periodo de adecuación para su cumplimiento, es innegable que constituye la alternativa que trae consigo los mayores beneficios para el medio ambiente y la salud.

5. Propuesta

El análisis del caso de estudio ha permitido evidenciar la existencia de una problemática en la actividad de quema de caña de azúcar, ante un escenario de no intervención estatal. Ello demuestra que esta no intervención no resulta una alternativa regulatoria pertinente, por el contrario, justifica la necesidad de contar con una herramienta regulatoria exclusiva para esta actividad.

Lo anterior se condice con la experiencia comparada analizada en el Capítulo II, en el que se puede advertir que los efectos negativos de la actividad de quema de caña de azúcar pueden ser controlados a través de una regulación, la cual puede consistir en la restricción de dicha actividad en función a las distancias, horarios, entre otros, como en el caso de México y Colombia o, inclusive, hasta su prohibición total en un determinado plazo, como sucede en Brasil.

Ahora bien, como resultado del análisis de las alternativas propuestas, que incluye las entrevistas y la evaluación multicriterio, se colige que la más efectiva para controlar los impactos negativos de la quema de caña es su prohibición, mediante la implementación obligatoria de su cosecha en verde. No obstante, considerando los costos y procesos de adaptación que su implementación implica, su exigencia no resulta viable de forma inmediata.

En ese sentido, si bien para su implementación se requiere de un lapso razonable, la situación normativa actual no garantiza el control de los impactos negativos generados por esta actividad, por lo cual durante este periodo se requiere también de una medida provisional previa.

Al respecto, conforme al análisis multicriterio la alternativa que obtuvo la segunda mayor puntuación es la autorregulación; sin embargo, la implementación de esta medida de forma previa

a la prohibición de la quema depende de la voluntad exclusiva de los productores. Asimismo, el éxito de su aplicación dependería de la prioridad que le den las empresas a la protección del medio ambiente y la salud.

Por consiguiente, la alternativa que debe preceder a la prohibición es la restricción de dicha actividad, a través de la determinación de distancias mínimas y horarios de quema específicos, toda vez que trae mayores beneficios al medio ambiente y a la salud, y no irroga costos excesivos para el productor y el fiscalizador, de acuerdo con el análisis multicriterio, por lo que su aplicación resulta viable de manera inmediata, transitoria y previa a la implementación obligatoria de la cosecha en verde. Conforme a ello, corresponde ahora definir la propuesta de regulación que comprenda la aplicación de ambas alternativas.

5.1 Instrumento normativo y entidad competente

En cuanto a la emisión de una ley, la Constitución Política dispone en su artículo 103 que pueden expedirse leyes especiales para normar cualquier materia, con excepción de las reservadas a otras normas con el mismo rango. Por su parte, la LGA establece en su artículo 2, numeral 2.2, que las actividades productivas y el aprovechamiento de los recursos naturales se regulan por sus respectivas leyes, debiendo aplicarse esta en lo que concierne a las políticas, normas e IGA.

Ahora bien, conforme se ha detallado en el presente trabajo de investigación, el marco legal vigente no cuenta con una norma de carácter general que regule la actividad de quema de caña, por lo que se requiere de una norma con rango de ley que establezca restricciones a dicha actividad y la implementación obligatoria de la cosecha en verde.

Por otro lado, la norma legal propuesta debe ser emitida por el Congreso, en caso de Ley, conforme al artículo 102 de la Constitución Política, o por el Presidente de la República, en caso de Decreto Legislativo, conforme al artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (LOPE).

Asimismo, la reglamentación de la norma propuesta debe formularse a través de un Decreto Supremo, conforme al artículo 11 de la LOPE, emitido por el Presidente de la República con el refrendo de Minam, Produce y Midagri²⁴.

²⁴ Al ser competentes según Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; Decreto Legislativo N° 1047, Decreto Legislativo que Aprueba

5.2 Medidas específicas

Como primera medida para implementar la propuesta, la autoridad fiscalizadora realizará supervisiones orientativas con el objeto de difundir, promover y verificar el cumplimiento de las obligaciones contenidas en la propuesta, sin fines punitivos; salvo se identifiquen daños o riesgos significativos. La planificación, ejecución y evaluación de resultados sobre la implementación de la regulación se realizará sobre la base del listado de productores de caña de azúcar con el que actualmente cuenta, el cual podrá ser actualizado con información proporcionada por Produce, Midagri, gobiernos regionales o locales, productores de caña de azúcar u otros.

Asimismo, en la norma propuesta se dispone el establecimiento de distancias mínimas respecto de centros poblados, carreteras principales y cuerpos de agua, así como horarios permitidos para realizar la quema de caña. Dichas distancias y horarios se detallarán en el reglamento correspondiente y serán establecidos por el Senamhi²⁵, a través del Minam, considerando condiciones climáticas, geográficas u otras que correspondan, las cuales podrán variar según cada región.

En consecuencia, se establece la restricción de la actividad de quema de caña de forma provisional, quedando prohibida en distancias inferiores y/o fuera de los horarios permitidos. Paralelamente, se dispone la implementación progresiva y obligatoria de la cosecha en verde en la totalidad de los campos de cultivo en un período máximo de cinco años.

En el reglamento de la propuesta se establecerán las condiciones específicas para la implementación de la cosecha en verde, referidas al porcentaje de avance de esta desde su entrada en vigencia, siendo que al tercer año se implementará como mínimo en el 20% de los campos de cultivo; en el cuarto año, al 60% y en el quinto año, al 100%.

Adicionalmente, las medidas de control sobre la quema de caña establecidas a través de los IGA quedarán sin efecto a partir de la entrada en vigencia del reglamento de la propuesta, por lo que los titulares de los IGA deberán adecuarse a las disposiciones establecidas en dicho reglamento de manera inmediata.

la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio de la Producción; y Ley N° 31075, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, respectivamente.

²⁵ Al ser la entidad competente, según Ley N° 24031, Ley del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.

Así también, se prevé la obligación del productor de reportar anualmente su programa de cosecha con información sobre el cronograma de cultivo de campos, la proyección de cultivo, así como el reporte de resultados de cultivo del año anterior y otros, con el fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones referidas a las restricciones de la quema de caña e implementación de la cosecha en verde.

Por otro lado, la norma propuesta establece que las infracciones podrán ser leves, graves o muy graves. Asimismo, dispone las sanciones correspondientes, las cuales podrán ser amonestación escrita, multa o incluso el cese de la actividad productiva. El reglamento desarrollará el detalle de las infracciones y las sanciones respectivas.

5.3 Fiscalización

A fin de asegurar el cumplimiento de la regulación propuesta, la autoridad que realizará la fiscalización será el OEFA, al ser la autoridad competente en materia ambiental, conforme a la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

Al respecto, la propuesta planteada tiene un enfoque responsivo, por lo que, a fin de promover su cumplimiento se dispone, en principio, el deber de la entidad fiscalizadora de realizar el acompañamiento al productor, a través de orientaciones sobre el alcance de la norma.

Del mismo modo, al momento de verificar el cumplimiento de las obligaciones, el fiscalizador tendrá en consideración los principios de orientación a riesgos y regulación responsiva previstos en los literales d) y h) del artículo 4 del Reglamento de Supervisión del OEFA, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 006-2019-OEFA-CD²⁶. Así, ante la verificación de un riesgo o incumplimiento, la autoridad fiscalizadora ordenará medidas administrativas proporcionales al riesgo o hecho detectado, a fin de adecuar la conducta del administrado.

²⁶ «**Artículo 4.- Principios**

[...]

d) Orientación a riesgos: En el ejercicio de la supervisión se toma en consideración el riesgo ambiental que pueda generar el desarrollo de la actividad del administrado, teniendo en cuenta el nivel de sus consecuencias así como la probabilidad de su ocurrencia.

[...]

h) Regulación responsiva: El ejercicio de la función de supervisión se realiza de forma modulada, en función de la oportunidad en que es realizada la acción de supervisión, el tipo de obligación fiscalizable, la gravedad del presunto incumplimiento, el desempeño ambiental del administrado u otros factores que permitan una intervención proporcional al cumplimiento de las obligaciones fiscalizables.

[...].».

Finalmente, a fin de optimizar el proceso de fiscalización, el OEFA se puede apoyar en autoridades regionales o locales, las poblaciones vecinas u otros, que aporten evidencia de la comisión de infracciones; así como en el uso de tecnologías que coadyuven a dicho fin.

5.4 Costos y beneficios de la propuesta

La implementación de la propuesta involucra costos adicionales para el gobierno, entre los cuales tenemos: (i) el modelamiento a cargo del Senhami para determinar las distancias mínimas y horarios apropiados para la quema de caña, el cual se desarrollará una sola vez en territorio nacional; y (ii) las supervisiones orientativas a cargo del OEFA, para la difusión y comprensión de la regulación.

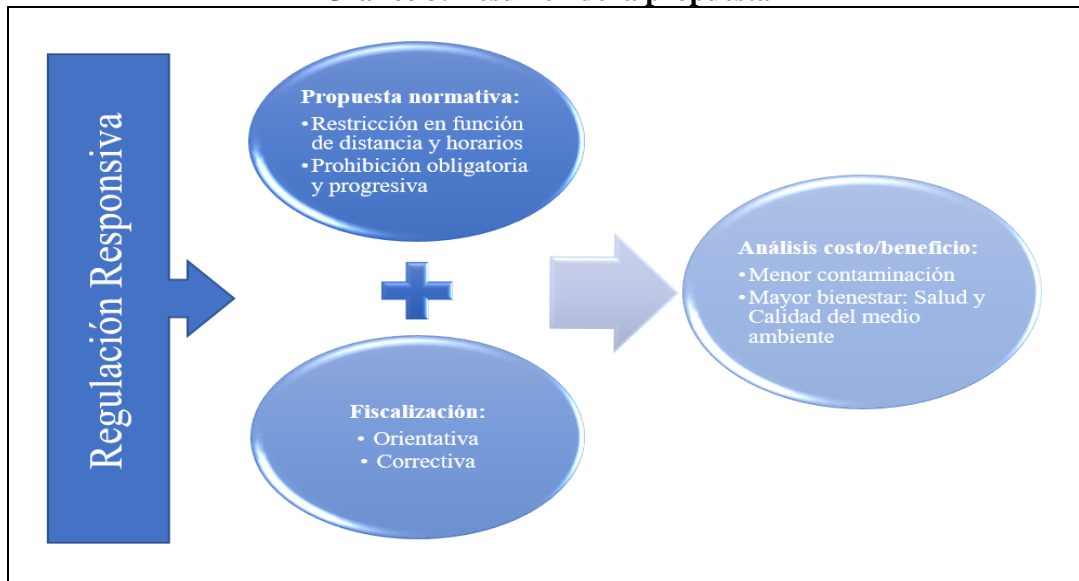
En cuanto a los costos para las empresas, tenemos que: (i) en el corto plazo, involucra gastos de capacitación para el cumplimiento de las nuevas restricciones establecidas; y (ii) en el mediano plazo, la propuesta implica gastos para la adquisición de maquinaria especializada para la cosecha de caña sin quema, la adaptación de los campos de cultivos a la cosecha mecanizada y de las plantas industriales para recibir mayor volumen de material orgánico, el manejo de las mayores cantidades de residuos orgánicos generados, a través de su incorporación al proceso productivo, su comercialización o disposición final; y, por último, la capacitación del personal para el uso de la nueva tecnología.

Con relación a los beneficios que trae la propuesta, existirá mayor predictibilidad para las empresas en la medida que se establecen reglas claras para el desarrollo de su actividad, las cuales serán difundidas a cargo del OEFA. Por parte del fiscalizador, se le facilitará la obtención de los medios probatorios que acrediten el cumplimiento o incumplimiento de las obligaciones; asimismo, como consecuencia de la supervisión orientativa, la incidencia en incumplimientos será menor. Finalmente, los beneficios para el medio ambiente y la salud de las personas irán incrementando progresivamente en función de las nuevas restricciones de quema y la implementación de la cosecha en verde, que al aplicarse en la totalidad de los campos eliminará los impactos negativos detallados a lo largo de la presente investigación.

En suma, la propuesta contempla la implementación de una regulación responsiva, la cual establece la restricción provisional de la quema de caña de azúcar a distancias mínimas y horarios determinados, seguida de la implementación obligatoria y progresiva de la cosecha en verde,

como medida definitiva, y acompañada de una fiscalización orientativa y correctiva. Este conjunto de herramientas de regulación contribuirá a resolver de manera eficaz la problemática identificada, toda vez que, de acuerdo al análisis costo beneficio efectuado, traerá consigo beneficios para la salud de la población y el medio ambiente, entre otros ya mencionados. A continuación se grafica la propuesta del presente trabajo de investigación:

Gráfico 3. Resumen de la propuesta



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- La actividad de quema de caña de azúcar genera externalidades negativas como la emisión de gases de combustión y degradación del suelo; así también, la generación de malos olores y emisión de partículas y otros contaminantes que inciden en el ambiente y la salud de las personas que habitan en las zonas cercanas.
- El medio ambiente y la salud constituyen bienes jurídicos constitucionalmente protegidos, por lo que se requiere evaluar la necesidad de la intervención del Estado para controlar los impactos negativos de la quema de caña, a fin de salvaguardar los referidos bienes jurídicos, de acuerdo con los principios de sostenibilidad y de prevención.
- La experiencia internacional ha previsto un tratamiento variado respecto de la actividad de quema de caña de azúcar en los países de mayor producción de Latinoamérica como Brasil,

Colombia y México, donde se plantean medidas como la restricción de la quema, la progresividad de su erradicación, hasta su prohibición total, evidenciando que la regulación de esta actividad no afecta la viabilidad de la industria azucarera.

- El marco normativo vigente en el Perú no establece condiciones específicas aplicables a la quema de caña, siendo los IGA los únicos medios que la regulan directamente; no obstante, estos varían significativamente entre uno y otro productor, creándose condiciones diferenciadas para la quema. Además, no todos los productores cuentan con IGA, debido a los periodos de adecuación previstos en la normativa de los sectores agrario e industrial.
- El caso de estudio La Huaca evidencia que la regulación a través de los IGA no es adecuada para controlar los efectos nocivos que genera la quema de caña, toda vez que, a pesar de establecer restricciones sobre quema, resultó necesaria la imposición de una medida preventiva para precisar dichas restricciones, la cual, inclusive, ha resultado insuficiente, teniendo en cuenta la persistencia en las denuncias de los pobladores que han trascendido de la autoridad fiscalizadora hacia otras autoridades públicas como ministerios y el Congreso.
- El análisis multicriterio resulta una herramienta idónea para evaluar las alternativas de solución a la problemática generada por la quema de caña, pues permite compararlas en función de diversos criterios, asignarles una calificación, y obtener como resultado la alternativa más adecuada.
- La alternativa que se propone es la de prohibición de quema de caña, mediante la implementación obligatoria de su cosecha en verde, toda vez que obtuvo el mejor resultado en la evaluación multicriterio y entrevistas realizadas; sin embargo, dicha prohibición no resulta viable de forma inmediata, debido a los costos y procesos de adaptación que implica, por lo que se requiere de una medida provisional previa, que se condiga con el objetivo de reducir los efectos negativos de la quema, la cual sería la restricción de dicha actividad, a través de distancias mínimas respecto de zonas restringidas y horarios de quema específicos.

2. Recomendaciones

- El Estado debe emitir una regulación de carácter general que establezca la implementación progresiva y obligatoria de la cosecha en verde, y la erradicación de la quema de caña en un

periodo de adecuación determinado, dentro del cual se dispongan provisionalmente restricciones a la quema, en función a distancias mínimas y horarios específicos.

- El Estado debe adoptar medidas para el apoyo o asesoría a los pequeños y medianos productores, a través del financiamiento y/o asesoramiento para la implementación de la cosecha en verde o su migración a otro cultivo.
- El Estado debe cumplir con el rol de incentivar la formalización de los pequeños y medianos productores de caña de azúcar, estableciendo plazos determinados de adecuación para la obtención de los IGA, además de promover su oportuno y pleno cumplimiento a través de medidas o incentivos, como la simplificación administrativa, facilidades tributarias y financieras, asesorías, entre otros.
- Los pequeños o medianos productores a quienes se les dificulte la implementación de la cosecha en verde deben plantearse alternativas asociativas entre sí o con grandes productores, a fin de continuar con su actividad productiva.
- El OEFA debe mejorar los canales de denuncias ambientales a fin de obtener mayores herramientas para una fiscalización adecuada, con el apoyo de otros actores del sector público y privado, y el uso de tecnologías de la información, tales como aplicativos que permitan remitir fotografías georreferenciadas del evento.
- Las empresas productoras de caña de azúcar deben desarrollar alternativas para el uso de la biomasa generada durante la cosecha en verde desde el inicio de su implementación, de modo que, cuando se aplique al 100% puedan reaprovechar este material orgánico y se evite la generación de mayores residuos sólidos.

Bibliografía

Andaluz Westreicher, Carlos (2011). *Manual de Derecho Ambiental*. 1° ed. Lima: Editorial Gaceta Jurídica.

Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2017). “Hacia un planeta sin contaminación”. En: *UNEP*. 15 de octubre de 2017. Fecha de consulta: 05/04/2020. <<http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31035/k1708350s.pdf?sequence=28&isAllowed=y>>.

BreatheLife (s.f.). “La contaminación del aire en Lima, Perú”. En: *Breathlife*. Fecha de consulta: 04/04/2020. <https://breathelife2030.org/es/city_data/lima/>.

Cabrera, J. A, y Zuaznábar, R. (2010). “Impacto sobre el ambiente del monocultivo de la caña de azúcar con el uso de la quema para la cosecha y la fertilización nitrogenada. I. Balance del Carbono”. *Cultivos Tropicales*. [En línea]. La Habana, vol. 31 (1). Fecha de consulta: 23/08/2020. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362010000100001&lng=es&tlng=es>

Chaves, Marco y Bermúdez, Ana Zita (2006). “Regulaciones internacionales sobre quema de la caña de azúcar”. En: *Laica*. Fecha de consulta: 28/09/2019. <<http://nuevo.laica.co.cr/laica-cv-biblioteca/index.php/Library/download/RPLCNCSEcovwVDbIAqHuqqIZIBxsZFTo>>.

Cooter, Robert, y Ulen, Thomas (2008). *Derecho y economía*. 2° ed. en español. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.

Corporación Azucarera del Perú S.A (s.f.). “Quiénes somos”. En: Coazucar. Fecha de consulta: 01/11/2021 <http://www.coazucar.com/esp/coazucar_nosotros.html>

Defensoría del Pueblo (2021). “Reporte de Conflictos Sociales N.º 203”. En *Defensoría del Pueblo*. Enero de 2021. Fecha de consulta: 07/03/2021. <<https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2021/02/Reporte-Mensual-de-Conflictos-Sociales-N%C2%B0-203-enero-2021.pdf>>.

Diario El Comercio (2019). “Piura: exigen el cese de quema de caña en los poblados de Paita y Sullana”. En: *Diario El Comercio*. 5 de septiembre de 2019. Fecha de consulta: 17/04/2021. <<https://elcomercio.pe/peru/piura/piura-exigen-cese-quema-cana-poblados-paita-sullana-noticia-ecpm-673007-noticia/?ref=ecr>>.

Diario La República (2019). “Denuncian contaminación por la quema de caña que perjudicó a Sullana y Paita”. En: *Diario La República*. 22 de agosto de 2019. Fecha de consulta: 17/04/2021. <<https://larepublica.pe/sociedad/2019/08/23/denuncian-contaminacion-por-la-quema-de-cana-que-perjudico-a-sullana-y-paita-video/>>.

Dirección General de Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura y Riego (2017). “Producción de Caña de azúcar en el Perú, Perspectivas”. En: *Minagri*. Junio de 2017. Fecha de consulta: 28/09/2019. <<https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017?download=11375:boletin-produccion-de-cana-de-azucar>>.

Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas, Ministerio de Agricultura y Riego (2014). “La Industria Azucarera 2006-2013”. En: *Minagri*. Diciembre de 2014. Fecha de consulta: 28/09/2019. <<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=boletin-la-industria-azucarera-2006-2013>>.

Dunkelberg, Willim (2017). “The insidious cost of regulation”. En: *Forbes*. 4 de abril de 2017. Fecha de consulta: 06/11/2021. <<https://www.forbes.com/sites/williamdunkelberg/2017/04/04/the-insidious-cost-of-regulation/?sh=2d3ccc5e5c7b>>.

Fernández, Fernando (2019). “Exigen frenar contaminación en el distrito de La Huaca”. En: *Diario Correo*. 11 de agosto de 2019. Fecha de consulta: 17/04/2021. <<https://diariocorreo.pe/edicion/piura/exigen-frenar-contaminacion-en-el-distrito-de-la-huaca-903705/>>.

Figuroa, Aldo (1995). “El ambiente como bien jurídico en la Constitución de 1993”. En: *Anuario de Derecho Penal*. Fecha de consulta: 28/09/2019. <<http://www.cervantesvirtual.com/obra/el-ambiente-como-bien-jurdico-en-la-constitucin-de-1993-0/>>.

Foy, Pierre (2011). “A propósito de la -mal denominada- Constitución Ecológica”. *Revista Latinoamericana de Derecho y Políticas Ambientales*. Lima, núm. 1, p. 17-38.

González Díaz, Carlos. (2005). “En torno a una definición sobre el Derecho de la Salud”. *Educación Médica Superior*. [En línea]. La Habana, vol. 19(4). Fecha de consulta: 07/09/2019. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412005000400001&lng=es&tlng=es>.

Guzmán, Patricia (2006). *Introducción al análisis económico del derecho ambiental*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). “Compendio Estadístico Piura 2017”. En: INEI. 2017. Fecha de consulta: 01/11/2021. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1505/libro.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). “Directorio Nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas”. Tomo 4. En: INEI. Septiembre de 2018. Fecha de consulta: 01/11/2021. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo4.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). “Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017 - Piura”. Tomo 1. En: INEI. Octubre de 2018. Fecha de consulta: 01/11/2021. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1553/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). “Resultados Definitivos del I Censo de Comunidades Campesinas”. Tomo 1. En: INEI. Diciembre de 2018. Fecha de consulta: 28/09/2019. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1599/>.

Londoño, Juan (2020). “Análisis Multicriterio”. En J. Gómez, S. Montoya y A. Aguilar (Comps.). *Evaluación económica ambiental. Aplicaciones en valoración de impactos y perspectivas para el desarrollo sostenible* (101-143). Medellín: Centro Editorial de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Mankiw, N. Gregory (2012). *Principios de economía*. 6° ed. México, D. F.: Cengage Learning.

Mejía, Vanessa, y Saldarriaga, Lina (2013). “Implicaciones económicas y socio- ambientales de la mecanización de la caña de azúcar en el Municipio de la Virginia y el Corregimiento Caimalito del Municipio de Pereira, Risaralda”. En: *Universidad Tecnológica de Pereira*. 2013. Fecha de consulta: 17/04/2021. <<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/3922>>.

Ministerio de la Producción (2017). Resolución Directoral N° 037-2017-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, Dirección General de Asuntos Ambientales. Lima, 19 de enero de 2017. Fecha de consulta: 01/11/2021. Disponible en:

<https://www.produce.gob.pe/produce/descarga/dispositivos-legales/98044_1.pdf>

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/203977/98044_2.pdf>

Ministerio del Ambiente (2010). “Resolución Ministerial N° 134-2010-MINAM, Plan de Acción de Mejora de la calidad del aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Trujillo”. En: Minam. [En línea]. 4 de agosto de 2010. Fecha de consulta: 22/03/2020. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/rm_134-2010-minam.pdf>.

Montes, Karina (s.f.). “Metodología Multicriterio para la Priorización y Evaluación de Proyectos”. En: K. Montes, Fase desarrollo/Asesoría de Trabajo de Investigación. Universidad del Pacífico.

Namuche, Jullianni (2020). “Congresista Reymundo Dioses pide audiencia pública por la quema de caña de empresa Agroaurora”. En: *Infomercado*. 13 de julio de 2020. Fecha de consulta: 17/04/2021. <<https://infomercado.pe/congresista-reymundo-dioses-pide-audiencia-publica-por-la-quema-de-cana-de-empresa-agroaurora/>>.

OCDE/FAO (2017). “OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2017-2026”. En: *OCDE*. 2017. Fecha de consulta: 17/04/2021. <http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-es>.

Ochoa, Francisco (2018). “Alternativas a la regulación tradicional: más allá del comando y control” (Capítulo IV), en: Súmar, O. (Ed.) *Más allá del Análisis Económico de la Regulación – Mejora Regulatoria y Enfoques Multidisciplinarios*. Lima: Themis, p. 99-136

Ochoa, Francisco (2016). “¿Es posible hacer cumplir la ley sin sancionar? Aplicando de manera ‘responsiva’ la regulación en el Perú, a propósito del caso de abogacía de la competencia sobre

las barreras burocráticas en el mercado de servicios públicos”. *Revista Derecho PUCP* N° 76, p. 151-180.

Oficina de Coordinación de Planificación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Sao Paulo (2018). “Programas y Acciones del Sistema Ambiental Paulista. Suplemento del Informe de Calidad Ambiental 2018”. En: *Secretaría de Infraestructura y Medio Ambiente del Gobierno de Sao Paulo*. 2018. Fecha de consulta: 15/03/2021. <https://smastr16.blob.core.windows.net/english/2019/05/rqa_2018_esp_1.pdf>.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (s.f.). “Detalle de denuncias ambientales registradas en la actividad industria en Perú”. En: *Portal Interactivo de Fiscalización Ambiental del OEFA*. Fecha de consulta: 12/09/2020. <<https://publico.oefa.gob.pe/Portalpifa/Intervenciones.do>>.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2019). Resolución N° 00014-2019-OEFA/DSAP, Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas. Lima, 13 de noviembre de 2019.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2019). “OEFA inicia supervisión ante denuncia por quema de caña de azúcar en Paita”. En: *OEFA*. 21 de agosto de 2019. Fecha de consulta: 15/03/2021. <<https://www.gob.pe/institucion/oefa/noticias/50015-oefa-inicia-supervision-ante-denuncia-por-quema-de-cana-de-azucar-en-paita>>.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2019). Resolución N° 00010-2019-OEFA/DSAP, Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas. Lima, 26 de julio de 2019.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s.f.). “Datos sobre Alimentación y Agricultura”. En: *FAOSTAT*. Fecha de consulta: 23/08/2020. <<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>>.

Organización Mundial de la Salud (2018). “Nueve de cada diez personas de todo el mundo respiran aire contaminado”. En: *OMS*. 2 de mayo de 2018. Fecha de consulta: 28/09/2019. <<https://www.who.int/es/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>>.

Organización Mundial de la Salud (2006). “Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre”. En: *OMS*. 2006. Fecha de consulta: 28/09/2019.

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=FC7453AE79815CDABC1C7CAD9C285D90?sequence=1>.

Organización Mundial de la Salud (s.f.). “Infografía de la contaminación del aire”. En: *OMS*. Fecha de consulta: 04/04/2020. <<https://www.who.int/airpollution/infographics/es/>>.

Osorio, Juan y Orejuela, Juan (2008). “El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación”. *Scientia Et Technica*. [En línea]. Pereira, XIV(39), p. 247-252. Fecha de consulta: 07/04/2021. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84920503044>>.

Quintana, Eduardo (2011). “Análisis de Impacto Regulatorio en la Regulación Peruana de Servicios Públicos”. *Revista Derecho & Sociedad*. Lima, núm. 36, p. 15-29.

Radio Cutivalú (2019). “AgroAurora asegura que ‘fue un sabotaje’ la última quema de caña de azúcar denunciada en La Huaca”. En *Radio Cutivalú*. 22 de agosto de 2019. Fecha de consulta: 07/04/2021. <<https://www.radiocutivalu.org/agroaurora-asegura-que-fue-un-sabotaje-la-ultima-quema-de-cana-de-azucar-denunciada-en-la-huaca/>>.

Reinosa, Mirtha, Canciano, Janet, Hernández, Anel, Ordoñez, Yan Carlos, y Figueroa, Irays (2018). “Huella de carbono en la industria azucarera. Caso de estudio”. *Tecnología Química*. [En línea]. Santiago de Cuba, vol. 38(2), p. 437-445. Fecha de consulta: 28/09/2019. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852018000200020&lng=es&tlng=es>.

Rivera, Eugenio (2004). “Teorías de la regulación en la perspectiva de las políticas públicas”. En *Gestión y Política Pública*. [En línea]. Vol. 13(2), p. 309-372. Fecha de consulta: 09/09/2019. <http://www.gestionypoliticapublica.cide.edu/num_anteriores/Vol.XIII_No.II_2dos_em/Rivera.pdf>.

Rodríguez, Martín (2015). “Política De Fijación De Precios: Una Nueva Metodología Basada En La Estructura De Costos-Competencia De La Empresa (Pricing Policy: A New Methodology Based on Cost-Competitive Structure of the Company)”. En *Revista Internacional Administración & Finanzas*. [En línea]. Vol. 8(2) p. 121-128. Fecha de consulta 06/11/2021. <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2500527>

Stiglitz, J. (2010). “Regulación y Fallas”. *Revista de Economía Institucional*, vol. 12 (23), p. 13-28.

Subgerencia de Comunicación e Imagen Institucional de la Municipalidad Provincial de Sullana (2020). “Proyecto de Ley contra la quema de caña de azúcar quedó listo”. En: *Plataforma digital única del Estado*. 26 de agosto de 2020. Fecha de consulta: 06/12/2020. <<https://www.gob.pe/institucion/munisullana/noticias/296349-proyecto-de-ley-contra-la-quema-de-cana-de-azucar-queda-listo>>.

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (s.f.). “Consulta RUC”. En: *Sunat*. Fecha consulta: 01/11/2021. <<https://e-consultaruc.sunat.gob.pe/cl-ti-itmrconsruc/jcrS00Alias>>

Unión de la Industria de la Caña de Azúcar (2015). “Relatório 2010-2015. Projeto Renovação. Qualificação transformando vidas”. En: *Unica*. Septiembre de 2015. Fecha de consulta: 21/09/2019. <<https://unica.com.br/wp-content/uploads/2020/10/relatorios-atividades-projeto.pdf>>.

Vera, Andrés (2020). “Municipalidad de Sullana denuncia ante OEFA a empresa Agro Aurora por quema de caña”. En: *Diario El Regional Piura*. 3 de mayo de 2020. Fecha de consulta: 17/04/2021. <<https://www.elregionalpiura.com.pe/index.php/locales/146-sullana/41747-municipalidad-de-sullana-denuncia-ante-oeffa-a-empresa-agro-aurora-por-quema-de-cana>>.

Vera, Andrés (2019). “Paita: denuncian que empresa Agroaurora continúa con la quema indiscriminada de caña”. En: *Diario El Regional de Piura*. 21 de agosto de 2019. Fecha de consulta: 17/04/2021. <<https://www.elregionalpiura.com.pe/index.php/regionales/152-otras-provincias/36361-paita-denuncian-que-empresa-agroaurora-continua-con-la-quema-indiscriminada-de-cana>>.

Vera, Andrés (2019). “Paíta: distritos La Huaca y Vivate buscan prohibición de quema de caña de azúcar en sus territorios”. En: *Diario El Regional Piura*. 20 de agosto de 2019. Fecha de consulta: 17/04/2021. <<https://www.elregionalpiura.com.pe/index.php/regionales/152-otras-provincias/36325-paita-distritos-la-huaca-y-vivate-buscan-prohibicion-de-quema-de-cana-de-azucar-en-sus-territorios>>.

Zegarra, Eduardo (2004). “La Industria Azucarera Peruana en el Contexto Internacional y la posible firma del TLC con los Estados Unidos”. Documento preparado para el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Fecha de consulta: 07/11/2021. <<http://www.grade.org.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/Informeproy261.pdf>>.

Anexos

Anexo 1. Superficie cosechada de caña de azúcar en el Perú

Producción de caña de azúcar en el Perú

Años	Producción (t)	Superficie Cosechada (ha)	Rendimiento (kg/ha)
2010	9.660.895	76.983	125.494
2011	9.884.936	80.069	123.455
2012	10.368.866	81.126	127.812
2013	10.992.240	82.205	133.717
2014	11.389.617	90.357	126.051
2015	10.211.856	84.574	120.744
2016	9.832.526	87.696	112.120

Fuente: Elaboración propia, 2021. Boletín “Producción de Caña de azúcar en el Perú, Perspectivas”, de la Dirección General de Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura y Riego.

Superficie Cosechada Propia 2006-2013 (ha)

Departamento/ Empresa	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total Nacional	41.999	43.819	44.237	48.185	50.664	50.669	52.287	51.283
Lambayeque	12.130	12.39.	12.772	15.566	17.680	16.903	17.173	18.451
Pucalá	2.785	2.046	2.550	3.656	4.380	3.586	4.088	4.599
Tumán	5.691	6.078	5.441	5.401	6.275	5.870	5.839	6.388
Pomalca	3.655	4.139	4.559	6.144	6.713	7.066	6.856	6.977
Azucarera del Norte	-	127	222	366	312	381	389	487
La Libertad	17.025	18.387	18.345	20.839	22.005	23.028	23.068	21.234
Casa Grande	8.806	9.211	9.204	9.932	11.985	13.038	12.757	11.623
Cartavio	4.664	5.240	4.528	5.507	4.726	5.037	4.501	4.327
Laredo	3.555	3.936	4.612	5.400	5.294	4.953	5.809	5.283
Ancash	4.254	4.176	4.610	4.129	3.475	3.839	4.340	4.290
San Jacinto	4.254	4.176	4.610	4.129	3.475	3.839	4.340	4.290

Departamento/ Empresa	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Lima	7.925	8.115	7.636	6.967	6.866	6.360	7.108	6.574
Paramonga	5.200	5.426	4.942	5.665	5.768	4.883	5.908	5.270
Andahuasi	2.725	2.689	2.694	1.302	1.098	1.477	1.199	1.304
Arequipa	664	751	873	684	638	539	599	734
Chucarapi	664	751	873	684	638	539	599	734

Nota: Superficie cosechada propia es el área que pertenece a la empresa azucarera, cosechada en el periodo de referencia.
- : Magnitud cero
Fuente: Empresas Azucareras
Elaboración: Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas - Dirección de Estadística Agraria

Elaboración: Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas, Midagri, 2014.

Superficie Cosechada de Sembradores Particulares 2006-2013 (ha)

Departamento / Empresa	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total Nacional	23.848	24.672	24.890	27.164	27.614	29.400	28.839	30.922
Lambayeque	7.916	8.151	8.838	10.360	9.093	8.415	8.538	10.303
Pucalá	2.647	2.804	4.341	4.249	4.082	4.369	3.244	2.365
Tumán	1.750	3.174	3.077	4.144	3.769	2.905	3.619	5.198
Pomalca	3519	1.762	1.173	1.693	1.143	1.134	1.672	2.706
Azucarera del Norte	-	411	246	274	100	6	3	34
La Libertad	10.032	10.748	10.386	11.528	12.230	14.426	13.976	14.159
Casa Grande	3.406	3.115	2.323	1.595	1.104	1.337	2.055	3.433
Cartavio	2.949	3.825	4.515	6.412	7.645	8.620	7.726	6.144
Laredo	3.677	3.809	3.548	3.521	3.482	4.469	4.195	4.582
Ancash	1.338	1.412	1.345	976	1.700	1.292	1.344	1.852
San Jacinto	1.338	1.412	1.345	976	1.700	1.292	1.344	1.852

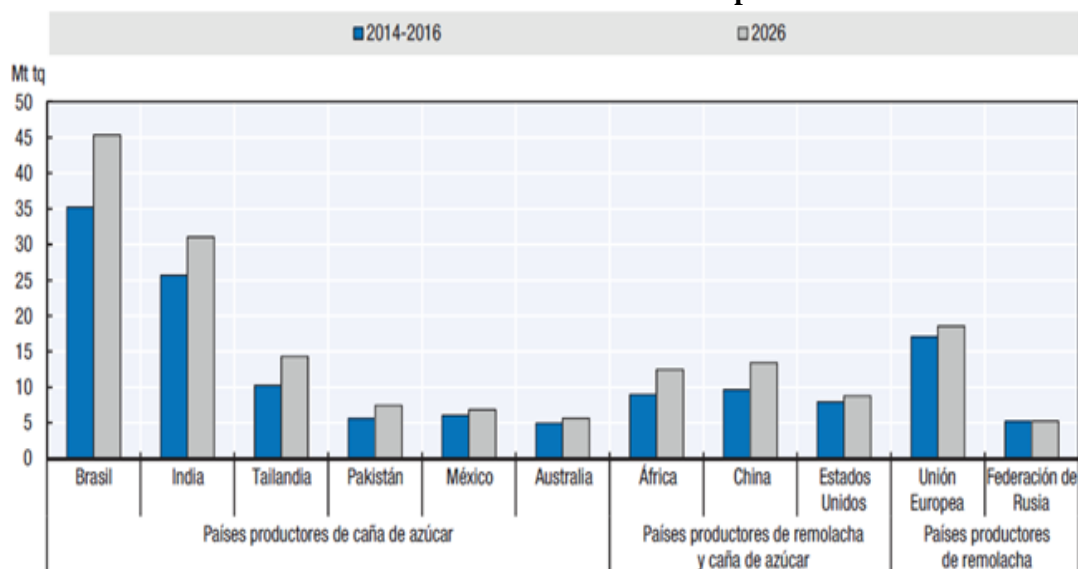
Departamento / Empresa	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Lima	4.563	4.344	4.292	4.293	4.591	5.267	4.982	4.609
Paramonga	2.478	2.514	2.723	3.174	3.540	4.022	3.990	3.423
Andahuasi	2.084	1.830	1.568	1.119	1.051	1.245	991	1.186
Arequipa	-	17	30	7	-	-	-	-
Chucarapi	-	17	30	7	-	-	-	-

Nota: Sembradores particulares son las empresas o personas naturales que siembran caña y reciben servicio de molienda en las empresas azucareras.
- : Magnitud cero
Fuente: Empresas Azucareras
Elaboración: Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas - Dirección de Estadística Agraria

Elaboración: Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas, Midagri, 2014.

Anexo 2. Producción de caña de azúcar a nivel mundial y regional

Producción de azúcar clasificada por cultivo



Elaboración: FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)

Producción de Caña de Azúcar en América Latina en el año 2018 (toneladas)

Área	Valor
Brasil	746.828.157
Colombia	36.276.860
Argentina	19.039.561
Perú	10.336.178
Bolivia	9.616.440
Ecuador	7.502.251
Paraguay	6.160.000
Venezuela	4.166.916
Uruguay	350.544

Elaboración: FAO. Fuente: Elaboración propia, 2020.

Anexo 3. Regulación de quema de caña de azúcar comparada

	Brasil	Colombia	México
Base legal	Ley N° 11.241	Decreto N° 948 de 1995 Resolución N°532	Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Ley de Quemados y Prevención de Incendios Forestales para el Estado de Quintana Roo.
Alcance	Local, Sao Paulo	Nacional	Nacional: Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Local, Quintana Roo: Ley de Quemados y Prevención de Incendios Forestales para el Estado de Quintana Roo
Tipo de regulación	Controlada/ Prohibitiva	Controlada	Controlada/ Prohibitiva
Regulación	Se establecen porcentajes de reducción de las áreas donde se puede realizar la quema de caña por año hasta llegar a la prohibición al año veinte o treinta, según el tipo de terreno de cultivo empleado y su extensión.	Se establecen parámetros para la actividad de quema agrícola. Establece distancias mínimas de protección, horarios de quema, procedimientos para la práctica de quema y manejo de fuego, permiso de emisiones atmosféricas, actividades de monitoreo y seguimiento, prohibiciones y sanciones.	Ambas normas establecen que las acciones que se realicen para el aprovechamiento del suelo, deben tener en cuenta no sólo medidas de prevención sino también de reducción del deterioro del suelo; caso contrario, se imputarán sanciones administrativas en caso de incumplimiento. Asimismo, en el Estado de Quintana Roo, se establece que habrá zonas de prohibición de quema de caña en los casos que se estime pertinente.

	Brasil	Colombia	México
Resultado	<p>Al periodo 2013-2014, la quema de caña se redujo al 16,3%.</p> <p>Asimismo, al período 2017-2018, el área de quema autorizada fue menos del 1% del total del área de cosecha de caña de azúcar, lo cual ha traído como resultado que se haya evitado la emisión de más de 9,91 millones de toneladas de CO₂e y más de 59 millones de toneladas de contaminadores atmosféricos.</p>	-	<p>Si bien la población tiene conocimiento de la norma acerca del cuidado de los recursos, no se cumple con dicha obligación legal según lo esperado. Las escasas restricciones ambientales, sobre todo la ausencia de restricciones específicas en la quema de caña, dan como resultado que se continúe con dicha actividad de quema en vez de optar por alternativas más eco-amigables.</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Casos de morbilidad por causa de infecciones agudas de las vías respiratorias superiores en Trujillo - La Libertad ocurridos en el año 2020

Grupo Morbilidad	Categoría Morbilidad	0-11a	12-17a	18-29a	30-59a	60a>
(J00-J06) Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	J00-Rinofaringitis aguda [resfriado común]	5.129	589	1.238	2.047	1.271
	J01-Sinusitis aguda	22	8	35	50	25
	J02-Faringitis aguda	4.244	739	1.630	3.155	1.614
	J03-Amigdalitis aguda	805	124	273	518	168
	J04-Laringitis y traqueitis aguda	132	24	55	136	118
	J05-Laringitis obstructiva aguda [CRUP] y epiglotitis	29	0	2	5	1
	J06-Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, de sitios múltiples o no especificados	274	73	166	325	151

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) - Minsa.

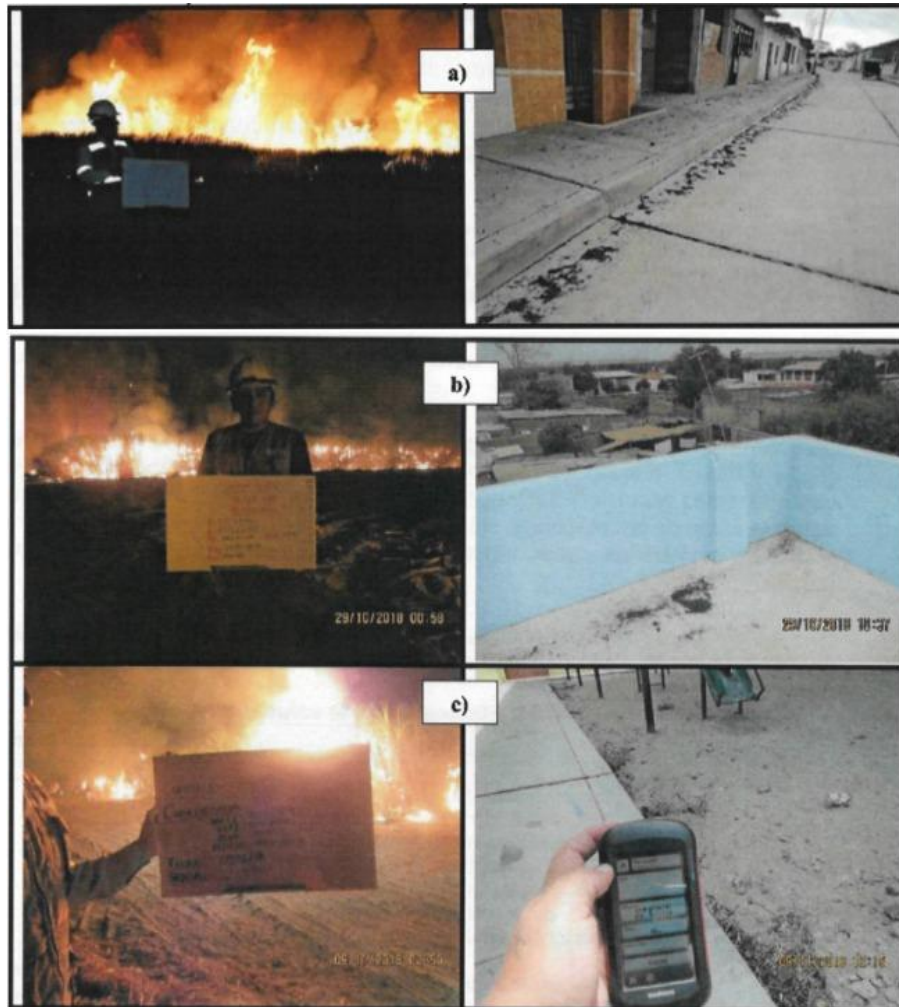
Anexo 5. Resumen de compromisos ambientales referidos a la quema de caña de azúcar

Empresa	Tipo de IGA	Documento de aprobación de IGA	Fecha de aprobación	Resumen de los compromisos referidos a la quema de caña
Agroindustrial Laredo S.A.A.	EIA	Resolución de Dirección General N° 380-14-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	22/04/2009	La quema de caña se encuentra permitida. No se establecen restricciones, únicamente medidas de control en cuanto a la previsión de programar las quemas de caña en los momentos del día en que la corriente del viento sea la menor, teniendo en cuenta la dirección del viento y la ubicación de centros poblados.
Agro Industrial Paramonga S.A.A.	PAMA	Resolución Directoral N° 534-2019-PRODUCE/DV MYPE-I/DGAAMI	19/06/2019	La quema de caña se encuentra permitida. Se establecen restricciones: en cuanto a distancias mínimas respecto de zonas restringidas en general como centros poblados, vías principales, otros y establece una hora para el inicio de la quema de caña según temporada; sin embargo, no se señala una hora de fin. Asimismo, se establece el compromiso del cambio progresivo de tipo de cosecha a verde en un plazo de 20 años hasta llegar a un 39.7% de los campos de cultivo.
Agroindustrial Cartavio S.A.A.	PAMA	Resolución Directoral N°007-13-AG-DVM-DGAAA	29/01/2013	La quema de caña se encuentra permitida. No se señalan distancias mínimas respecto de zonas pobladas ni horarios. Se incluye un compromiso de cambio progresivo de tipo de cosecha a verde, en 10 años, iniciando por campos cercanos a poblaciones.
Casa Grande S.A.A.	PAMA	Resolución Directoral N° 040-11-AG-DVM-DGAAA	14/12/2011	La quema de caña se encuentra permitida. No se establecen restricciones en cuanto a distancias mínimas respecto de zonas pobladas ni horarios. Se incluye un compromiso de cambio progresivo de tipo de cosecha a verde.

Empresa	Tipo de IGA	Documento de aprobación de IGA	Fecha de aprobación	Resumen de los compromisos referidos a la quema de caña
Agroaurora S.A.C.	EIA sd	Resolución Directoral N° 037-2017-PRODUCE/DV MYPE-I/DIGAAM	17/01/2017	La quema de caña se encuentra permitida. Se establecen restricciones en cuanto a distancias mínimas respecto de zonas restringidas: alrededor del perímetro urbano y de vías principales intermunicipales. Asimismo, se dispone un horario de quema de caña y un procedimiento detallado de quema controlada. Se incluye un compromiso de cambio progresivo de tipo de cosecha a verde, previa adaptación del cultivo en 10 años y de la planta industrial en 10 años más.
Sucroalcolera del Chira S.A.	EIA	Oficio N° 2567-2009-PRODUCE/DV MYPE-I/DGI-DAAI	22/04/2009	La quema de caña se encuentra prohibida, por lo que se dispone que la cosecha se realizará en verde.
Agrolmos S.A.	EIA sd	Resolución de Dirección General N° 380-14-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA	02/10/2014	La quema de caña se encuentra permitida. Se establecen restricciones en cuanto a distancias mínimas con relación a centros poblados. Asimismo, se dispone tener la previsión de programar las quemas de caña en los momentos del día en que la corriente del viento sea menor, teniendo en cuenta la dirección del viento y la ubicación de centros poblados.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Monitoreos de calidad de aire efectuados por la DEAM del 27 de octubre al 16 de noviembre de 2018



Elaboración: Resolución N° 010-2019-OEFA/DSAP.

Anexo 7. Denuncias contra Agroaurora durante el período 2019-2020

Nº	Fecha de Denuncia	Descripción de Hechos	Denunciante
1	25/07/2020	<p>Presunta afectación ambiental por parte de las empresas Agroaurora S.A.C. y Agrícola del Chira S.A., las cuales vienen realizando en el marco de su actividad de siembra y cosecha de caña de azúcar en el distrito de La Huaca, provincia de Paita, región Piura.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sobre Agroaurora S.A.C., se adjunta Resolución N° 307-2017-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI del 22/08/2017 mediante el cual, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Industria del Ministerio de la Producción autorizó un nuevo cronograma de ejecución de actividades del proyecto de inversión agroindustrial «Cultivos de caña de azúcar y elaboración de azúcar» que desarrollará en los distritos de La Huaca y El Arenal pertenecientes a la provincia de Paita. Sin embargo, respecto de la quema controlada de caña, al realizar esta actividad, se está afectando al medio ambiente de la zona antes mencionada, tal como se muestra en el adjunto denominado evidencias. 2. Sobre Agrícola del Chira S.A., según Resolución N° 407-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA de fecha 11/08/2016 mediante la cual, la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios ordenó como medida preventiva a esta empresa la paralización de cualquier tipo de quema en varios fundos, entre ellos, el fundo La Huaca, dado que se advierte un inminente peligro o alto riesgo de producirse un daño al ambiente y a la salud de las personas expuestas en sus proximidades. A la actualidad sigue produciéndose dicha quema de caña. 	Puchulan Castillo, Luis Manuel
2	15/05/2020	Presunta contaminación ambiental debido a la emisión de humo como consecuencia de la quema de broza de caña por parte de la empresa Agroaurora en el sector denominado Jibito, en el distrito La Huaca, provincia de Paita, departamento de Piura. El denunciante señaló: «grave contaminación ambiental, debido a la quema de broza de caña, lo cual genera malestar en la población y graves consecuencias en la salud de sus habitantes».	Chiroque Palomino, Wilson Paul
3	05/09/2019	Afectación al medio ambiente y la salud de la población del distrito de Colán por la emisión de humos producto de la quema de caña de azúcar de la empresa Agroaurora, el día 4 de septiembre, entre las 8:30 am y 11:00 am, aproximadamente.	Municipalidad Distrital de Colán
4	17/07/2019	Presunta afectación ambiental por la emisión de ceniza en grandes cantidades, producto de la quema de caña de azúcar que viene realizando en horas de la madrugada la empresa Agroaurora en sus campos de cultivo, dichas cenizas se esparcen como material particulado y llegan hasta todas las calles del distrito de La Huaca, incluso en el interior de casas habitadas, lo cual afecta la tranquilidad de los moradores del distrito.	Datos Reservados

Elaboración: Responsable de Acceso a la Información Pública del OEFA, 2020.

Anexo 8. Resumen de resultados de monitoreo ambiental de Calidad de Aire presentados por Agroaurora ante OEFA

Periodo de Monitoreo	Resultado
Segundo trimestre 2018	Los resultados de todos los parámetros evaluados fueron comparados con los ECA para aire, establecidos en el D.S. N° 003-2017-MINAM. Las concentraciones encontradas se encuentran muy por debajo de los ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP)
Cuarto Trimestre 2018	Todos los resultados obtenidos para los parámetros PM-10, dióxido de azufre, PM-2.5, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono, en las estaciones PMCA-MACACARÁ, PMCA-VIVIATE, PMCA-JIBITO, PMCA.SOJO, barlovento y sotavento, cumplen con los ECA´s para aire establecidos en el D.S. N° 003-2017-MINAM.
Primer Trimestre 2019	Todos los resultados obtenidos para los parámetros PM-10, dióxido de azufre, PM-2.5, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono, en las estaciones PMCA-MACACARÁ, PMCA-VIVIATE, PMCA-JIBITO, PMCA.SOJO, barlovento y sotavento, cumplen con los ECA´s para aire establecidos en el D.S. N° 003.2017-MINAM.
Segundo trimestre 2019	Los resultados de todos los parámetros evaluados fueron comparados con los ECA para aire, establecidos en los EID.S. N° 074 – 2001 – PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM. Las concentraciones de los parámetros cumplieron con los ECA para aire.
Tercer Trimestre 2019	Los resultados de todos los parámetros evaluados fueron comparados con los ECA para aire, establecidos en los D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM. Las concentraciones de los parámetros cumplieron con los ECA para aire.
Primer trimestre 2020	Los resultados de todos los parámetros evaluados fueron comparados con los ECA para aire, establecidos en los D.S. N° 074 – 2001 – PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM.

Fuente: Elaboración propia. Carta N° 1679-2020-OEFA/RAI, del 24 de septiembre de 2020, emitida por el Responsable de Acceso a la Información Pública del OEFA.

Anexo 9. Análisis multicriterio aplicado al presente trabajo de investigación

Alternativas de solución a la problemática de la quema de caña de azúcar

Alternativa 1	No Intervención	Mantener la situación actual, únicamente con la regulación a través de los IGA.
Alternativa 2	Autorregulación	Acuerdo entre los titulares de la actividad con la finalidad de mitigar los impactos negativos que genera la quema de caña.
Alternativa 3	Restricción de quema de caña	Regulación que establezca parámetros para realizar la actividad de quema de caña: distancias y horarios.
Alternativa 4	Prohibición de quema de caña	Prohibir la actividad de quema de caña a partir de un lapso determinado.

Fuente: Elaboración propia

Criterios de evaluación

Criterio 1	Costo de producción de caña	Relativo a la mayor o menor inversión por parte del privado para la aplicación de la alternativa.
Criterio 2	Costo de fiscalización	Relativo a los costos en que incurre la Administración Pública para la verificación del cumplimiento de la alternativa.
Criterio 3	Beneficios en el medio ambiente	Referido al impacto positivo que genera la alternativa en el medio ambiente.
Criterio 4	Beneficios en la salud	Relativo al impacto positivo que genera la alternativa en la salud de las personas que habitan en los lugares aledaños.

Fuente: Elaboración propia

Puntajes asignados a cada criterio

Lista de Criterios	Puntaje 0	Puntaje 1	Puntaje 2	Puntaje 3	Puntaje 4	Puntaje 5
Costo de producción de caña	No sabe	Implica costos excesivos que no podrían ser recuperados	Implica costos considerables difícilmente recuperables	Implica costos medios fácilmente recuperables	Implica costos mínimos recuperables	No supone un costo adicional
Costo de fiscalización	No sabe	Implica costos tan altos que imposibilitan la fiscalización	Implica costos adicionales que no permiten garantizar una fiscalización eficaz	Implica costos mínimos adicionales para efectuar la fiscalización	Se incurrirá en los costos habituales previstos para la fiscalización	No supone un costo porque no existe actividad de fiscalización

Lista de Criterios	Puntaje 0	Puntaje 1	Puntaje 2	Puntaje 3	Puntaje 4	Puntaje 5
Beneficios en el medio ambiente	No sabe	No reduce los impactos negativos de la quema de caña en el medio ambiente	Reduce impactos negativos en un componente ambiental: Calidad de aire, calidad de suelo, calidad de agua u otro	Reduce impactos negativos en dos componentes ambientales: Calidad de aire, calidad de suelo, calidad de agua u otro	Reduce impactos negativos en más de dos componentes ambientales: Calidad de aire, calidad de suelo, calidad de agua u otro	Elimina los impactos negativos de la quema de caña en el medio ambiente
Beneficios en la salud	No sabe	No reduce los impactos negativos de la quema de caña en la salud de las personas	Reduce mínimamente los impactos negativos de la quema de caña en la salud de las personas	Reduce medianamente los impactos negativos de la quema de caña en la salud de las personas	Reduce considerablemente los impactos negativos de la quema de caña en la salud de las personas	Elimina los impactos negativos de la quema de caña en la salud de las personas

Fuente: Elaboración propia

Nota Biográfica

Edwin Edson Jurado Corimanya

Nació en Madre de Dios, el 10 de julio de 1987. Abogado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Cuenta con estudios concluidos en la Maestría en Derecho Civil y Comercial de la misma casa de estudios. Tiene más de once años de experiencia en el sector público, en las áreas de derecho administrativo y procedimiento administrativo. Actualmente se desempeña como asesor legal de la Dirección de Educación Secundaria del Ministerio de Educación.

Juan Carlos Aguilar Cruz

Nació en Lima, el 22 de julio de 1987. Abogado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Cuenta con cursos de especialización en Derecho Laboral de la Universidad Científica del Sur y en Derecho de la Empresa de la Universidad ESAN. Ha trabajado dos años en el sector privado y tiene más de ocho años de experiencia en el sector público, en las áreas de derecho concursal y derecho administrativo. Actualmente, se desempeña como Especialista 1 en la Comisión de Procedimientos Concursales del Indecopi.

Sandra Noelia Pescetto Figueroa

Nació en Lima, el 5 de mayo de 1989. Abogada por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Cuenta con curso de especialización avanzada en Contratación Estatal por el Centro de Educación Continua de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Curso de capacitación en Evaluación del Impacto Ambiental por el Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tiene más de ocho años de experiencia en el sector público, en el área de derecho administrativo. Actualmente, se desempeña como Especialista 1 en la Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.