

**Oportunidades de mejora para la actualización de la guía ambiental subsector
porcícola en Colombia - Caso de estudio en el departamento de Risaralda**

Kevin Leandro Galvis Ramírez

Edison Adrián Noreña Castrillón

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA Programa

de Ingeniería Ambiental

Dosquebradas

2020

**Oportunidades de mejora para la actualización de la guía ambiental subsector
porcícola en Colombia - Caso de estudio en el departamento de Risaralda**

Kevin Leandro Galvis Ramírez

Edison Adrián Noreña Castrillón

Trabajo para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director:

Ing. Carlos Mario Duque Cháves

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA Programa

de Ingeniería Ambiental

Dosquebradas

2020

Página de Aceptación

Carlos Mario Duque Cháves

Director Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Dedicatoria

A Dios, por la fortaleza, el conocimiento y la salud concedida para alcanzar mis metas profesionales.

A mi familia, por apoyarme siempre en mi proyecto de vida.

Kevin Leandro Galvis Ramírez

Dedico este trabajo a Dios, por brindarme fuerza, entereza y buena salud para cumplir con los objetivos propuestos y dar feliz término a este proyecto como parte de mi realización personal .

A mis padres y hermanos, por su incondicional apoyo para alcanzar mis ideales y metas trazadas.

Edison Adrián Noreña Castrillón

Agradecimientos

A Dios, mis padres y hermana, que en todo momento ayudaron e impulsaron mi formación profesional aun cuando se presentaba dificultades.

Al director de tesis Ing. Carlos Mario Duque por su dedicación y acompañamiento para con el proyecto.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia por la formación profesional integral dada.

Kevin Leandro Galvis Ramírez

Le agradezco a Dios por acompañarme y guiarme a lo largo de mi formación profesional, por darme fortaleza en los momentos de debilidad, y poner en mi camino un mundo de aprendizajes y experiencia para enriquecer mi vida.

En la vida, la familia cumple una importante tarea, guiar al progreso a la formación del ser, esta brinda una base, y una serie de principios para interactuar en la sociedad. Es por esto que es de vital importancia contar con el respaldo de la familia que infunda valores, ética, que permitan evolucionar como persona y ser integral.

A mi director de grado Carlos Mario Chaves por guiarme en el desarrollo del trabajo, ser paciente y compartir sus conocimientos para lograr obtener los objetivos propuestos en mi carrera.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, a su cuerpo docente y personal administrativo por el conocimiento y formación compartida en el recorrido institucional.

Edison Adrián Noreña Castrillón

Resumen

El subsector porcícola en el país cuenta con una producción cercana a las 383.289 toneladas al año (Boletín Porkcolombia, 2020), las cuales, en toda su cadena de producción conlleva diferentes desafíos en los aspectos sociales, económicos y ambientales, que deben ser superados acorde a las necesidades reales de la actividad. De modo que, el subsector porcícola cuenta con una guía ambiental desarrollada en el año 2002, siendo un documento con herramientas factibles para mitigar los impactos generados. Sin embargo, se encuentra desactualizada de acuerdo a las nuevas normativas ambientales exigidas y a las tendencias de desarrollo sostenible que en los últimos años se han diseñado para el crecimiento del sector. Por esta razón, en el presente proyecto tiene como objetivo establecer los criterios para las oportunidades de mejora en la actualización de la guía ambiental del subsector porcícola en Colombia, centrado bajo las dinámicas y estudio del departamento de Risaralda.

Mediante la evaluación normativa aplicable al sector, la recolección de información primaria a través de entrevistas semiestructuradas a los actores involucrados en la actividad porcícola, como la autoridad ambiental Corporación Autónoma regional de Risaralda (Carder) y la asociación de porcicultores (Porkcolombia), además del análisis de la revisión bibliográfica enfocada a la actividad, se establecen los criterios para los lineamientos de mejora de la guía ambiental del subsector.

Se hallan y se proyectan criterios como la articulación institucional, roles y funciones en el marco de la gobernanza, capacidad institucional, aspectos de apoyo y asesoría de las entidades hacía los productores, alcance de las investigaciones por parte de la academia

para con el sector, direccionamiento al cumplimiento de normas y requisitos técnicos ambientales, producción más limpia y economía circular, como lineamientos y estrategias fundamentales para las posibles mejoras y actualización de la guía ambiental del subsector porcícola en Colombia.

Palabras claves: Guía Ambiental, Porcicola, Diagnostico, Oportunidades, Desarrollo Sostenible .

Abstract

The country's pork sub-sector has a production of nearly 383,289 tons year (Boletín Porkcolombia, 2020), which throughout its production chain entails different challenges in social, economic and environmental aspects, which must be overcome according to the real needs of the activity. Therefore, the pork sub-sector has an environmental guide developed in 2002, which is a document with feasible tools to mitigate the impacts generated. However, it is outdated according to the new environmental regulations required and the sustainable development trends that in recent years have been designed for the growth of the sector. For this reason, the present project aims to establish the criteria for the improvement opportunities in the updating of the environmental guide of the pig sub-sector in Colombia, centered under the dynamics and study of the Risaralda department. Through the normative evaluation applicable to the sector, the collection of primary information through semi-structured interviews with the actors involved in the pig activity, such as the environmental authority Corporación Autónoma Regional de Risaralda (Carter) and the pig farmers association (Porkcolombia), in addition to the analysis of the bibliographic review focused on the activity, the criteria for the improvement guidelines of the environmental guide of the subsector are established.

Criteria such as institutional articulation, roles and functions within the governance framework, institutional capacity, support and advisory aspects of the entities towards the producers, scope of research by the academia towards the sector, direction towards compliance with environmental standards and technical requirements, cleaner production and circular economy, are found and projected as fundamental guidelines and strategies for

possible improvements and updating of the environmental guide for the pig sub-sector in Colombia.

Keywords: Environmental Guide, Porcicola, Diagnosis, Opportunities, Sustainable Development.

Tabla de contenido

Introducción.....	17
Descripción del problema	18
Justificación	20
Objetivos.....	22
Objetivo General	22
Objetivos Específicos	22
Marco teórico	23
Historia de la Porcicultura en Colombia.....	23
Conformación del sector Porcicola	24
Influencia del Sector Porcicola en el Contexto Económico	25
Exportación.....	26
Importación.....	27
Contexto colombiano de la carne de cerdo.....	28
Influencia de Sector Porcicola en el Contexto Social.....	30
Influencia del Sector Porcicola en el Contexto Ambiental	33
Residuos Sector Porcicola.....	34
Vertimientos Sector Porcicola	35
Emisiones Sector Porcicola	37

Factor Suelo Sector Porcicola.....	37
Bioseguridad.....	38
Economía Circular.....	38
Metodología.....	40
Generalidades.....	40
Diseño De La Investigación.....	40
Enfoque De La Investigación.....	41
Grupo focal.....	41
Técnicas De Recolección De Datos.....	42
Instrumentos de Recolección de Datos.....	43
Entrevista.....	43
Evaluación Normativa.....	44
Registros Bibliográficos.....	44
Análisis y evaluación de la información:.....	44
Esquema Metodológico.....	46
Resultados.....	47
Diagnóstico de la normatividad aplicable.....	47
Matriz Normativa.....	48
Norma de reúso.....	49
Normas sobre el autoconsumo.....	49

Mecanismos y tendencias	50
Política Nacional y Regional	50
Política de Producción y Consumo Sostenible	50
Qué establece el ministerio para los planes de fertilización	50
Clasificación de los productores según la guía ambiental del subsector porcícola ...	51
Procesos sancionatorios.....	52
Olores ofensivos.....	55
Seguimiento y Control	56
Funcionamiento PQRS - CARDER	56
Funcionamiento de visitas técnicas de evaluación	59
Verificación del funcionamiento de los PGAR planes de acción	59
Métodos de acompañamiento a usuarios	60
Articulación Interinstitucional	61
Desglose y alcance de las agendas ambientales	61
Alcances de entidades involucradas al sector	63
Censo de granjas agrícolas por la entidad	66
Capacitación	66
Papel de la academia en investigación.....	66
Instituciones que realizan estudios sobre el sector porcícola en la región.....	66
Capacitaciones da la carder para el sector	67

Lineamientos para la actualización de la guía del subsector Porcicola en Colombia	69
Establecer información a nivel nacional y regional sobre el estado de sector Porcicola.	70
Establecimiento del manual de funciones de la corporación para el área Porcicola	71
Proyección de cronograma de visitas de supervisión a productores	72
Programas de Articulación Interinstitucional.....	72
Ampliar el alcance de la agenda ambiental entre otras entidades.....	72
Generar canales de articulación entre entidades que rigen esta actividad	73
Convenios con universidades para la rotación de información.....	73
Optimizar la comunicación interna de las instituciones a fin de homogenizar la información entre los diferentes grupos de trabajo.	74
Roles y Funciones en el Marco de la Gobernanza	76
Manual de funciones por parte del MINAMBIENTE para la ejecución de planes de manejo de fertilización.	76
Producción más limpia, desarrollo sostenible y economía circular.....	77
La resolución 1207 de 2014 norma de rehusó. Caracterizar el residuo líquido porcino si hace parte como elemento de reuso.	77
Implementación de nuevas tendencias tecnológicas	79
Economía circular	89
Resultados Porkcolombia	94
Direccionamiento hacia el conocimiento y cumplimiento de normas y requisitos técnicos	

y ambientales.....	94
Apoyo y asesoría del gremio hacia productores.....	95
Articulación con entidades de control (ICA) al gremio.....	96
Importancia de las investigaciones del gremio e instituciones.....	99
Ejes temáticos generales para las oportunidades de mejora	101
Conclusiones.....	102
Recomendaciones	105
Bibliografía	106
Anexos.....	117

Lista de figuras

Ilustración 1. Evolución de la producción y el consumo mundial de carne de cerdo.....	28
Ilustración 2. Producción de Carne de Cerdo Colombia	29
Ilustración 3. Consumo Per cápita de carne de cerdo en Colombia en kilos habitante	31
Ilustración 4. Beneficios de la economía circular	39
Ilustración 5. Esquema Metodología.....	46
Ilustración 6. Diagrama de flujo –Procesos sancionatorios	55
Ilustración 7. Ejes Temáticos Carder	69
Ilustración 8. Laguna anaerobia	83
Ilustración 9. Biodigestor tipo Taiwán	83
Ilustración 10. Reactor UASB	84
Ilustración 11. Laguna aerobia	85
Ilustración 12. Canal de planta acuática	86
Ilustración 13. Compostaje en pilas	87
Ilustración 14. Lombricultivos.....	88
Ilustración 15. Lechos de secado	88
Ilustración 16. Ejes Temáticos Porkcolombia	94
Ilustración 17. Ideal de ejes de articulación	101

Lista de tablas

Tabla 1. Numero de predios dedicados a la porcicultura año 2008.....	32
Tabla 2. Parámetros permisibles aplicables al sector Porcicola.....	36
Tabla 3. Definición de modalidades PQRS	58
Tabla 4. Comparativo plan de acción cuatrienios 2016-2019 2020-2023	60
Tabla 5. Instituciones que realizan estudios	66
Tabla 6. Uso de aguas residuales	78
Tabla 7. Propuesta de actividades economía circular	92

Introducción

Teniendo en cuenta las dinámicas de cambio y crecimiento del subsector Porcicola que se da con el paso del tiempo y la implementación de nuevas tecnologías, surge la necesidad de realizar una actualización normativa de los sectores productivos del país, para mejorar los procesos, agilizar la economía y cuidar el medio ambiente, como parte fundamental de estas actividades.

Este caso de estudio se centrará en el subsector Porcicola, en cual se ha evidenciado falta de actualización normativa por contar con guía desde el año 2002, sin tener criterios de actualización del área, con la nueva legislación existente para lo cual se hace necesario efectuar labores de investigación de múltiples ámbitos tales como, cualitativa y cuantitativa que permita establecer por medio de un diagnostico las falencias y carencias de citado documento. Buscando establecer directrices para la mejora de los procesos de producción Porcicola en el país, puesto que esta constituye una de las fuentes de economía de los colombianos.

Descripción del problema

Teniendo en cuenta que el subsector Porcicola es una industria de gran extensión a nivel nacional con una producción 35.577 Toneladas anuales en la Región del Eje Cafetero (Cifras Sectoriales Sector Porcicola SIOC, 2019). Por tal, es un sector con grandes contribuciones al detrimento ambiental, por ejemplo, en su crianza y proceso de transformación en un producto, cada cerdo puede llegar a ocupar alrededor de mil litros de agua (Cifras Sectoriales Sector Porcicola SIOC, 2019). En consecuencia, la alta generación y descarga de agua residual, es uno de los principales factores de impacto ambiental en la industria porcina.

Es de considerar el olor producido por la biodigestión de los residuos, el tratamiento de la mortalidad o en el caso de los rastros las áreas de rendimiento, teniendo un gran impacto en la percepción ambiental y social de esta industria en las comunidades cercanas. Otro factor importante es la generación de residuos (comunes, de manejo especial, peligrosos, biológico infeccioso) en los temas de manejo, transporte y disposición final. Igualmente, va muy ligado también a problemáticas como las plagas, moscas o roedores. De modo que, nace la necesidad de brindar herramientas para la actualización de la guía de buenas prácticas del sector Porcicola en Colombia con la inserción de nuevas metodologías y tecnologías sostenibles y sustentables.

Al ser este uno de los sectores que aporta potencial en la producción pecuaria, como es de esperarse, con el tiempo se van implementando diferentes procesos para la optimización de cadenas de producción, como lo sería para el presente caso en el cual la producción más limpia (PML) hace parte como uno de los engranajes del desarrollo en los procesos productivos en la incorporación constante de estrategias ambientales preventivas,

a su vez la inclusión de análisis de ciclo de vida (ACV) en cada uno de los procesos de la línea de producción optimizando recursos e impulsando la mejora de los productos.

Justificación

El crecimiento exponencial que se ha evidenciado durante los últimos años en cuanto al consumo de carne de cerdo, genera múltiples cuestionamientos de cómo es su manejo ante esta situación, si bien para el pasado se tenía estigma sobre el consumo de este producto y sus derivados, el presente nos muestra otra cara y nuevos desafíos.

Un incremento en la producción implica la formulación de nuevas estrategias que ayuden a lograr un sostenimiento en la materia, es así como se crea la necesidad de incorporar buenas prácticas ambientales toda vez que este sector devenga de una cantidad considerable en los recursos naturales y por esta razón sus impactos representan notables manifestaciones que no pasan desapercibidas tales como vertimientos, emisiones, residuos entre otras, que deben ser tratados como los mejores estándares prevenir, compensar y recuperar las áreas de riesgo.

La demanda actual del sector Porcicola en Colombia está en crecimiento, por lo que se puede establecer que nuestros productores no alcanzan a suplir la demanda interna, razón por la cual es necesario importar de Estados Unidos a fin de cubrir con esta necesidad.

Es por esta razón que debemos contar con herramientas que ayuden a la creación de engranajes que catapulten los niveles de producción en el país, bajo rangos de conservación ambiental y la inclusión de tecnologías y procesos que mejoren los productos.

Por otro lado, es importante analizar la normatividad del país en el sector Porcicola, toda vez que la Guía ambiental data del año 2002, y a la fecha no se le han insertado cambios sobre la nueva legislación, producción sostenible y economía circular. Brindar nuevas especificaciones de todas las normativas actuales intervinientes en el desarrollo Porcicola, en los diferentes ámbitos, a fin de contar con una guía que brinde un direccionamiento estratégico a los productores, en la cual puedan contar con herramientas que les facilite cumplir con los estándares de producción más limpia y agilicen sus procesos, sin ser estos un impedimento para ejercer su función por desconocimiento, que esta herramienta sea un aliado valioso sobre cada uno de los criterios a cumplir tales como: Permisos y concesiones, manejo de subproductos, incentivos tributarios, economía circular.

Objetivos

Objetivo General

Establecer criterios de actualización de la guía ambiental en el subsector Porcicola, con base en la nueva normativa, economía circular y producción más limpia.

Objetivos Específicos

1. Realizar diagnóstico de la normatividad aplicable según la guía del subsector Porcicola en Colombia.
2. Identificar los mecanismos y tendencias no estipulados en la guía del sector Porcicola, de acuerdo a la evolución de la gestión ambiental.
3. Definir lineamientos para la actualización de la guía del subsector Porcicola en Colombia.

Marco teórico

Historia de la Porcicultura en Colombia

En Colombia en los años 50 y 60 se desarrolló y consolidó la agricultura comercial, en los 70s la avicultura en forma empresarial e industrial, y en los 80s se aceleró y transformó la porcicultura. En 1973 empezó el proceso de cambio tecnológico en la porcicultura a nivel nacional, dada la necesidad de las industrias alimenticias NOEL de procesar cerdos de calidad para sus embutidos, lo cual tuvo como resultado directo el montaje de granjas tecnificadas y con sentido empresarial. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2016).

Teniendo en cuenta la demanda empresarial, a finales de los 70 y principios de los 80 en diferentes zonas del país se dio un gran desarrollo en el sector porcino, con la creación de diferentes granjas como: Alpina con su granja la Carolina en Cundinamarca, San Antonio en el eje cafetero, Porcicaribe en Santa Marta, Granja El Placer en el Tolima, Moralba en Cundinamarca, entre otras. Naciendo la necesidad de preparar al personal técnico para el reto del rápido crecimiento del sector, y la escasez de programas de actualización de los productores, el Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas de Antioquia en 1981 y 1983, realizó los primeros cursos de carácter nacional de porcicultura, donde se contó con la participación de importantes investigadores y profesionales internacionales de este campo. (Rodríguez, L & Ronderos, T, 2016)

Esto fue el inicio de una serie de eventos en capacitación orientados al sector Porcicola en Colombia, que más adelante sería liderado por la Asociación Colombiana de Porcicultura. Jaime Cuellar, uno de los fundadores de Asoporcicultores respecto a la

creación de la asociación, “El sector porcicultor anteriormente era una serie de esfuerzos en donde la gente improvisaba, una de las mayores limitantes, en su momento, era no tener a quien consultar”. Para esa época el país tenía pocas fuentes de información, las actividades eran realizadas de formas empíricas y estábamos orientados hacia la producción artesanal con desperdicios de alimentos. Esta situación llamó la atención, nos hizo caer en cuenta que debíamos explorar diferentes lugares del mundo, hacer contacto para para adquirir diferentes técnicas y dar los primeros pasos de manera acertada y precisa. Se tenía la inquietud de formalizarnos, se tenía claridad que no era fácil, se lograron acercamientos con la Gobernación (Valle del Cauca) y logramos que se nos reconociera como un ente organizacional, teniendo en cuenta que, en esa época, el gremialismo era muy limitado, muy pocos socios y muy bajos recursos, teníamos limitantes, pero aceptamos el reto y hoy vemos los resultados de ese esfuerzo”. (Asociación Colombiana de Porcicultores, 2013). De esta manera, el Valle del Cauca fue el escenario donde se originaron los primeros esfuerzos de unión de los porcicultores.

Conformación del sector Porcicola

El origen de la Asociación Colombiana de Porcicultores se remonta a junio de 1983 durante el Segundo Congreso Nacional de Porcicultura, cuando por iniciativa de un grupo de porcicultores se decide fundar un organismo para el fortalecimiento de la gestión en cuanto a la producción de carne de cerdo en Colombia, y empezar a evolucionar e incursionar en procesos de tecnificación y consolidación del sector. Gracias a la gestión realizada por la Asociación, la Gobernación del Valle del Cauca le otorga personería jurídica en marzo de 1984.

Años más tarde, en 1988 la Asociación al tener mayor representatividad en el país logra obtener el 15 de enero de ese mismo año el reconocimiento como ente gremial de carácter nacional del sector ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. La primera Junta Directiva de la Asociación estuvo conformada por 9 integrantes. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

La Asociación trabaja para mejorar y desarrollar la industria de carne de cerdo nacional en todos los eslabones de la cadena, así como en proteger los intereses de todos los productores afiliados. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

Influencia del Sector Porcicola en el Contexto Económico

El consumo mundial per cápita de carne se proyecta para el 2023 en 36,3 kg, lo que generaría un incremento de 2,4 kg en comparación con lo reportado el año 2013. Este consumo adicional en su mayoría (72%) estaría representado por la carne de aves, seguido de la carne de cerdo, carne ovina y por último carne de res. (OCDE-FAO, 2014).

El mercado de carne porcina ha crecido en un 80% en los últimos treinta años. China ha sido un jugador clave en este proceso convirtiéndose en el principal productor y consumidor a nivel mundial. Los grandes productores porcinos que representan cerca del 80% de la oferta global, son China (50%), la Unión Europea (21%), Estados Unidos (11%) y Brasil (3%), es aquí donde estos gigantes dan cobertura a la demanda mundial en el consumo de esta proteína cubriendo las diferentes zonas a nivel mundial. (BCR, 2018).

Ha aumentado el consumo de carne de cerdo tanto en países con mercados ya consolidados, como en aquellos en vía de desarrollo. En América Latina el consumo porcino creció en los últimos años, especialmente en Colombia, México, Uruguay y

algunos países de América Central, donde existe una alta preferencia por la carne vacuna. Dado que la demanda en la región crece a un ritmo mayor que la oferta interna, estas economías deben importar parte de lo que consumen. Los mercados de Colombia, México y América Central son abastecidos principalmente por Estados Unidos. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

Exportación

En la Asamblea General de Porkcolombia del 2015 los afiliados manifestaron su necesidad de abrir mercados para lograr negocios en el exterior, respondiendo a esta demanda, la Asociación analizó las perspectivas de exportación. Colombia no tiene tradición de exportar carne de cerdo. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

El volumen de producción no es grande y ni siquiera alcanza a cubrir 100% de la demanda, requerida en el mercado local.

En el año 2010 la Agenda de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena cárnica porcina, identificó algunas de las principales limitaciones para participar en el mercado mundial, era la barrera sanitaria para la peste porcina clásica, por lo cual, la Asociación lideró programas de erradicación e identificó zonas libres. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

El núcleo de todos los programas de erradicación de peste porcina lo constituye una mejor tecnificación y calidad; los productores grandes deben hacer mayores inversiones y los productores pequeños tienen que subirse en la escala productiva. Por otra parte, las plantas de sacrificio del país deben cumplir con los requisitos en materia de sanidad, inocuidad y prácticas de la operación que son exigidos por los países a los cuales se quiere ingresar. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

En las labores de investigación se detectó que los volúmenes de producción de las empresas colombianas no ofrecen las cantidades con las cuales se pueda atender los requerimientos de los compradores internacionales. La Asociación sabe que no puede atender con sus propios medios, las actividades que se requieren de logística e inteligencia de mercados para hacer viable la exportación. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

El área económica de Porkcolombia con el apoyo de la Oficina de Asuntos Internacionales del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, conformó mesas de coordinación interinstitucional para fomentar la exportación de la carne porcina, con participación del ICA, INVIMA, Procolombia y el Ministerio de Comercio Industria y Turismo. Estas mesas se encargaron de estudiar las condiciones de los países de interés del sector para la negociación del acceso a sus mercados y de coordinar las acciones con las autoridades involucradas en el proceso. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

La Asociación concluyó como resultado de estas mesas que en el país falta mucho trabajo para abrir nuevos mercados, y se requiere de recursos importantes para invertir en procesos de tecnificación para que los porcicultores mejoren en toda la cadena de producción de la carne de cerdo. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

A continuación de evidencia como ha sido el crecimiento en los últimos años de la producción y consumo de carne de cerdo a nivel mundial.

Importación

Para el ingreso de porcinos al territorio nacional, los animales deben contar con un certificado expedido por la autoridad sanitaria de país exportador, en el cual se certifique que los animales proceden de una granja que cumpla con los requisitos sanitarios exigidos por el ICA., esta entidad será la encargada de verificar en coordinación con la autoridad

competente que se cumpla con las normas y lo requerido por las normas estipuladas en la legislación colombiana. (Resolución 002640, 2007).

Ilustración 1.

Evolución de la producción y el consumo mundial de carne de cerdo.



Fuente: (OCDE-FAO, 2014)

Contexto colombiano de la carne de cerdo

En Colombia según las cifras consolidadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, en el 2016, se importaron 31496 toneladas de productos y subproductos de cerdo, de los cuales el 90% correspondió a carne de cerdo congelada, proveniente en su mayoría, de Estados Unidos. (ICA, 2019).

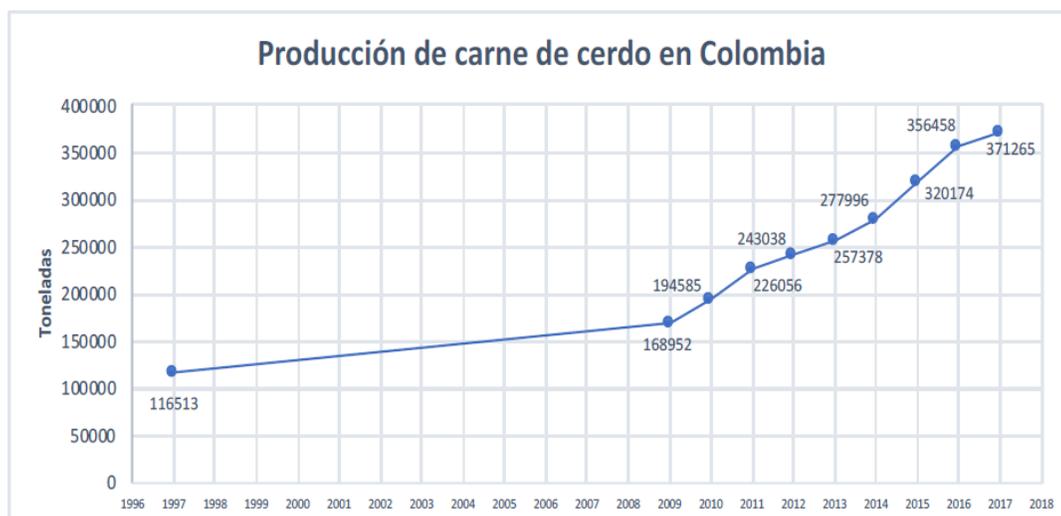
En el 2016 la carne de cerdo en Colombia constituyó la tercera opción de consumo de productos cárnicos después de la carne de pollo y de bovino, para el año 2017 en Colombia se tiene registro de una población porcina de 5'327.460 animales, distribuidos en 234.883 predios. (ICA, 2019).

Estos animales se encuentran localizados principalmente en los departamentos de Antioquia (32,53%), Cundinamarca (9,24%), Córdoba (6,90%), Valle del Cauca (5,82%), Meta (4,19%), y Sucre y Magdalena con (4,0%), en estos departamentos se concentra el 66,68% de la población nacional. (ICA, 2019).

En el periodo 2005 – 2011 el sector de producción de carne de cerdo participó en promedio con el 1,4% del PIB agropecuario y el 4% de PIB pecuario. La producción de este sector entre el año 2010 y 2017 paso de 194.585 toneladas a 371.265 toneladas, es decir, se incrementó el 90%, gracias al fortalecimiento de la gestión gremial y la consolidación de su estructura empresarial. (ICA, 2019).

Ilustración 2.

Producción de Carne de Cerdo Colombia



Fuente: (Porkcolombia 2018)

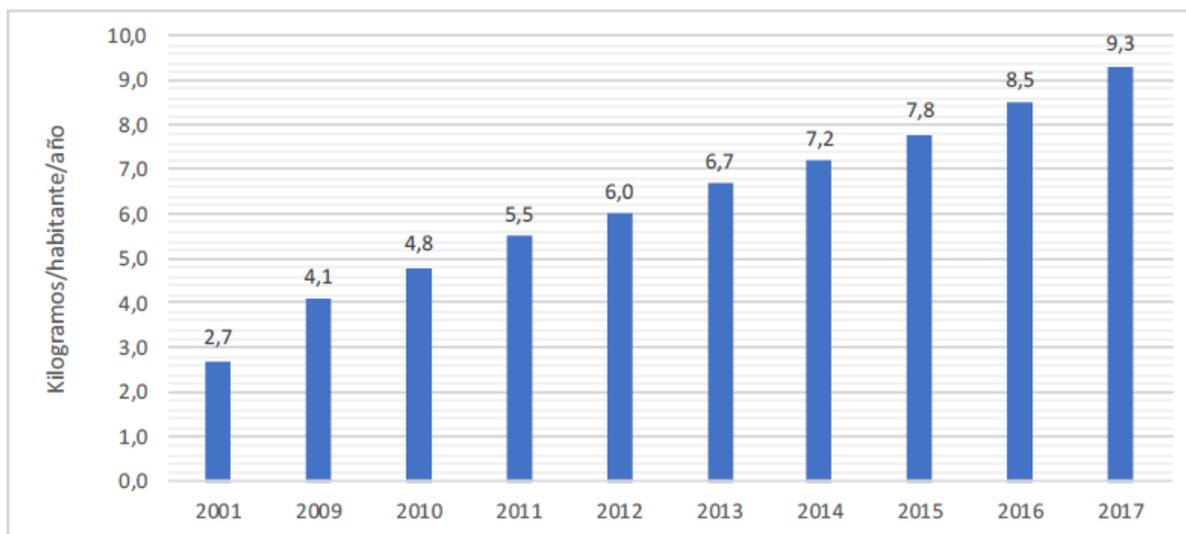
Influencia de Sector Porcicola en el Contexto Social.

En el 2009 la percepción favorable de la carne de cerdo en Colombia había aumentado gracias a su calidad, la forma de crianza de los animales, la manera en que era comercializada y la confianza de los consumidores. Lo anterior, se logró por la gestión de la Asociación que adelantó programas para el fomento del consumo y promoción de la carne de cerdo, como por ejemplo la creación del “Sello de respaldo para la promoción y venta de la carne de cerdo colombiana”, el cual le facilitó a los consumidores identificar y diferenciar la carne y los establecimientos que ofrecían una alta calidad y confiabilidad del producto, que se garantizaba el origen de los cerdos sacrificados, el cumplimiento de normas y estándares de higiene y calidad, y la venta en establecimientos certificados. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

En julio de 2010 llegó como presidente de la Asociación Nacional de Porcicultores Carlos Alberto Maya Calle, a quien se le reconoce por los logros alcanzados durante su administración, específicamente en el incremento del consumo de carne de cerdo en Colombia, que pasó de 4.1kg per cápita en 2009 a 9,3kg en 2017, es decir más del doble. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

Ilustración 3.

Consumo Per cápita de carne de cerdo en Colombia en kilos habitante



Fuente: (Porkcolombia 2018)

La Asociación logró aumentar el consumo de carne de cerdo, en una apuesta que incluyó la visión de mercado hacia el exterior. La producción tuvo un alto crecimiento, a pesar de la firma del tratado de libre comercio - TLC con Estados Unidos y Canadá que generó facilidad para la importación de productos porcinos de estos países.

La estrategia de comunicación consistió en difundir un mensaje claro y certero para incentivar el consumo de carne de cerdo en el país, se invirtió en estudios de mercado para conocer a los consumidores de carne de cerdo. La Asociación entendió que la razón principal por la que la gente no consumía carne de cerdo no era por la salud o por mitos que se tenían sino por una falta de hábito. (IALIMENTOS, 2017)

En el 2011 el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en la “Agenda de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena cárnica porcina”, estableció que los

sistemas de producción porcina en Colombia pueden ser clasificados de acuerdo con las características de manejo técnico, número de animales, incorporación de tecnología y objetivos productivos. La producción de cerdos está altamente concentrada, el 1,37% de las fincas de cerdos tiene más de 100 animales, y manejan 45% de la población de cerdos en Colombia. En cambio, el 91% de los predios que poseen 26.11% de los animales, en el año 2008 correspondían a productores tradicionales, que, en algunos casos, presentaban deficiencias en los programas de alimentación de los animales (alimentación con desechos) y manejo de la granja (sanidad y residuos), lo que afectaba la calidad del producto comercializado. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2011).

Tabla 1.

Numero de predios dedicados a la porcicultura año 2008

Tamaño de explotación	Número de predios	Porcentaje	Total hembras	Porcentaje
Máximo 10 hembras	26.394	91,25%	61.039	26%
Entre 11 – 30 hembras	1.415	4,89%	25.121	11%
Entre 31 – 100 hembras	721	2,49%	41.162	18%
Mínimo 101 hembras	395	1,37%	106.440	46%
TOTAL	28.925	100%	233.762	100%

Fuente: Asoporcicultores, 2010

En el 2016 la Asociación contaba con 470 asociados y tenía como visión buscar el desarrollo y crecimiento de mercado para la carne de cerdo en Colombia, con el objetivo de nutrir a los consumidores con una producción ejemplar.

Es así como, los porcicultores esperan que en los próximos 6 o 7 años con la gestión de Porkcolombia se duplique el consumo de carne de cerdo en el país, atendiendo a la tendencia de disminución de consumo de carnes rojas, y dados los referentes de países con un nivel socioeconómico similar al de Colombia en donde tienen consumos entre 15kg y 20kg per cápita al año, como Chile, Brasil, Argentina y México. (Rodríguez, L, & Ronderos, T. 2019).

Influencia del Sector Porcicola en el Contexto Ambiental

La producción porcícola es una actividad productiva que sin un manejo adecuado genera serios impactos ambientales, particularmente sobre las fuentes de agua, el suelo y el aire; provocando que dicha actividad sea una de las producciones agropecuarias más vigiladas por las autoridades ambientales.

En Colombia, factores tales como el crecimiento de la población y la demanda de alimentos, junto con la alta competencia en la oferta de productos cárnicos, las fluctuaciones del mercado, las limitaciones financieras; han obligado a los porcicultores a ser cada vez más eficientes en el manejo de los recursos naturales que requieren para su actividad productiva.

Los residuos generados por la actividad pueden estar determinados por el tipo de alimento suministrado, el estado fisiológico de los animales y los sistemas de manejos implementados en la producción. Por otro lado, el impacto sobre el recurso hídrico depende de la cantidad de agua utilizada en los procesos de limpieza y desinfección de las instalaciones y el manejo dado a estos vertimientos. (Guía ambiental para sistemas de producción porcícola, Cormacarena, 2015)

Residuos Sector Porcicola.

Durante toda la actividad porcícola, especialmente en sus fases productivas, se generan residuos de diferentes características. Dentro de los cuales se destacan los peligrosos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente (Decreto 4741 de 2005). De modo que, en las granjas porcícolas encontramos residuos biosanitarios, cortopunzantes y químicos.

Residuos biosanitarios: son todos aquellos elemento o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos sanitarios o profilácticos que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales de los cerdos, tales como gasas, apósitos, aplicadores, algodones, guantes, catéteres de inseminación, entre otros.

Residuos cortopunzantes: Son aquellas que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. Por ejemplo, cuchillas, agujas, resto de ampollitas, pipetas, bisturí, entre otros.

Residuos químicos: son restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado por estos, los cuales dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente. En las granjas porcícolas se producen fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados y residuos de plaguicidas veterinarios y agrícolas.

Residuos Anatomopatológicos: son los provenientes de restos de animales, muestras para análisis, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos entre otros.

Vertimientos Sector Porcicola

En el medio acuático, el oxígeno es un elemento escaso. En su balance intervienen la fotosíntesis, la re-aireación, la respiración de los organismos y los procesos de oxidación. Si altera este equilibrio, introduciendo compuestos que necesitan oxígeno para su descomposición, se provoca una demanda de oxígeno superior a los niveles existentes y se origina una deficiencia de oxígeno disuelto en el agua que origina una serie de efectos no deseados. El vertido de los residuos generados en una granja porcina puede afectar a las masas de agua tanto superficiales como subterráneas, con incidencias distintas según el componente de las excretas que se considere. (Guía Ambiental para el subsector Porcícola, 2002)

La materia orgánica (M.O.) de los residuos ganaderos dispuesta a los suelos es fácilmente retenida, pero por colmatación o por otros accidentes, entre ellos el vertido directo, la materia orgánica llega a las masas de agua superficiales. Este hecho puede alterar el equilibrio de las masas de agua provocando su “eutrofización”, es decir, un desarrollo de la actividad de las plantas acuáticas e incremento de la biomasa, que conlleva una disminución del oxígeno disuelto en el agua, causando un elevado riesgo para la salud humana y no podrá ser utilizada para sus usos normales. El nitrógeno y otras unidades minerales pueden tener también incidencias negativas al alcanzar las aguas superficiales, provocando efectos similares a los descritos. Asimismo, en el medio acuático un excedente de nutrientes aceleraría el proceso natural de eutrofización, aunque los ríos suelen ser los receptores principales, no se manifiesta debido a la velocidad de la corriente, transfiriéndose el problema a pantanos, estuarios, zonas costeras y océanos. Sin embargo, se encuentra adicionalmente las actividades administrativas, de aseo y de talento humano

que demanda cada granja para su funcionamiento, los cuales generan aguas residuales domesticas que contribuyen a la contaminación del agua si no son adecuadamente tratadas.

Se puede afirmar entonces que el único parámetro potencialmente contaminante de las masas de aguas subterráneas en el caso de los residuos porcinos, es el nitrógeno. Su incidencia puede ser determinante para impedir el uso normal de éstas. (Guía Ambiental para el subsector Porcícola, 2002).

Tabla 2

Parámetros permisibles aplicables al sector Porcicola

PARÁMETRO	UNIDADES	GANADERÍA DE PORCINOS	GANADERÍA DE PORCINOS
		CRÍA	BENEFICIO
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂	900,00	800,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L O ₂	450,00	450,00
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	400,00	200,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	5,00	5,00
Grasas y Aceites	mg/L	20,00	30,00
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Compuestos de fósforo	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte

Fuente: Resolución 631, 2015.

Emisiones Sector Porcicola.

Este recurso se ve principalmente impactado por las emisiones de amoníaco y metano generadas en este tipo de producciones u explotaciones, a la par de esta generación de gases tóxicos surge el problema de generación de olores, los cuales se dan como consecuencia de la degradación biológica de las sustancias contenidas en las excretas porcinas. Además, aporta considerables cantidades de gases efecto invernadero producido por metano, óxido nitroso y en menor medida dióxido de carbono. (Guía ambiental para sistemas de producción porcícola. Cormacarena, 2015)

Factor Suelo Sector Porcicola.

La disposición de residuos en forma directa e indiscriminada en las superficies afecta la capacidad de drenaje del terreno, ocasionando impactos como la erosión y compactación del suelo, lo que traerá consigo un agotamiento del recurso y una contaminación de estos residuos, llevando con esto al desarrollo de microorganismos patógenos, tanto para los animales como al hombre. Igualmente, el inadecuado manejo de porcinaza al suelo, puede generar otros efectos ambientales negativos cuando no se realiza bajo un plan de fertilización. Por ejemplo, la Acidificación producida por amoníaco, la nitrificación de suelos por aplicación desproporcionada o excesiva y contaminación del aire. (Guía ambiental para sistemas de producción porcícola. Cormacarena, 2015)

La porcinaza está formada por heces fecales y orina, mezcladas con el material utilizado como cama, residuos de alimento, polvo, otras partículas y además de una cantidad variable de agua proveniente de las labores de lavado. Por otro lado, son muchos los atributos y beneficios que tiene la porcinaza si se transforma como biofertilizante en la

producción agrícola. Una de las principales ventajas para el productor al aplicar dicho insumo en el suelo, es que incurre en un ahorro económico al reducir la aplicación de fertilizantes de síntesis química en sus cultivos. (Manual de Uso de la Porcinaza en la Agricultura, 2016)

Bioseguridad

La actividad agrícola y su manejo ambiental considera de gran importancia la implementación de medidas de bioseguridad que prevengan y controlen los riesgos sanitarios generados al interior de la unidad productiva. Por ello, toda explotación porcícola se deben incorporar prácticas que velen por el bienestar de las personas que allí laboran y los visitantes. Medidas que deben ser desarrolladas por normatividad aplicable y las autoridades respectivas. (Guía ambiental para sistemas de producción porcícola. Cormacarena, 2015).

Economía Circular

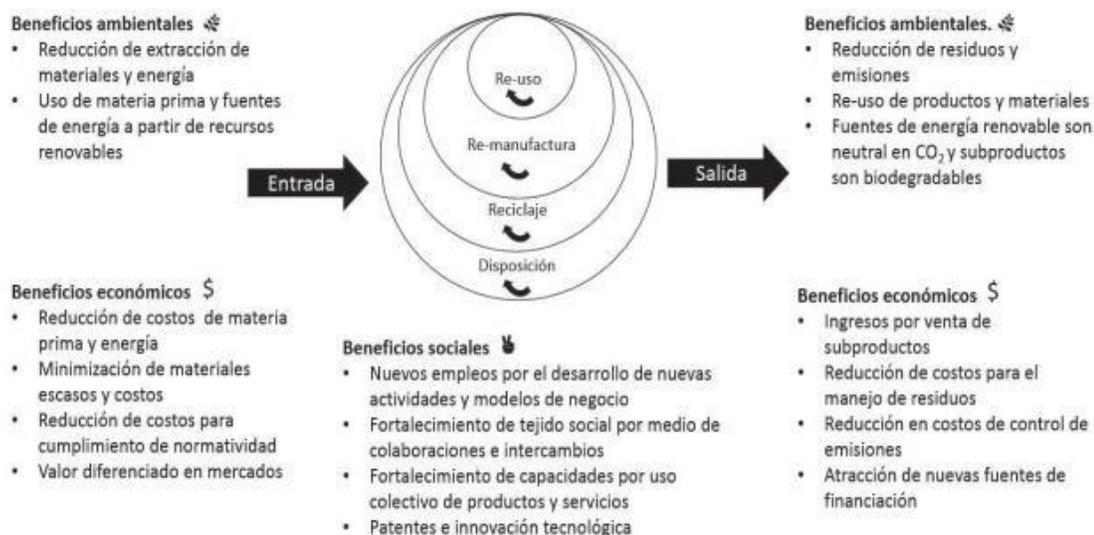
El principal aporte diferenciador del concepto de economía circular es su carácter sistémico y holístico; se enfoca en optimizar los sistemas teniendo en cuenta todos sus componentes. La definición pretende un sistema productivo que se auto-restaura y auto-genera por su diseño interconectado e inteligente, tal como ocurre en la naturaleza donde residuos de un organismo son la materia prima de otro, y donde existen relaciones simbióticas entre especies, como por ejemplo el ciclo del carbono o del nitrógeno (Estrategia Nacional de Economía Circular 2019).

El modelo de identificación de beneficios sigue el esquema de las entradas y salidas del modelo de transformación, dado que el modelo circular genera eficiencias en ambos

sentidos. El beneficio económico del modelo circular proviene de la optimización en la entrada, menor uso, y en la salida, menor disposición del proceso de transformación. Además, al reutilizar materiales, agua y energía se generan beneficios económicos al obtener valor agregado en varias oportunidades de un mismo recurso, e incluyen la apertura de nuevos mercados con requerimientos ambientales y sociales. (Estrategia Nacional de Economía Circular 2019).

Ilustración 4.

Beneficios de la economía circular



Fuente: Estrategia Nacional de Economía Circular 2019

Por ejemplo, la fundación Ellen MacArthur (2013) estima que la adopción del modelo de economía circular en sectores de mercancías de alta rotación (alimentos en empaques desechables, elementos de cuidado personal, entre otros), podría tener un ahorro en el rendimiento de costos de materiales entre 595 y 705 miles de millones de dólares por

año a nivel global. La adopción del modelo circular tendrá el potencial de ahorrar el 40% de los materiales almacenados o dispuestos a nivel mundial, mientras que investigadores estiman un potencial de generación de empleo entre 0,5 – 5% del total. (Estrategia Nacional de Economía Circular 2019).

Metodología

Generalidades:

Balestrini (2006) señala que el marco metodológico “es el conjunto de procedimientos a seguir con la finalidad de lograr los objetivos de la información de forma válida y con una alta precisión”, en otras palabras, es la estructura sistemática para la recolección, ordenamiento y análisis de la información, que permite la interpretación de los resultados en función del problema que se investiga.

Diseño De La Investigación

Dado que el objetivo del estudio será establecer criterios de actualización de la guía ambiental en el subsector Porcicola, con base en la nueva normativa, economía circular y producción más limpia, se recurrirá a un diseño no experimental que se aplicará de manera transversal.

De acuerdo con Sampieri, Fernández y Batista la investigación no experimental “es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables; lo que se hace en este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en un contexto natural, para analizarlos y después proponer las opciones de solución”. Estos mismos autores señalan que los diseños de investigación transversales “recolectan datos en un solo momento, en un

tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”. (Hernández Sampieri 2010).

Enfoque De La Investigación

El presente trabajo será diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque mixto, puesto que éste es el que mejor se adapta a las características y necesidades de la investigación.

El enfoque de métodos mixtos “representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto, de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (Hernández Sampieri 2010).

Grupo focal

Se asocia al universo o población de interés para recolectar datos a fin de responder a un planteamiento de un problema de investigación. Asimismo, cuando se determina la muestra en una investigación se toman dos decisiones fundamentales: La manera cómo van a seleccionarse los casos (participantes, eventos, episodios, organizaciones, etc.) y el número de casos a incluir (Hernández Sampieri 2010).

En este trabajo se utilizará el método de muestreo no probabilístico, en el cual, de acuerdo con Pineda, A. Canales (1994) “se toman los casos o unidades que estén disponibles en un momento dado”, de tal modo que, se solicitará a los representantes o al representante de PorkColombia de la regional Risaralda que se integre en un momento dado al estudio, de la misma forma se solicitará atentamente a la autoridad ambiental regional, la

Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). Por tal, la muestra se conformará por aquellas personas representantes de estas instituciones o empresas que deseen participar.

Técnicas De Recolección De Datos

Balestrini, A. (2006) se refiere a la técnica de recolección de datos como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser resguardada mediante un instrumento de recolección de datos”.

Dentro de las técnicas de recolección de datos que se utilizará en la presente investigación se encuentra la Entrevista semiestructurada, evaluación de la normatividad aplicable, registros bibliográficos y documentos compaginados a la naturaleza de la investigación.

En el tipo de entrevista semiestructurada se da más libertad al entrevistador, pues se parte de una serie de temas o puntos a tratar sobre los cuales este elaborará preguntas pertinentes a lo largo de la entrevista.

La evaluación de la normativa se puede definir como un proceso que tiene por objeto determinar en qué medida o en qué estado se encuentra un contexto en materia legal, que supone un juicio de valor, y que se emite al contrastar esa información con la realidad.

Los registros bibliográficos son la documentación del proyecto que puede ser usada para predecir tendencias, analizar la viabilidad y poner en relieve las áreas y dificultades que se presentan en proyectos similares. (Pineda, A. Canales 1994)

Instrumentos de Recolección de Datos

Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en si toda la labor de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y por lo tanto, a las variables o conceptos utilizados. (Sabino, C. 1992).

Entrevista

Para la entrevista semiestructurada se elaborará un *inscrito con una serie de preguntas abiertas pertinentes dirigidas a un grupo focal*, con el fin de revelar cuáles pueden ser las herramientas que nacen del sector para mejorar su situación ambiental y para el establecimiento de categorías en todos los aspectos ambientales, como las limitaciones, tramites y permisos, gestión interna, incentivos tributarios, manejo de residuos y subproductos derivados de la actividad, que permitan organizar y fundar oportunidades de mejora.

Pineda, A. Canales (1994) estipula que los grupos focales “son un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos mixtos. Se define como una forma de entrevista grupal que utiliza la comunicación entre investigador y participantes, con el propósito de obtener información. El grupo focal es además un método de investigación colectivista, más que individualista”

Evaluación Normativa

Para la evaluación de la normatividad aplicable se utilizará una *Matriz de evaluación normativa*, en la cual se verificará la reglamentación, regulación, ordenamiento y preceptiva, basados en la guía del subsector Porcícola emitida para el año 2002, en paralelo con actualizaciones actuales y nuevas normas, con el fin de homogenizar conceptos y crear cimientos en la realización de actividades del sector. Al igual que proyectar un ideal del marco normativo aplicable a las regulaciones estatales y actualizaciones jurídicas, incursión de tecnologías limpias y procesos que minimicen la afectación al componente ambiental.

Registros Bibliográficos

Como instrumentos en los registros bibliográficos y de documentación del proyecto se tendrán en cuenta *estudios de economía circular* y nuevas tendencias de producción más limpia “PML” aplicadas en otros países y que han demostrado ser efectivas, la guía ambiental para el subsector porcícola, el *CONPES 3876 (2016)*, que comprende la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos y el *Manual de uso de la porcinaza en la agricultura*. para predecir tendencias, poner en relieve las áreas y dificultades que se presentan en el proyecto y analizar la viabilidad de como procederán los cambios bajo enfoques sostenibles económica y ambientalmente.

Análisis y evaluación de la información:

Para analizar los datos e información en los métodos mixtos, se usarán los procedimientos estandarizados y cuantitativos (estadística descriptiva e inferencial), así

como en los cualitativos (codificación y evaluación temática), además de análisis combinados.

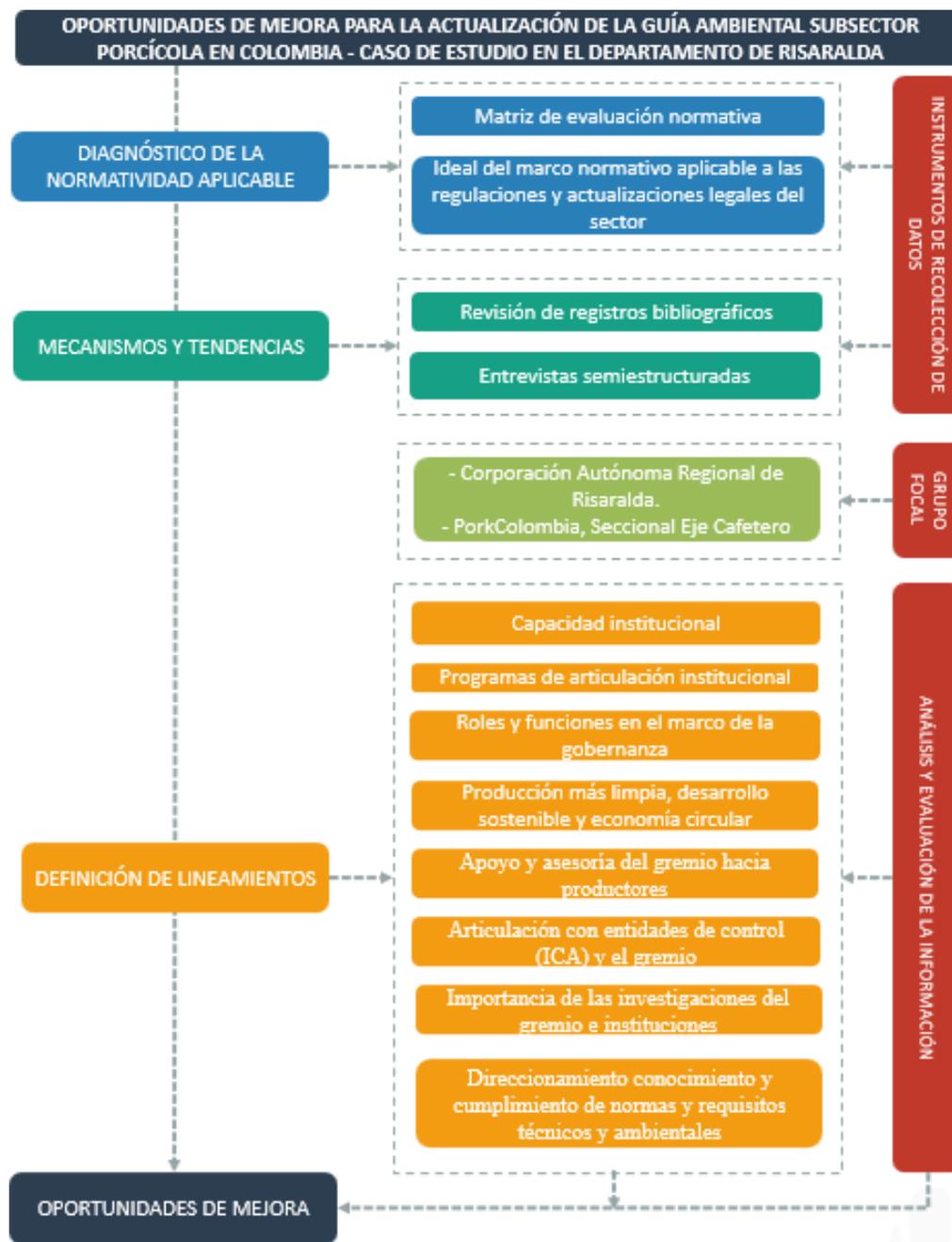
La estadística descriptiva tiene como objetivo resumir o describir numéricamente un conjunto de datos con el fin de facilitar dicha interpretación. Igualmente, interviene la estadística inferencial, que permita realizar inferencias acerca de las características de los individuos de la población a partir de las características de una muestra de la misma. (Sabadías, A. V. 1995).

Fernández, L. (2006) señala que codificar la información “es el proceso mediante el cual se agrupa la información obtenida en categorías que concentran las ideas, conceptos o temas similares descubiertos por el investigador, o los pasos o fases dentro de un proceso.” Además, plantea que el proceso de codificación fragmenta las transcripciones en categorías separadas de temas, conceptos, eventos o estados. La codificación fuerza al investigador a ver cada detalle y cada cita textual. De tal modo que, se determinará qué aporta al análisis. Una vez que se han encontrado esos conceptos y temas individuales, se relacionarán entre sí para poder elaborar una explicación integrada.

Esquema Metodológico

Ilustración 5.

Esquema Metodología



Fuente: Autoría propia

Resultados

Diagnóstico de la normatividad aplicable

La norma legal o ley es toda disposición normativa emanada de un cuerpo legislativo estatal. Las leyes son generales y obligatorias y tiene sanción en caso de que no sean cumplidas.

Las conductas que no están permitidas expresamente por la ley, no son por ello ilegales, sino que, para serlo, deberán estar expresamente prohibidas. Rige la norma general de la libertad de acción, salvo que con esas conductas se perjudique derechos de terceros, o el orden o la moral públicas. (De conceptos s. f.)

A través de las normas legales los órdenes sociales tratan de imponer conductas o abstenciones sin las cuales no sería posible la convivencia pacífica, y si bien estas conductas son en la mayoría de los casos establecidas por otras normas o reglas, como las morales o las jurídicas, la necesidad de garantizar su cumplimiento, obliga al legislador a establecerlas en forma compulsiva si el sujeto se niega a cumplirlas. (De conceptos s. f.)

El documento de análisis es la guía ambiental del sub sector porcícola del año 2002, en esta fueron revisados los conceptos normativos por los cuales fue creada. El ámbito ambiental ha tomado fuerza y, por ende, ha tenido diferentes cambios y modificaciones en cuanto a normativa se refiere, razón por la cual constantemente es posible encontrar cambios en la legislación que nacen de diferentes estudios por parte de instituciones de control y la academia en su orientación de generar un equilibrio con la naturaleza.

La idea de actualización es centrar los recursos en la proyección de una guía que cuente con los nuevos parámetros de sostenibilidad, producción más limpia, y economía circular como pilares del desarrollo de la economía.

Dicha normatividad se encuentra proyectada como ámbito general, pero nace la necesidad de orientarla directamente a las prácticas de los subsectores de explotación tomando en cuenta que su escala es amplia y su aporte al renglón de la economía es de gran magnitud.

Matriz Normativa

Es así como podemos determinar una gran evolución en cuanto a normas se refiere en los diferentes aspectos tales como: Agua, aire, suelo, y residuos inherentes a la explotación porcícola, y que centran la necesidad de crear nuevas proyecciones que ayuden a mejorar tanto la producción como engranaje sociedad-ambiente.

En los últimos años se ha percibido un incremento normativo que cubre diferentes aspectos que mejora tendencias de producción e incursiona directamente con la sostenibilidad en la cual es muy probable desarrollar actividades de economía circular que permitan generar el mejor aprovechamiento de los recursos.

El estudio normativo nos permite establecer en qué medida se encuentra el subsector porcícola desde el punto de vista normativo, y como en los últimos 18 años han sido proyectadas diferentes normas y directrices para mejorar su funcionamiento, siendo necesario establecer la viabilidad de una actualización para la incorporación de las nuevas tendencias.

Norma de reúso

El reúso se define como la utilización de las aguas residuales tratadas cumpliendo con los criterios de calidad requeridos para el uso al que se va a destinar.

Que en el contexto de Gestión Integral del Recurso Hídrico el reúso del agua residual aparece como una estrategia para el ahorro y uso eficiente del agua, al igual que constituye una solución ambientalmente amigable, capaz de reducir los impactos negativos asociados con la extracción y descarga a cuerpos de agua naturales.

Normas sobre el autoconsumo

Dentro de los lineamientos normativos y de planeación a considerar respecto al autoconsumo, se encuentra el Decreto 1500 de 2007 “establece el reglamento técnico en cual se crea el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne, los productos cárnicos comestibles y todos los derivados cárnicos destinados para el consumo humano, menciona también los requisitos sanitarios y de inocuidad. El Decreto 2270 de 2012 y la Resolución 240 de 2013.

En el ámbito de la construcción de plantas de beneficio animal, la resolución 240 de 2013 “establece los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina”. De manera particular, en el Título IV de esta resolución, se indican los aspectos a considerar para el establecimiento de Plantas de Beneficio de Autoconsumo. (DNP, Construcción de planta de beneficio animal categoría autoconsumo, 2016).

[Revisar anexo matriz normativa objetivo Nro. 1 en documento Excel.](#)

Mecanismos y tendencias

En interacción con la corporación autónoma regional de Risaralda, por medio de la elaboración del instrumento de entrevista semiestructurada, se establecieron diferentes criterios sobre la realización de las actividades encaminadas a la actividad porcícola en la región, logrando establecer con esto, parámetros de políticas nacionales y regionales, seguimiento y control, articulación interinstitucional y de capacitación.

Política Nacional y Regional

Política de Producción y Consumo Sostenible

Busca orientar y cambiar los patrones insostenibles de producción y consumo por parte de los diferentes actores de la sociedad nacional, lo que contribuirá a reducir la contaminación, conservar los recursos, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de la competitividad empresarial y de la calidad de vida.

Qué establece el ministerio para los planes de fertilización

En relación con el uso de subproductos originados en los sistemas de producción porcícolas como los biofertilizantes, se encontraron los siguientes lineamientos de índole legal, que permiten al productor direccionar y desarrollar su actividad económica reduciendo impactos negativos sobre el medio ambiente.

- ✓ Decreto 1076 de 2015 - Sección 4, Vertimientos: Previo permiso de vertimiento se permite la infiltración de residuos líquidos al suelo asociados a un acuífero. Sin embargo, se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el plan de manejo ambiental del acuífero en el plan de ordenación y manejo de la Cuenca respectiva o las

condiciones de vulnerabilidad del acuífero asociados a la zona de filtración definidas por la autoridad ambiental competente.

- ✓ Resolución número 1207 de 2014 – Reúso: Establece las disposiciones relacionadas con el uso del agua residual tratada y no aplica para su empleo como fertilizante o acondicionador de suelos.

Clasificación de los productores según la guía ambiental del subsector porcícola

De acuerdo a la guía ambiental, esta no plantea una clasificación clara para determinar objetivamente un productor pequeño, mediano o grande, para a partir de estas establecer criterios específicos de actuación, en los aspectos técnicos, ambientales, y legales.

La guía no establece cuantitativamente o bajo indicadores precisos las consideraciones bajo las cuales se pueden clasificar las granjas porcícolas. Sin embargo, determina descriptivamente el tipo de explotación porcícola de la siguiente forma:

- Explotaciones de tamaño familiar: Este sistema de explotación se encuentra generalmente en áreas de minifundio, como una ocupación secundaria para lograr entradas marginales de oportunidad, que contribuyen a solucionar los problemas económicos de las familias.
- Explotaciones de tamaño pequeño: Se practica el semiconfinamiento y el confinamiento de cerdos a escala pequeña, o también conocidas como economías parcelarias minifundistas.

- Explotaciones de tamaño mediano: Se practica el semiconfinamiento y el confinamiento de cerdos a escala mediana, o también conocidas como economías parcelarias minifundistas.
- Explotaciones de tamaño grande: Estas explotaciones se caracterizan por el uso de alta tecnología y orientación eminentemente empresarial, con tipos intensivos de producción y confinamiento total.

Procesos sancionatorios

Los procesos sancionatorios ambientales permiten adelantar actuaciones administrativas que garanticen la efectividad de los principios y fines previstos en la Constitución, los tratados internacionales, la ley y el reglamento, que contemplan sanciones administrativas y medidas preventivas, de tal forma que se evite y/o sanciones la realización de acciones u omisiones en contra del ambiente y los recursos naturales.

Las formas de inicio de un proceso sancionatorio se establecen mediante la imposición de una medida preventiva, como la atención a una PQR por parte de la subdirección de gestión ambiental y finaliza con la cesación del procedimiento o el cierre de la investigación. Dichos procedimientos sancionatorios ambientales se regulan mediante las siguientes etapas procesales de acuerdo a la ley 1333 2009:

- a) Indagación preliminar: Con el objeto de establecer si existe o no mérito para iniciar el procedimiento sancionatorio.
- b) Iniciación del procedimiento sancionatorio: Se adelantará de oficio, a petición de parte o como consecuencia de haberse impuesto una medida preventiva mediante acto administrativo motivado.

- c) Notificaciones: Se deberá surtir la notificación y comunicación según lo ordenado en el acto Administrativo expedido.
- d) Intervenciones: Cualquier persona podrá intervenir para aportar pruebas o auxiliar al funcionario competente cuando sea procedente.
- e) Remisión a otras autoridades: Si los hechos materia del procedimiento sancionatorio fueren constitutivos de delito, falta disciplinaria o de otro tipo de infracción administrativa, la autoridad ambiental pondrá en conocimiento a las autoridades correspondientes de los hechos y acompañará copia de los documentos pertinentes.
- f) Verificación de los hechos: La autoridad ambiental competente podrá realizar todo tipo de diligencias administrativas como visitas técnicas, toma de muestras, exámenes de laboratorio, mediciones, caracterizaciones y todas aquellas actuaciones que estime necesarias y pertinentes
- g) Cesación de procedimiento: Cuando aparezca plenamente demostrada alguna de las causales señaladas, será declarado mediante acto administrativo motivado y se ordenará cesar todo procedimiento contra el presunto infractor.
- h) Formulación de cargos: Procederá a formular cargos contra el presunto infractor de la normatividad ambiental o causante del daño ambiental. En el pliego de cargos deben estar expresamente consagradas las acciones u omisiones que constituyen la infracción e individualizadas las normas ambientales que se estiman violadas o el daño causado.
- i) Descargos: Podrá presentar descargos por escrito y aportar o solicitar la práctica de las pruebas que estime pertinentes y que sean conducentes.

- j) Práctica de pruebas: Vencido el término para presentar descargos, se ordenará la práctica de las pruebas que hubieren sido solicitadas de acuerdo con los criterios de conducencia, pertinencia y necesidad. Además, ordenará de oficio las que considere necesarias.
- k) Determinación de la responsabilidad y sanción: Se declarará o no la responsabilidad del infractor por violación de la norma ambiental y se impondrán las sanciones a que haya lugar.
- l) Notificación: El acto administrativo que ponga fin a un proceso sancionatorio ambiental deberá ser notificado al interesado y a los terceros intervinientes debidamente
- m) Recursos: Contra el acto administrativo que ponga fin a una investigación sancionatoria ambiental procede el recurso de reposición y siempre que exista superior jerárquico, el de apelación, los cuales deberán ser interpuestos en los términos y condiciones señalados en el Código de Procedimiento Administrativo.
- n) Medidas compensatorias: La imposición de una sanción no exime al infractor del cumplimiento de las medidas que la autoridad ambiental competente estime pertinentes establecer para compensar y restaurar el daño o el impacto causado con la infracción.

El nivel de cumplimiento de permisos ambientales y en cumplimiento de obligaciones establecidas en el sector lo perciben bajo, pues en años anteriores se abrieron procesos que sumados actualmente dan un promedio de 30 aproximadamente por no cumplimiento de obligaciones legales u operativas impuestas.

Ilustración 6.

Diagrama de flujo – Procesos sancionatorios



Fuente: Autoría propia

Olores ofensivos

La gestión de los problemas locales de olor, es uno de los principales efectos medioambientales de la producción porcícola intensiva, inicia con asegurar que el uso del suelo sea compatible con la actividad. Sin embargo, los conflictos con las comunidades por cuenta de los olores son más frecuentes debido al crecimiento desorganizado y sin planificación, en la mayoría de los casos, de la vivienda rural, de la expansión de los territorios urbanos y de un sin número de actividades, todas ellas como consecuencia del cambio de la vocación de los suelos destinados a la producción agropecuaria.

Por lo anterior, las normas enunciadas a continuación son de carácter nacional y tienen como fin orientar al porcicultor acerca de la normatividad aplicable en materia de generación de olores ofensivos.

- ✓ Resolución 1541 de 2013 “Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones”.

Es de vital importancia que el sector cumpla con lo citado en la presente resolución ya que permite establecer las reglas para la recepción de quejas, los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión y la evaluación de las emisiones de olores ofensivos. Así mismo, regula el Plan para la Reducción del Impacto por Olores Ofensivos y Plan de Contingencia. Dentro de sus artículos encontramos como relevante el numeral 5, el cual establece: “Art. 5. Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de sustancias de olores ofensivos por actividad”.

- ✓ Resolución 2087 de 2014. “Por la cual se adopta el Protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de Olores Ofensivos”.

Su objetivo es adoptar a nivel nacional el Protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos el cual forma parte integral de la presente resolución.

Seguimiento y Control

Funcionamiento PQRS - CARDER

Las Peticiones, Quejas y Reclamos se responderán de acuerdo con el artículo 14 de la Ley 1755 de 2015 por medio de la cual “se regula el derecho fundamental de petición y

se sustituye un título del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo”.

En aras de garantizar y brindarle un mejor servicio y teniendo en cuenta el derecho que tienen todas las personas de presentar peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias de hechos de corrupción, de manera respetuosa a las autoridades, por motivos de interés general o particular y a obtener pronta respuesta, la CARDER considera pertinente definir algunos conceptos de interés, que le ayudarán a orientar de acuerdo a lo que requiere presentar ante nuestra entidad.

Adicionalmente y con el fin de brindarle una mejor atención, ponemos a su disposición los siguientes canales de comunicación:

Página Web: www.carder.gov.co

Atención telefónica: PBX 3116511(Ext 181) – 018000518404

Correo electrónico: carder@carder.gov.co

Atención personalizada: A través de comunicación oficial, en la Ventanilla de Unidad de Correspondencia, ubicada en la parte exterior de la sede de la CARDER, Avenida Las Américas No. 46 – 40 Pereira, Risaralda.

Buzón: Ubicado en el primer piso a la entrada de la sede de la CARDER, Avenida Las Américas No. 46 – 40 Pereira, Risaralda.

Tabla 3.**Definición de modalidades PQRS**

MODALIDADES	DEFINICIÓN	TIEMPO DE RESPUESTA
Petición	Es el requerimiento que hace una persona natural o jurídica, pública o privada, a la CARDER, con el fin de que se le brinde información y orientación relacionada con los servicios propios de la Entidad, con los temas a cargo de la misma y dentro del marco de su competencia.	Diez (10) días hábiles
Queja	Es la manifestación verbal o escrita de insatisfacción hecha por una persona natural o jurídica o su representante, con respecto a la conducta o actuar de un funcionario de la CARDER en desarrollo de sus funciones.	Quince (15) días hábiles
Reclamo	Es la manifestación ya sea por motivo general o particular, referente a la prestación indebida de un servicio o a la inatención oportuna de una solicitud.	Quince (15) días hábiles
Sugerencia	Es una recomendación entregada por el ciudadano, que tiene por objeto mejorar el servicio que se presta en cada una de las dependencias de la CARDER, racionalizar el empleo de los recursos o hacer más participativa la gestión pública	Treinta (30) días hábiles
Denuncia hecha de corrupción	Es la puesta en conocimiento ante la CARDER de una conducta posiblemente irregular, para que se adelante la correspondiente investigación penal, disciplinaria, fiscal, administrativa sancionatoria o ético profesional.	Quince (15) días hábiles
Denuncia ambiental	Es una notificación o aviso de una presunta infracción	Diez (10) días hábiles

	ambiental, que consiste en la violación de una norma o la acusación de un daño de algún recurso natural renovable.	
--	--	--

Fuente: Carder 2020

Las Peticiones, Quejas y Reclamos se responderán de acuerdo con el artículo 14 de la Ley 1755 de 2015 por medio de la cual “se regula el derecho fundamental de petición y se sustituye un título del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo”. (Carder 2020)

Funcionamiento de visitas técnicas de evaluación

Se realizan visitas técnicas sin previo aviso en zonas dónde son localizadas o detectadas PQRS, las cuales pasan hacer sistematizadas y como parte de cifras de inventario de los productores porcícolas de la región, cabe anotar que, a los usuarios que se le ha otorgado permisos para el funcionamiento de esta actividad han sido por un período de 5 años, por la cual, en ese tiempo la corporación puede realizar seguimiento a la ejecución de las actividades y el sostenimiento de las mismas.

Verificación del funcionamiento de los PGAR planes de acción

Orientación de los planes de acción según sus objetivos establecidos para los cuatrienios 2016-2019 y 2020-2023.

Tabla 4.**Comparativo plan de acción cuatrienios 2016-2019 2020-2023**

Plan de Acción 2016-2019	Plan de Acción 2020-2023.	
Planificación del territorio con criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación a la variabilidad y cambio climático	Pacto por la sostenibilidad	Sectores comprometidos con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático
Gestión integral del recurso hídrico		Biodiversidad y riqueza natural: activos estratégicos de la Nación
Risaralda verde, biodiversa y en paz		Colombia resiliente: conocimiento y prevención para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático
Gestión ambiental sectorial y urbana bajo en carbono		Instituciones ambientales modernas, apropiación social de la biodiversidad y manejo efectivo de los conflictos socioambientales
Gestión ambiental del riesgo de desastres	Crecimiento verde	Generar condiciones que promuevan nuevas oportunidades económicas basadas en la riqueza del capital natural
Buen gobierno para la gestión ambiental		Fortalecer los mecanismos y los instrumentos para optimizar el uso de recursos naturales y energía en la producción y en el consumo. Desarrollar lineamientos para construir el capital humano para un crecimiento verde

Fuente: Plan de Acción cuatrienios 2016-2019 2020-2023. (Adaptada por los autores)

Métodos de acompañamiento a usuarios

La Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER cuenta con el documento denominado “la Guía del Usuario” para todos aquellos que requieren hacer un trámite u obtener los servicios que brinda la Entidad. Este es un documento para guiar a los usuarios en cuanto a las definiciones, requisitos básicos y legales para la obtención de una

licencia, permiso, autorización, concesión, aprobación, certificación o registro y demás trámites requeridos ante la Corporación Autónoma. El cual les facilita la orientación a los usuarios y así evitar desgastes administrativos, facilitando la atención y disminuyendo el tiempo de respuesta a los usuarios. La Guía del Usuario está estructurada por recurso, de este modo se debe consultar según el tipo de necesidad y/o requerimiento del usuario. (Guía de usuario carder, 2014)

Articulación Interinstitucional

Desglose y alcance de las agendas ambientales

La agenda ambiental (2016 – 2019) entre el sector Porcicola, Carder y Corpocaldas busca principalmente alternativas que permitan el uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente mediante el uso de tecnologías limpias. Igualmente, busca promover principios de sostenibilidad de forma gradual y contemplados en la legislación ambiental vigente para el mejoramiento continuo de la gestión ambiental regional.

Por otro lado, busca impulsar la adopción de las granjas ubicadas bajo jurisdicción de la Carder y Corpocaldas a que se acojan a la agenda bajo la concertación como instrumento de diálogo y coordinación entre los firmantes de la agenda.

✓ Legalidad ambiental

La agenda busca que las granjas obren bajo la legalidad Ambiental de acuerdo al cumplimiento de la normativa ambiental vigente según lo establecido por Carder y Corpocaldas. Es de anotar, que solo pueden vincularse a la agenda granjas legalizadas ante la autoridad o en proceso de legalización, de lo contrario no, o dispondrán de 3 meses para la vinculación a través de un formato de adhesión que manejan los suscritos.

✓ Manejo y conservación del recurso hídrico

La agenda ambiental estipula y enfatiza en el manejo y conservación de recurso hídrico, en el que, dentro de sus programas se logran establecer la racionalización y uso eficiente del agua para las diferentes actividades del sector en jurisdicción de la Carder y Corpocaldas de acuerdo a la normatividad. Igualmente, para aguas de consumo doméstico y pecuario los productores vinculados propenden por la limitación de sistemas de bajo consumo de agua y sistemas de recolección en seco. Asimismo, la agenda promueve la instalación de sistemas de medición de agua de acuerdo con las condiciones específicas de cada granja y busca establecer un programa de vigilancia, mantenimiento preventivo y correctivo.

✓ Aprovechamiento, manejo de residuos sólidos subproductos y mitigación de olores característicos de la actividad

La agenda en materia de aprovechamiento de residuos sólidos y subproductos promueve la implementación de mejores técnicas disponibles y buenas prácticas ambientales encaminadas a la mitigación de olores generados en los sistemas productivos porcícolas. Igualmente, busca que los productores generen sus planes de gestión de residuos que incluyan los residuos peligrosos, el manejo a la porcínaza líquida y sólida de acuerdo a lo establecido en la guía del subsector y de acuerdo a los lineamientos técnicos agronómicos y ambientales necesarios para su aprovechamiento a través de un plan de fertilización.

✓ Cambio climático

Dentro de las acciones de la agenda ambiental interinstitucional que permitan mitigar los impactos del cambio climático, esta busca desarrollar acciones encaminadas a la reducción de gases de efecto invernadero, ejecutar acciones encaminadas al uso de fuentes de energía no convencionales y promueve el aprovechamiento de los subproductos generados en la producción porcícola como la porcinaza como fuente potencial de generación energética.

Se logra evidenciar mediante análisis que los aspectos anteriores van principalmente atados a actividades y programas de participación, capacitación y educación para facilitar el cumplimiento de la agenda. Si bien, es claro qué objetivos debe alcanzar cada uno de los involucrados, la agenda no es clara en cómo abordarlos, o bajo qué condiciones no se permita la realización de las metas.

Por otro lado, se establecen los compromisos de cada uno de los suscritos (Porkcolombia, Carder y Corpocaldas) de forma clara bajo un listado de programas que de acuerdo a sus propias facultades pueden realizar. Sin embargo, los compromisos de las demás instituciones de apoyo como las Academias y centros de investigación, el Instituto Colombiano Agropecuario, secretarías de agricultura, asociaciones y cooperativas internacionales de productores porcícolas, no se encuentran contempladas, provocando una baja articulación entre estas y limita el alcance de la agenda ambiental.

Alcances de entidades involucradas al sector

Dentro de las responsabilidades de cada una de las entidades, referente al sector porcícola y que tienen incidencia, podemos encontrar los siguientes alcances:

✓ Corporación autónoma regional (Carder):

Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.

✓ Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector pesquero, acuícola y el agropecuario, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio.

✓ Secretaria de desarrollo agropecuario (Risaralda)

Dirigir y realizar seguimiento y evaluación del Plan Estratégico del sector Agropecuario y los subsectores correspondientes, la conformación de Cadenas Productivas para asegurar la producción y comercialización de alimentos. Igualmente, diseñar y coordinar la ejecución de planes, programas y proyectos de Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial, asegurando la preservación y sostenibilidad ambiental. Conjuntamente,

orientar el desarrollo agropecuario y promover la inversión pública y privada, propiciando incentivos, estímulos y condiciones para su máximo aprovechamiento.

Por otro lado, promover la organización gremial y las distintas formas de organización empresarial requeridas para el desarrollo del sector agropecuario y la producción, comercialización, acopio y distribución. Además, tomar las medidas necesarias para el control, la preservación y la defensa del medio ambiente en el municipio, en coordinación con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, Carder.

✓ Porkcolombia (seccional Risaralda):

Asistencia técnica, transferencia de tecnología y capacitación para mejorar la sanidad e incrementar la productividad de la actividad porcina, así como para obtener un sacrificio en condiciones sanitarias. Apoyar y fomentar la exportación de cerdos, carne porcina y sus subproductos. Además, participar con aportes de capital en empresas de interés colectivo dedicadas a la producción, comercialización e industrialización de insumos y productos del sector porcícola. Asimismo, desarrollar programas económicos, sociales y de infraestructura para beneficio de la actividad porcina.

✓ Academia y centros de investigación:

El desarrollo de actividades investigativas concretas con la suscripción de convenios específicos, en los cuales se definen las condiciones y problemáticas particulares del sector, desde los ejes de sostenibilidad ambiental, económico y social. Cofinanciamiento de proyectos con apoyo de entidades gubernamentales, donde la financiación se puede dar por medio de capital financiero o capital humano.

Censo de granjas agrícolas por la entidad

Es de anotar que según lo manifestado por funcionarios de la carder no se cuenta con cifras exactas de las granjas porcícolas activas en la región, por lo que hasta el momento se puede establecer alrededor de 80 usuarios inventariados.

Capacitación

Papel de la academia en investigación

En la actualidad la asociación colombiana de porcicultores en cabeza de Porkcolombia, es la que realiza capacitaciones en los diferentes ámbitos de la cadena porcícola desde la mejora en la producción hasta el manejo ambiental y sostenible de las granjas, puesto que diferentes entes de educación superior han basado estudios sobre implementación de tecnología para el tratamiento de porcinaza, manejo de olores entre otros.

Instituciones que realizan estudios sobre el sector porcícola en la región

Tabla 5.

Instituciones que realizan estudios.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Instituto colombiano agropecuario
Asociación Colombiana de Porcicultores
Academia (Universidades)

Fuente: Autoría Propia

Capacitaciones da la Carder para el sector

En cuanto alianzas con centros educativos tenemos la realizada por Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal UNISARC y la Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER, unieron esfuerzos para implementar actividades en torno a la promoción de la investigación para el conocimiento de la diversidad biológica y el fortalecimiento de la producción sostenible y agroecológica en el Departamento.

Investigación:

- ✓ Caracterización botánica y zoológica en el corredor de conectividad del Distrito de Conservación de Suelos Campoalegre.
- ✓ Investigación sobre caracol gigante africano que comprendió monitoreo de zonas, creación de estrategias de control y creación de una colección de referencia con caracoles nativos.
- ✓ Apoyo en el desarrollo de actividades de investigación sobre los murciélagos en Santa Cecilia.
- ✓ Investigación y educación ambiental para la conservación de los primates colombianos y la biodiversidad presente en la comunidad de Santa Cecilia.

Formación:

Capacitación a productores agroecológicos y a agricultores en el marco de la línea estratégica “Fortalecimiento del Plan de Acción de Negocios Verdes de Risaralda 2017-2019” en temas relacionados con la agricultura de conservación.

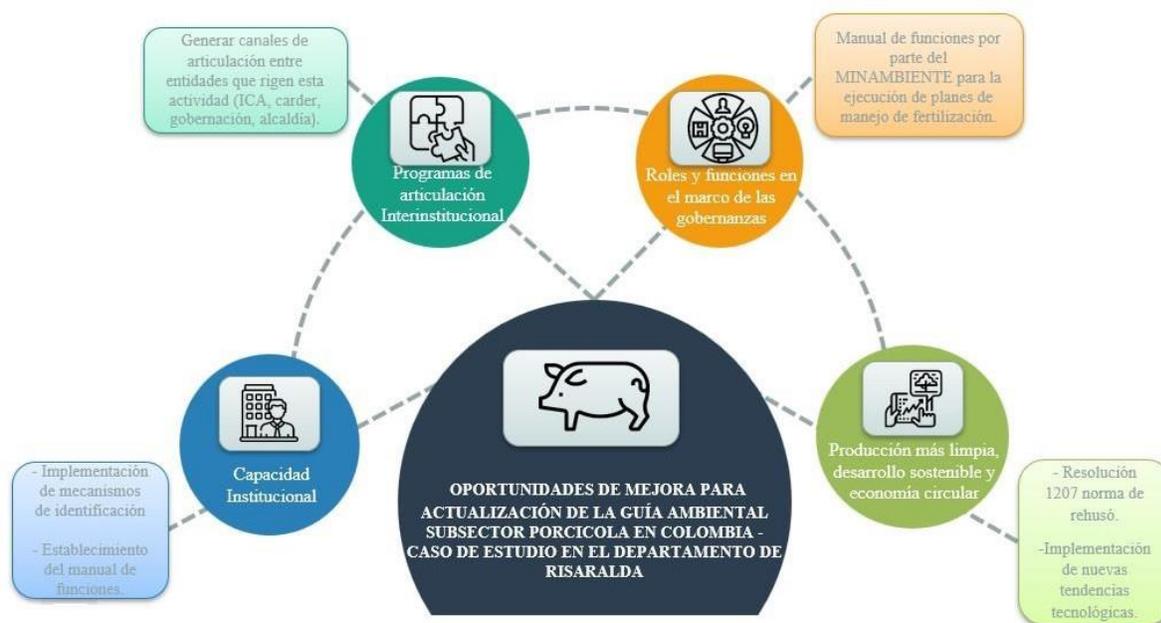
Asistencia Técnica:

- ✓ Fortalecimiento de la oferta de la producción de hortalizas orgánicas a través de la instalación de sistemas productivos demostrativos.
- ✓ Seguimiento al estado del cultivo de mora sin espina en Villa Claret (Pueblo Rico).
- ✓ Apoyo técnico en la recolección y conservación de semillas mediante la construcción de un semillero y entrega de recursos para incentivar la seguridad alimentaria en San Antonio del Chamí (Mistrató).
- ✓ Seguimiento al proceso de implementación de la tecnología de cama profunda y compostaje para el manejo de excretas de las producciones porcinas de Santa Cecilia.
- ✓ Fortalecimiento del proceso de producción de alevinos de *tilapia nilótica* en las instalaciones de la sede de la CARDER en Santa Cecilia como alternativa para garantizar seguridad alimentaria. (Corporación universitaria Santa rosa de cabal, 2016).

Lineamientos para la actualización de la guía del subsector Porcicola en Colombia.

Ilustración 7.

Ejes Temáticos Carder.



Fuente: Autoría Propia

Capacidad Institucional

Implementación de mecanismos de identificación de productores porcícolas por medio de nuevas tendencias tecnológicas.

Para la identificación de productores en la región y un manejo del inventario de granjas porcícolas aterrizado a la realidad y con estadísticas más exactas, no se cuenta con un sistema propio desde la autoridad ambiental para realizar un proceso de regularización de saldos de animales existentes en los predios pecuarios. Por tal razón, es fundamental implementar mecanismos de identificación mediante nuevas tendencias tecnológicas.

Dentro de las propuestas innovadoras se hallan las aplicaciones del SIG (Sistemas de Información Geográfica) y la mapificación a nivel subregional, en función de dos ejes fundamentales, desde la evaluación y el análisis geográfico de las granjas y lugares de estudio.

Con la evaluación de los resultados obtenidos de las aplicaciones del SIG, se podrá obtener fuentes de información y exposición de datos más centrados con la realidad de los predios del sector y realizar un inventario más preciso de las granjas en la región. Además, dar cuenta de posibles situaciones presentadas y un mayor alcance para el monitoreo de posibles cambios en granjas con lapsos de tiempo estipulados.

Desde el análisis del SIG permitirá a entidades y autoridades involucradas en el sector porcícola tener un mejor apoyo en la investigación, pronósticos, desarrollo de políticas, asignación de ayudas y evaluación de posibles proyectos futuros.

Establecer información a nivel nacional y regional sobre el estado de sector Porcicola.

- ✓ Designar herramientas tecnológicas para ampliar la obtención de información y contar con actualizaciones.
- ✓ Incursionar en nuevas tendencias tecnológicas (Bases de datos) para la obtención de información que permitan la toma de decisiones de manera oportuna y eficaz.
- ✓ Utilización de herramientas multimedia para la georreferenciación y Mapeo de los productores del sector Porcicola en la región en sus Diferentes escalas grande mediano pequeño.

Establecimiento del manual de funciones de la corporación para el área Porcicola

La ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (Corporaciones Autónomas Regionales y de desarrollo sostenible, s. f.).

Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter Superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (Corporaciones Autónomas Regionales y de desarrollo sostenible. s. f.).

Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medioambiental que deben formular los diferentes organismos y entidades integrantes del Sistema Nacional ambiental (SINA) en el área de su jurisdicción Y en especial, asesorar a los departamentos, distritos y municipios de su comprensión territorial en la definición de los planes de desarrollo ambiental y en sus programas y proyectos en materia de protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por las distintas entidades territoriales. (Corporaciones Autónomas Regionales y de desarrollo sostenible. (s. f.).

Proyección de planes que fortalezcan el cuidado del medio ambiente en cuanto al desarrollo de actividades de explotación pecuaria (actividad Porcicola), en los cuales se

brinden directrices de cuidado, buenas prácticas, desarrollo sostenible, qué articuladas impulsen la eficiencia en la producción y la hegemonía con el medio, brindando con esto equilibrio entre el ambiente y la sociedad.

Proyección de cronograma de visitas de supervisión a productores.

Dentro de los planes de gestión ambiental regional, incorporar ítems relacionados con los cronogramas de visitas a los productores porcícolas, para este modo lograr un control del sector por medio del monitoreo, siendo esto una herramienta quedará cimientos al momento de formular actividades de corrección y sanción a los involucrados.

A su vez contar con información actualizada sobre la ampliación del gremio en la jurisdicción siendo este un elemento muy útil para la toma de decisiones en pro de la mejora el sector Porcicola.

Programas de Articulación Interinstitucional

Ampliar el alcance de la agenda ambiental entre otras entidades.

La agenda ambiental permite a las instituciones generar espacios de diálogo intercultural e incorporar la mirada, el enfoque, la posiciones de los involucrados, sobre la protección del territorio, identidad cultural, ordenamiento, uso y aprovechamiento sostenible, en los instrumentos de planificación institucional del Sistema Nacional Ambiental -SINA- y en la gestión intersectorial a la vez que contar con insumos directos para la elaboración de medidas administrativas o legislativas. (Agendas Ambientales, Ministerio de ambiente, 2018)

Es así como la agenda ambiental debe establecer los compromisos de cada uno de los suscritos (Porkcolombia, Carder y Corpocaldas) y de las demás entidades involucradas

al sector (las Academias y centros de investigación, el Instituto Colombiano Agropecuario, secretarías de agricultura, asociaciones y cooperativas internacionales de productores porcícolas) de forma clara mediante un listado de programas que de acuerdo a sus propias

Generar canales de articulación entre entidades que rigen esta actividad

Dentro de los factores determinantes para una correcta gestión ambiental se encuentra las relaciones y articulaciones entre los diferentes actores que tiene acción en el sector, ya que es un medio que incrementa la capacidad para la solución de problemas y el diagnóstico de nuevas oportunidades.

La formulación de nuevas políticas e instrumentos de articulación de la podría desencadenar y facilitar, en gran parte, una optimización de la gestión de los procesos y los recursos, en una identificación y priorización de necesidades compartidas, en la construcción de confianza entre los actores y en la realización de acciones conjuntas en procura de dar respuesta a las necesidades concretas del sector.

La integración se debe fortalecer, por ejemplo, entre las mismas entidades del Estado, de tal manera que los lineamientos originados por un actor sean retomados en las iniciativas emprendidas por los demás actores del mismo tipo, lo cual permitirá aunar esfuerzos centrados en prioridades, generar sinergias y optimizar los recursos.

Convenios con universidades para la rotación de información.

Los convenios de carácter general tienen la finalidad de establecer las bases, los mecanismos y procedimientos de colaboración general y las condiciones a las que se sujetan las instituciones, universidades y/o empresas involucradas. Dentro de las actividades de relación académica que se pueden formalizar se pueden incluir el

intercambio de información sobre los programas académicos de pregrado y posgrado; de estudiantes y profesores, académicos y personal técnico y profesional que participen en programas de investigación, enseñanza o capacitación; desarrollo de proyectos conjuntos de investigación en disciplinas de interés mutuo y la participación conjunta en el desarrollo y organización de seminarios, conferencias y congresos educativos, científicos y técnicos, entre otras actividades de investigación; contemplando que se formaliza la colaboración en programas comunes basados en un conjunto de acciones que promueven siempre la cooperación entre las partes y a todos los niveles de intervención, con el fin de lograr la coherencia de las acciones relacionadas con la dimensión de las metas a desarrollar de manera general. (Hernández, D. L., Bonilla, M. D. R. T., Aranda, L. B., & Hernández, M. D. L. L. L. 2014)

Optimizar la comunicación interna de las instituciones a fin de homogenizar la información entre los diferentes grupos de trabajo.

Se debe tener en cuenta que una buena comunicación interna tiene que garantizar un buen sistema de participación que implique a todos los grupos de interés. La creación de unos canales por los que circule la comunicación a todos los niveles sirve para favorecer esa participación.

La comunicación interna también persigue otros fines u objetivos como: la mejora de la imagen de la organización entre los propios empleados, el conocimiento de la realidad empresarial (nadie ama lo que desconoce), la cohesión laboral, el fomento de la cultura corporativa, la amortiguación de la rumorología, el abordaje de situaciones de crisis,

incentivar la innovación, la calidad del proceso productivo y, de forma especial, el éxito de los cambios internos. (Charry Condor, H. O. 2018).

Tener presente las siguientes consideraciones:

- ✓ Conocer y difundir los beneficios actividades y procesos a nivel interno que realizan las empresas con estrategias de comunicación organizativa.
- ✓ Posicionar a la unidad de comunicación de la empresa como el organismo receptor, procesador, planificador y emisor de la información, y su interacción con las demás áreas relacionadas.
- ✓ Mantener informado a nivel ejecutivo y el equipo estratégico sobre avances, opiniones y actividades que se susciten en proceso de comunicación para conjuntamente, si el caso lo amerita, adoptar estrategias emergentes de comunicación.
- ✓ Comprometer los esfuerzos y estrategias necesarias orientadas a conseguir una mayor integración del personal involucrado en cada proceso a través de productos comunicacionales.
- ✓ Incentivar el mejoramiento del clima laboral, en beneficio de mayor rendimiento y desempeño institucional.
- ✓ Elaborar carpetas informativas, artículos promocionales, postales, entre otros para distribuir a todos los involucrados.
- ✓ Solicitar información periódica cada una de las áreas de la empresa realizar.

Roles y Funciones en el Marco de la Gobernanza

Manual de funciones por parte del MINAMBIENTE para la ejecución de planes de manejo de fertilización.

Históricamente se ha reconocido la importancia del estiércol en la producción agraria. Según Gómez (1990), la excreta animal era una exigencia para la fertilización de cereales en la Europa Medieval, llegando a adquirir gran relevancia como insumo indispensable para la producción de alimentos destinados al consumo humano. (Manual de uso de la porcínaza en la agricultura, de la granja al cultivo, 2016).

Así que el estiércol es un insumo de gran importancia en el desarrollo de la economía rural, porque al ser usado racionalmente tiene la capacidad de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos, aumentando consecuentemente los rendimientos de los cultivos. (Manual de uso de la porcínaza en la agricultura, de la granja al cultivo, 2016).

Se puede resaltar que, en muchas exposiciones agrícolas del mundo, en materia de desarrollo e investigación, comúnmente se exhiben tecnologías en lo concerniente al uso eficiente de la excreta animal, con especial énfasis, en la importancia del uso racional de la misma, que garantice una buena productividad y la sostenibilidad ambiental de los sistemas de producción agropecuaria. (Manual de uso de la porcínaza en la agricultura, de la granja al cultivo, 2016).

Siendo este un proceso que brinda múltiples beneficios, es de vital importancia la proyección por parte del Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible de una estrategia que homogenice el proceso con la porcínaza para la potenciación agrícola, y de

las bases necesarias para apoyar a los diferentes tipos de productores (Grande- Mediano- Pequeño), en el aprovechamiento de este insumo.

Establecer criterios específicos sobre los planes de fertilización en los requisitos básicos para la asignación de permisos ambientales de la producción Porcicola, siendo este un beneficio de grandes proporciones y aplicable a múltiples campos.

Producción más limpia, desarrollo sostenible y economía circular

La resolución 1207 de 2014 norma de reúso. Caracterizar el residuo liquido porcinoza si hace parte como elemento de reúso.

Tiene por objeto establecer las disposiciones relacionadas con el uso del agua residual tratada y no aplica para su empleo como fertilizante o acondicionador de suelos.

Si la totalidad de las aguas residuales tratadas se entregan para reúso no se requerirá permiso de vertimiento por parte del usuario generador y no habrá lugar al pago de la correspondiente Tasa Retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales. En caso contrario si la entrega es parcial, deberá ajustarse el cobro conforme a la modificación del permiso de vertimientos.

La Autoridad Ambiental competente deberá realizar la evaluación del balance de materia o de masa en términos de las cantidades de agua en cada sistema para efectos de otorgar la concesión de aguas y/o el permiso de vertimientos.

El usuario generador en el balance de materia o de masa en términos de las cantidades de agua en su sistema, deberá especificar el período de tiempo durante el cual

puede garantizar la entrega de las cantidades (volumen o caudal) de las aguas residuales para el reúso.

Las aguas residuales tratadas se podrán utilizar en los siguientes usos:

Tabla 6.

Uso de aguas residuales

Uso Agrícola	Uso Industrial
Cultivos de pastos y forrajes para consumo animal	Intercambio de calor en torres de enfriamiento y en calderas
Cultivos no alimenticios para humanos o animales	Descarga de aparatos sanitarios
Cultivos de fibras celulósicas y derivados	Limpieza mecánica de vías
Cultivos para la obtención de biocombustibles (biodiesel y alcohol carburante) incluidos lubricantes	Riego de vías para el control de material particulado
Cultivos forestales de madera, fibras y otros no comestibles	Sistemas de redes contraincendios
Cultivos alimenticios que no son de consumo directo para humanos o animales y que han sido sometidos a procesos físicos o químicos	
Áreas verdes en parques y campos deportivos en actividades de ornato y mantenimiento	
Jardines en áreas no domiciliarias	

Fuente: Resolución 1207 adaptada por autores

Para el uso agrícola, el usuario receptor deberá demostrar mediante mediciones in situ, balance de humedad en el suelo u otros procedimientos técnicamente establecidos por la ciencia y la técnica, que las cantidades de agua y los tiempos de aplicación en los diferentes períodos estacionales, satisfacen los requerimientos de agua del suelo y/o del cultivo y que no se generan cantidades excedentes de la misma como escorrentía o percolación.

Cuando se realice el riego en cultivos de pastos y forrajes de corte para consumo animal, sólo se puede realizar el pastoreo de los animales en las áreas que se sometieron a procesos de riego luego de quince (15) días después de finalizada la última irrigación. (Resolución 1207 de 2014)

Implementación de nuevas tendencias tecnológicas

La actividad porcícola implica múltiples procesos, desde la cría de animales hasta los procesos ambientales y gestión de residuos, es por esta razón que se hace necesario contar con herramientas que permitan optimizar los procesos y reducir los impactos ocasionados al medio ambiente por medio de tecnologías aplicadas al sector y que sean de fácil acceso tanto a pequeños, medianos y grandes generadores, esto ayuda a la optimización de los subproductos en la mejora de su calidad para otros procesos que puedan ser llevados a cabo en la agricultura y de este modo se reduce el impacto general.

Sistemas de tratamiento primario

Los tratamientos primarios o sistemas de separación se implementan con el fin facilitar el manejo de la fracción líquida de la excreta porcina aportando a la conservación de los equipos posteriores utilizados para el tratamiento secundario e influyen en la calidad del producto obtenido. La separación de sólidos puede realizarse mediante procesos químicos o mecánicos.

Desbaste

Este tratamiento separa y evacua todo tipo de material de gran tamaño que es arrastrado por el agua. Existen tres tipos de desbaste los cuales dependen de la separación entre barrotes de las rejas, estos son desbaste fino, separación de 3 a 10 mm; desbaste

medio, separación de 10 a 25 mm; y predesbaste, separación de 25 a 100 mm. Las rejillas utilizadas en el desbaste están formadas por varillas o barras paralelas que pueden ser de limpieza manual o automática (Universidad de Salamanca, S.F.).

Desarenado

La función principal que cumple este tratamiento primario es separar del agua los elementos pesados que se encuentran en suspensión, con el fin de facilitar la ejecución del tratamiento posterior. La remoción de estos sólidos se realiza mediante depósitos en donde la velocidad del agua se reduce considerablemente debido al aumento de la sección de paso. Los materiales que pueden ser removidos a través de este tratamiento son: grava, arena, cáscaras, semillas de frutos, etc. (Hernández y Galán, S.F)

Separadores mecánicos

Tamizado.

Este tratamiento tiene el propósito de eliminar los sólidos encontrados en la porcinaza almacenada, mediante el uso de tamices de tamaños diferentes los cuales disminuyen su diámetro a lo largo del proceso. Dentro de este tratamiento se pueden encontrar tamices rotativos, estáticos o los de tipo escalera. Estos tamices son capaces de eliminar residuos vegetales o animales, pieles, partículas en suspensión flotantes y semiflotantes, etc. (Hidro metálica, S.F.)

Separadores de criba inclinada estacionaria.

Están compuestos por una malla formada por varillas trefiladas de borde redondeado colocadas horizontalmente. Durante el proceso de separación la porcinaza cae por la parte superior de la malla y la fracción líquida pasa a través de la malla, mientras los sólidos pasan por la superficie de la malla hasta llegar a su fin. Generalmente, se les

adiciona un tornillo sinfín en el extremo inferior donde cae la fracción sólida, con el fin de exprimirla logrando mayor reducción en su contenido de agua. Estos sistemas de separación cuentan con una capacidad de separación que oscila entre el 15 y el 30% (Asoporcicultores, 2000B).

Separadores con base en la fuerza centrífuga.

Funcionan a base de dispositivos que giran con alta velocidad; la fuerza centrífuga logra que los componentes se separen según sus diferencias de peso ubicando a los más livianos en el centro y a los más pesados en los exteriores (ACP, 1997).

La poca diferencia entre los pesos de los componentes de la porcinaza hace que la eficiencia de remoción de este tipo de tratamiento de separación sea menor respecto a los demás tratamientos.

Prensa de tornillo.

Está conformado por una malla cilíndrica que contiene en su interior un tornillo sinfín. Al extremo final hay una sección reducida que hace variar la presión ejercida sobre el material que la atraviesa. Al entrar la porcinaza en la malla cilíndrica, su parte líquida sale por los agujeros de la misma y su parte sólida es empujada por el tornillo sinfín hasta llegar al final de la malla, en la sección reducida el material es exprimido. Este sistema de separación tiene una capacidad de separación de sólidos que varía de 35-50%.

Sedimentación

Este tratamiento se basa en la operación de separación sólido – fluido en donde las partículas sólidas de una suspensión, que son más densas que el fluido, se separan del mismo por efecto de la gravedad. La eficiencia de este tipo de tratamiento depende del tamaño de las partículas y su concentración en la suspensión, estos criterios deben tener

unos valores mínimos, del orden de 1- 10 micras y 0,2% de sólido en la suspensión (Universidad de Jaen, s.f.). Este tratamiento primario es uno de los más utilizados como complemento de los tratamientos secundarios en la mayoría de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Sistemas secundarios para porcinaza líquida

De los tratamientos primarios anteriormente mencionados resultan dos corrientes, una líquida y otra semisólida. En la corriente líquida se busca remover la DBO soluble y los sólidos suspendidos existentes después del tratamiento primario. Para llevar a cabo esta degradación se utilizan mecanismos biológicos, clasificados en aerobios y anaerobios.

Sistemas Anaerobios

Los sistemas de digestión anaerobia consisten en la descomposición de los residuos en ausencia de oxígeno disuelto, utilizando únicamente el oxígeno disponible en los compuestos orgánicos. El proceso anaeróbico se puede considerar en dos etapas interdependientes que ocurren simultáneamente: la fermentación de ácidos y la fermentación de metano (Romero J., 1995).

Lagunas anaerobias

En lagunas anaeróbicas es muy difícil que las remociones de DBO superen el 60% en condiciones normales (Guía ambiental, 2010). Sin embargo, la eficiencia de depuración mejora cuando se tienen temperaturas elevadas o cuando se combina con un segundo tratamiento aerobio, logrando llegar a valores de 82 a 92% de remoción de DBO5 (Molinet V. y Pigem R., 2004).

Ilustración 8.

Laguna anaerobia



Fuente: BossTech, s.f.

Biodigestores

La función principal del biodigestor es convertir el material orgánico en subproductos tales como el biogás y bioabono. El porcentaje de remoción de este sistema de tratamiento oscila entre 60% y 85%, dependiendo del tiempo de retención y la temperatura de operación; los valores mayores se encuentran en biodigestores que operan con temperaturas ambiente altas. Monóxido de Carbono (CO) 0,1% y Oxígeno (O₂) 0,1% (SAC – ACP, 2002).

Ilustración 9.

Biodigestor tipo Taiwán



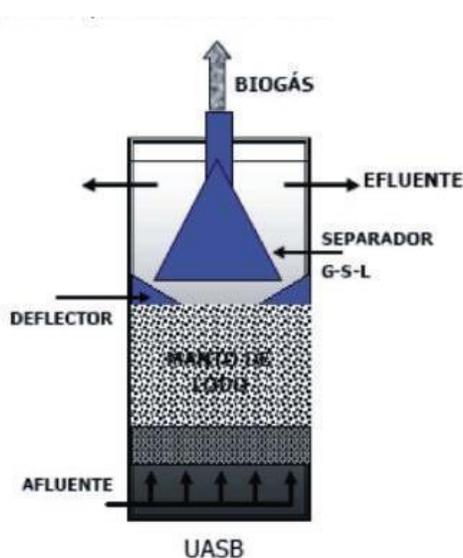
Fuente: Botero R., 2013.

Sistemas UASB

En estos sistemas el residuo orgánico ingresa por la parte inferior del reactor, se distribuye y en su trayectoria ascendente, atraviesa un lecho y un manto de lodo anaeróbico (granular, disperso o floculento) que cumple la función de remoción de la materia orgánica (70 – 80%) (Morillo F., Fajardo E., 2005).

Ilustración 10.

Reactor UASB



Fuente: Arango O., Sanshes L., (2009)

Sistemas Aerobios

En los sistemas de tratamiento aerobio, es la oxidación biológica la que se encarga de la síntesis de materia orgánica en dióxido de carbono y agua. Se estima que cerca del 50% de materia degradada se convierte en células, el porcentaje restante en materia gaseosa y líquida (ULPGC, S.F.). Según ASOPORCICULTORES (2000B), “los organismos aerobios crecen relativamente rápido, permitiendo un tratamiento que se ajusta satisfactoriamente a

cambios bruscos en la concentración de la alimentación” siendo de gran beneficio para las granjas porcícolas de ciclo completo o de más de una actividad ganadera.

Lagunas aeróbicas

El rendimiento de depuración de estas lagunas es variable, comúnmente se encuentran rendimientos entre 50 y 60% de reducción de DBO₅, sin embargo, cuando las lagunas son precedidas por otro sistema de tratamiento el rendimiento llega a un 80% (Molinet V. y Pigem R., 2004). El fondo de la laguna se impermeabiliza para evitar que contaminación en el suelo por infiltraciones.

Ilustración 11.

Laguna aerobia



Fuente: Estructplan, s.f.

Canales de plantas acuáticas

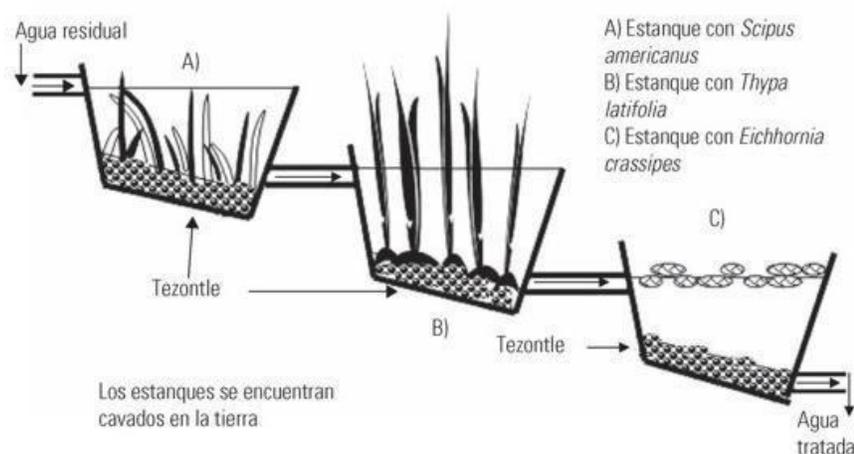
Son sistemas de alto rendimiento basados en la acción fotosintética de las microalgas y macrófitas acuáticas, que son capaces de eliminar el alto contenido de nutrientes y facilitan un entorno adecuado para la degradación de los compuestos

orgánicos. Para la producción de estas plantas acuáticas se necesitan piscinas con profundidades no mayores a 0,9 m en las que el medio es sometido a mezclas mecánicas con el fin de tener un entorno aerobio (Romero J., 2005).

La efectividad de estos sistemas está basada en la asimilación de minerales por parte de cada planta utilizada para el tratamiento (UNAD, 2012). Las plantas acuáticas pueden ser reutilizadas como suplemento alimenticio debido al alto contenido proteico.

Ilustración 12.

Canal de planta acuática



Fuente: Ramos M., Rodriguez L., Martinez P., 2007.

Sistemas secundarios para porcínaza sólida

Los tratamientos que tienen como fin producir un fertilizante con un alto valor nutritivo que esté libre de olores nocivos. Estos procesos consisten en la utilización extensiva de la porcínaza como insumo para otro tipo de actividades agropecuarias. (Asoporcicultores, 2000B)

Compostaje

El compostaje es un proceso biológico en el que intervienen microorganismos que actúan como degradantes la materia orgánica. Los compost aerobios son los más utilizados, con un tiempo de retención de 2 a 6 meses (FAO, 2013). Generalmente, las pilas o de compostaje tienen una altura de 90 cm y su ancho varía entre 3 y 6 metros. La aireación es realizada periódicamente a través de volteos. El uso de productos, como el aserrín y el estiércol, en el proceso de compostaje.

Ilustración 13.

Compostaje en pilas



Fuente: La Rioja, s.f.

Lombricultivo

Este tratamiento es efectuado por las lombrices pertenecientes al grupo de las epigeas, las cuales producen un “lombricompost” y en el proceso, estas aumentan su biomasa. Según Asoporcicultores (1997).

Ilustración 14.

Lombricultivos



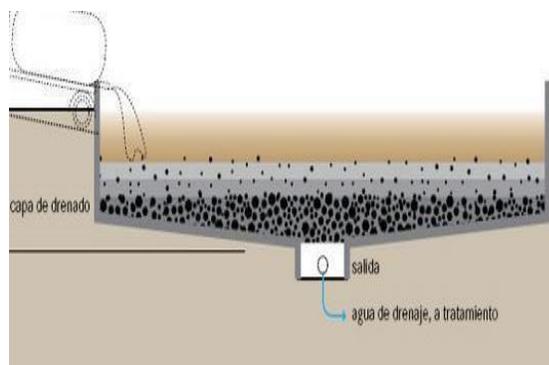
Fuente: *De izquierda a derecha:* ECOPANACAFE, 2011; Acevedo V., 2012.

Lechos de secado

Este sistema de tratamiento consiste en el secado del residuo alcanzando una reducción de su contenido del 85% de humedad. El lecho debe poseer una capa de arena de mínimo 25 cm de espesor que actuará para la deshidratación de la porcinoza (UNAD, 2012) y en ocasiones, son cubiertos con plástico tipo invernadero, protegiéndolos de lluvias y optimizando el proceso de secado.

Ilustración 15.

Lechos de secado



Fuente: *De izquierda a derecha:* SIAMLTDA, 2015; Alianza por el Agua., S.F

Economía circular

La Estrategia nacional de economía circular del Gobierno Nacional propende por un nuevo modelo de desarrollo económico que incluye la valorización continua de los recursos, el cierre de ciclos de materiales, agua y energía, la creación de nuevos modelos de negocio, la promoción de la simbiosis industrial y la consolidación de ciudades sostenibles, con el fin, entre otros, de optimizar la eficiencia en la producción y consumo de materiales, y reducir la huella hídrica y de carbono. (*Estrategia Nacional de Economía Circular 2019*).

De acuerdo con la información del (The Conference Board , 2019), para el periodo 2000–2018 la productividad de la economía colombiana cayó en 1,2%, tendencia similar a la del resto de economías latinoamericanas.

Estos bajos niveles de productividad se reflejan a lo largo de todos los sectores productivos, especialmente en el sector agrícola. Este sector consume gran parte de los recursos naturales y ocupa grandes extensiones de tierra productiva del país; requiere el 43% del agua, contribuye con el 55% de los gases efecto invernadero (IDEAM, y otros, 2018), genera aproximadamente el 15,5% del empleo, pero solo participa con 7,0% del PIB en 2017 (DANE, 2019).

Grandes cantidades de biomasa representadas en productos agrícolas son desaprovechadas por el desconocimiento de procesos y tecnologías, por falta de acceso a mercados, y por la ausencia de innovación en la generación de productos de valor agregado (Bueno , Hoyos , & Mesa- Salinas, 2018).

Como estructura integradora de actores, la Estrategia nacional de economía circular tiene como público objetivo a Empresas, medianos y pequeños productores cuya actividad

económica sea parte de las cadenas productivas asociadas a agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; explotación de minas y canteras, industrias manufactureras, suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento; construcción, comercio, transporte, alojamiento y servicios de comida, actividades financieras y de seguros, actividades de atención a la salud, entre otras.

Beneficios de la Economía Circular

La economía circular, como modelo económico regenerativo, ha sido impulsado por gobiernos y empresas de varios países, incluyendo el colombiano, por los importantes beneficios económicos, ambientales y sociales que conlleva su avance.

La adopción del modelo circular tendrá el potencial de ahorrar el 40% de los materiales almacenados o dispuestos a nivel mundial, mientras que investigadores estiman un potencial de generación de empleo entre 0,5 – 5% del total (Burger, Stravropoulos, Dufourmont, & Rambumar, 2018).

En cuanto a la economía circular aplicada al sector porcícola encontramos un sin número de ventajas y beneficios para potenciar puesto que articulada con nuevas tecnologías reduciría en gran escala los promedios de valor de producción proporcionando beneficios como:

Sociales:

- ✓ Nuevos empleos y modelos de negocio.

- ✓ Fortalecimiento de los lasos por medio de colaboraciones e intercambios con diferentes instituciones para la potenciación de tecnologías que aumentan las capacidades de producción.
- ✓ Posibilidad en la creación de nuevas patentes de innovación en tecnología.

Ambientales:

- ✓ Reducción de residuos y emisiones de gases efecto invernadero, reúso de productos y materiales incursión de la utilización de fuentes de energía renovable a base de la generación de gases y sus productos biodegradables.
- ✓ Aprovechamiento y valorización de subproducto porcinaza, para aplicación de diferentes ámbitos en la agricultura.

Económicos:

- ✓ Reducción de costos en el manejo de residuos.
- ✓ Ingresos adicionales por la venta de subproductos.
- ✓ Reducción en los costos por el control de emisiones y malos olores.

Definición de propuestas aplicables al sector porcícola de acuerdo a la política de economía circular.

Tabla 7.

Propuestas de actividades de economía circular.

Lineamientos de la política Nacional de Economía Circular.	Indicadores aplicables al sector porcícola	Metas de economía circular para el sector de acuerdo a la Política nacional de Economía Circular
Intensidad energética	MW instalados a partir de fuentes renovables.	A 2022 aumentar la capacidad de generación a 1500 MW con energías limpias.
	MW instalados de generación a partir de biomasa.	Promover para 2022 un aumento de por lo menos el 10% en la capacidad actual instalada de generación con biomasa.
Productividad hídrica	Número de Puntos de monitoreo con Índice de Calidad de Agua.	Disminuir a 20 el número de puntos de monitoreo con índice de Calidad del Agua -ICA- malo AL 2022
	Número total de proyectos de reúso de agua (uso seguro del agua residual) autorizados / año.	Aumentar en 50% el número de proyectos autorizados de reúso de agua residual tratada a 2022.
Tasa de reciclaje	Toneladas de biomasa residual aprovechada.	Incrementar el número de proyectos innovadores para el aprovechamiento de biomasa residual. A 2030, incrementar en 20% el aprovechamiento de la biomasa residual con respecto a la línea base de los sectores priorizados de 2020.
	Flujo de materiales de envases y empaques.	10% de aprovechamiento de residuos de envases y empaques para el año 2021 o cumplimiento multicriterio

Reducción de gases de efecto invernadero.	Reemplazar fertilizantes de síntesis química utilizados en los cultivos y al disminuir los residuos orgánicos llevados a disposición final, además de ofrecer una alternativa para la recuperación de suelos degradados.	Reducir al 2030 el 20 % de las emisiones de gases de efecto invernadero.
---	--	--

Fuente: Política nacional de economía circular, 2019 (Adaptada por los autores)

Resultados Porkcolombia

Ilustración 16.

Ejes Temáticos Porkcolombia



Fuente: (Autoría propia)

Direcciónamiento hacia el conocimiento y cumplimiento de normas y requisitos técnicos y ambientales

Enfocar a los productores a interiorizar las obligaciones pertinentes para la conservación de los recursos.

Con el fin de fomentar el conocimiento entre el gremio porcicultor se hace necesario la creación de herramientas de articulación con el fin de estipular actividades de sensibilización y educación en cuanto lo pertinente a la producción porcícola, a fin de lograr que el porcicultor interioricé y tenga claro cuáles son sus obligaciones en cuanto a normatividad y conservación del ambiente, obteniendo con esto unos indicadores de

efectividad sobre la multiplicación de la información, agilizando los procesos de los productores y generando una actualización constante del marco en las leyes.

Establecimiento de instrumentos o procedimientos para identificar los requisitos ambientales.

Establecer por medio de piezas visuales didácticas una serie de pasos en los cuales se informe al productor sobre cuáles son los requisitos legales aplicables para su función de producción, esto como una herramienta de asesoría que permita acercar la norma al productor y ser más fácil y comprensible.

Creación por parte del gremio un instrumento (base de datos) que permita identificar a cada uno de los productores que tienen permisos vigentes y realizar un seguimiento constante a fin de evitar malas prácticas y el vencimiento de estos.

Empoderar a los productores sobre su responsabilidad para con las normas aplicables y que, de manera autónoma sea él quien realice la renovación constante y actualización en cuanto jurisprudencia se refiere.

Apoyo y asesoría del gremio hacia productores

Ampliar el grupo de profesionales para tener una mayor cobertura y dinamismo en la región.

Ampliación del grupo de profesionales para lograr mayor cobertura de atención en la región y mejorar los tiempos de respuesta al momento de recolección de información que es un parámetro fundamental para la toma de decisiones.

Sectorizar el departamento por subzonas de atención y priorización de las mismas según el movimiento de la actividad Porcicola, esto mejoraría la atención al usuario final y por ende impulsaría los parámetros de producción y de gestión ambiental.

Esta es una tarea que impulsaría la producción, eficiencia en los procesos, eficacia y efectividad en la implementación de nuevas tecnologías sostenibles y economía circular que se ve representada en conservación de recursos, incremento de los ingresos económicos y fortalecimiento del tejido social.

Articulación con entidades de control (ICA) al gremio.

Obligaciones del ICA para con el gremio.

Las funciones del ICA están consignadas en el Decreto 4765 del 18 de diciembre de 2008, el cual estipula las acciones de la entidad con el sector agropecuario del país.

A través de la evaluación de la información señaladas en el decreto, en especial, dentro de las funciones con el sector pecuario, subsector porcícola, encontramos los siguientes oficios del ICA para con el gremio.

- ✓ Planificar y ejecutar acciones para proteger la producción pecuaria de enfermedades que afecten o puedan afectar las especies animales del país o asociarse para los mismos fines.
- ✓ Ejercer el control técnico sobre las importaciones de insumos destinados a la actividad pecuaria, y productos de origen animal, a fin de prevenir la introducción de enfermedades que puedan afectar la porcicultura del país, y certificar la calidad sanitaria y fitosanitaria de las exportaciones, cuando así lo exija el país importador.

- ✓ Ejercer el control técnico de la producción y comercialización de los insumos pecuarios y material genético animal, con el propósito de prevenir riesgos que puedan afectar la sanidad pecuaria y la inocuidad de los alimentos en la producción primaria.
- ✓ Adoptar, de acuerdo con la ley, las medidas sanitarias que sean necesarias para hacer efectivo el control de la sanidad animal y la prevención de riesgos biológicos.
- ✓ Promover y financiar la capacitación de personal de las entidades con las cuales se asocie o celebre convenio.
- ✓ Financiar y contratar la ejecución de los programas de investigación de transferencia y tecnología que sean aprobados por el Consejo Directivo del ICA para cumplir el Plan Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria adoptado por el Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuarias, o asociarse para el mismo fin.
- ✓ Propiciar los convenios de cooperación técnica nacional e internacional en las áreas de investigación y transferencia de tecnología y de protección a la producción pecuaria.
- ✓ Conceder, suspender o cancelar licencias, registros, permisos de funcionamiento, comercialización, movilización, importación o exportación de animales, insumos, productos y subproductos pecuarios, directamente o a través de los entes territoriales o de terceros, en los asuntos propios de su competencia.
- ✓ Disponer las medidas necesarias para el cumplimiento, seguimiento y evaluación de la política, estrategias, planes y gestión con el sector pecuario.

Requerimientos, como certifica, canales de articulación

Desde el ICA se establecen estrategias y directrices para el mejoramiento de la inocuidad de alimentos de origen animal en cadenas agroalimentarias, velando por la implementación de sistemas de aseguramiento de calidad e inocuidad en Buenas Prácticas Pecuarias y su certificación. Dentro de estas encontramos los siguientes aspectos referente a requerimientos y certificaciones relevantes en cuanto inocuidad en la producción primaria pecuaria:

✓ **Autorización Sanitaria y de Inocuidad (ASI):**

Coordina y gestiona la implementación de la autorización sanitaria y de inocuidad de predios pecuarios dentro de la implementación del Decreto 1500 de 2007 y de conformidad con la normatividad vigente en la materia.

✓ **Buenas Prácticas Ganaderas (BPG):**

Establece directrices técnicas y procedimientos para la implementación y verificación del cumplimiento de las buenas prácticas Ganaderas en la Producción pecuaria, así como la realización de auditorías para la certificación de estas.

✓ **Planes nacionales subsectoriales de vigilancia y control de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos:**

Coordinación con el INVIMA en la formulación e implementación de los planes subsectoriales de vigilancia y control de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos y proyecta sus alcances y metas en los planes de acción seccional.

✓ **Monitoreo de la Resistencia Antimicrobiana:**

Formula y orientar la ejecución de planes de monitoreo a la resistencia antimicrobiana en la producción primaria y proyectar sus alcances y metas en los planes de acción seccional.

✓ **Bienestar Animal:**

Apoya la formulación y ejecución de actividades de educomunicación en materia de inocuidad y bienestar animal y en la socialización de normas, mantenimiento de la comunicación y coordinación con las autoridades responsables de los otros eslabones de la cadena alimentaria (gremios, productores, academia, asociaciones, entre otros) con el fin de establecer acciones y desarrollar actividades orientadas al mejoramiento de la inocuidad y el bienestar animal. (Área de inocuidad animal, ICA)

Importancia de las investigaciones del gremio e instituciones

Alcance de la guía de plan de fertilización

Promueve el aprovechamiento eficiente de la porcinaza como biofertilizante que es producido de manera bondadosa en los sistemas de producción porcícola del país y fomenta a través de procesos de instrucción el uso racional y la forma correcta de cómo se debe utilizar este insumo en la agricultura nacional.

Alcance de la guía PRIO

La guía para la elaboración del Plan de Reducción del Impacto por Olores Ofensivos (PRIO) elaborada por Porkcolombia se encuentra desarrollada bajo la Resolución 1541 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), “Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para

la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones” y en la Resolución 2087 de 2014 “Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos”.

Por lo anterior, el eje central de la guía es la descripción, brindar pautas e instrucciones para que los productores porcícolas puedan construir el PRIO cuando este sea solicitado por la autoridad ambiental luego de surtir el debido proceso establecido en la Resolución 2087 de 2014 y la NTC 6012-1 “Efectos y evaluación de los olores. Evaluación sicométrica de las molestias por olores. Cuestionarios”. (PRIO, 2018)

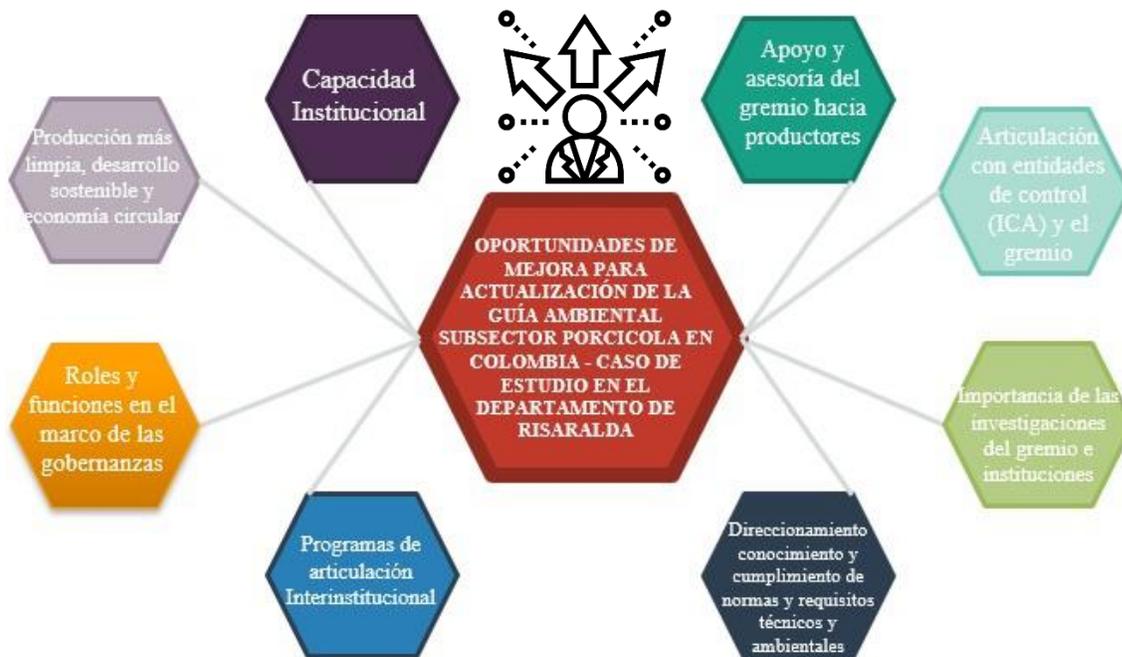
Modelos de simulación de GEI.

Dentro del programa de Sostenibilidad Ambiental y Responsabilidad Social Empresarial de la Asociación Colombiana de Porcicultores, tiene como objetivo acompañar y capacitar a los productores y demás participantes de la producción primaria del sector porcícola nacional en el desarrollo de estrategias y acciones que permitan la correcta implementación y mejoramiento de las buenas prácticas ambientales y mejoras técnicas disponibles como base para el cumplimiento de la normativa ambiental y preservación de los recursos hídricos, suelo y aire, para esto la Asociación cuenta con distintas herramientas ambientales como aplicativo para la estimación de olores ofensivos y modelo de simulación de GEI, el cual busca ser una fuente de información principal en la gestión del cambio climático en el país.

Ejes temáticos generales para las oportunidades de mejora

Ilustración 17.

Ideal de ejes de articulación



Conclusiones

- ✓ La guía del subsector porcícola presenta múltiples brechas desde la fecha de su publicación a la actualidad, tales como vacíos normativos, falta de incursión de nuevas tecnologías, articulación entre instituciones y economía circular como pilares de funcionamiento.
- ✓ Los instrumentos para la recolección de datos de información estipulados en la metodología lograron brindar las herramientas necesarias para acercarse a las perspectivas institucionales y modos de trabajo según los enfoques y funciones relacionados al sector porcícola.
- ✓ Se evidencia falta de articulación entre instituciones con actuación directa en el sector porcícola, lo que puede causar dificultades y traumatismos al momento de orientar acciones de mejora.
- ✓ La corporación autónoma regional de Risaralda no cuenta con un manual de funciones que establezca cuáles son las actividades exactas que deben realizar en cuanto al sector porcícola generando con esto subjetividad en la región según su actuación.
- ✓ No se cuenta con base de datos o inventarios actualizados con relación a los productores de la región en las entidades involucradas en el sector (Carder, Porkcolombia) lo que dificulta la interacción con los mismos.
- ✓ Las entidades materia de estudio perciben un bajo cumplimiento por parte de los productores en trámites y requisitos exigidos, debido a los procesos sancionatorios que se encuentran actualmente vigentes, toda vez que, la autoridad ambiental es vista como un medio represivo.

- ✓ El plan de fertilizaciones es un trámite actual en la autoridad ambiental y cuando se evalúa la guía ambiental no se percibe el procedimiento para la elaboración del mismo y carece de instrumentos y metodología exigido por las corporaciones, su inclusión es efectuada a partir de guías de universidades y la autoridad solo actúa como evaluadora.
- ✓ No se tiene establecido el alcance del plan de fertilización como un requisito o que sea concebido solo como un mejorador de suelo.
- ✓ Algunos departamentos en cuanto al plan de fertilización generan una directriz ambiental o documentos técnicos en el tema donde establecen que permisos y que lineamientos deben tener en cuenta al momento de presentar los planes de fertilización y pide a la autoridad que sea quien acepte o no dichos planes. En el eje cafetero han generado la directriz o actos administrativos de forma integral, cada vez que una granja pide legalizar Carder pide todos los documentos y permisos en general, en cambio en Corpocaldas si tiende a generar directrices individualizadas.
- ✓ La inquietud en las mesas ambientales o en las agendas, se relaciona principalmente al trámite de aprobación del plan de fertilizaron, ellos aprueban el manejo de la porcinaza y dejan hacer la fertilización en el suelo, pero es el trámite como tal de probación quien deja dudas, ya que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible no tiene un pronunciamiento oficial o no ha otorgado la potestad de que las corporaciones aprueben esos planes. No existe un procedimiento ni una norma que diga que se debe sacar un trámite específico de la aprobación del plan de fertilización, no se puede ir en contra vía de lo que establece el ministerio.

Actualmente hay mesas de trabajo con el gremio y ministerio para la actualización

de la guía del sector y se espera que allí se establezcan los lineamientos claros en este tema de fertilización.

Recomendaciones

- ❖ Creación de mesas de trabajo sectoriales en las cuales creen planes de trabajo con actividades específicas a fin de potenciar el sector porcícola por medio de articulación e implementación de nuevas tecnologías.
- ❖ Levantamiento de información estadística que permita establecer un censo sobre los productores de la jurisdicción, de diferentes parámetros en alianza de la corporación, el gremio y administraciones locales a fin de potenciar acciones encaminadas a la conservación de los recursos naturales.
- ❖ Creación de instrumentos de diagnóstico los cuales pueden ser utilizados por diferentes entidades para el ingreso de información, siendo esto una herramienta que permita generar un mapeo del sector y a su vez ayude a medidas de mejoramiento del mismo.
- ❖ Creación de un manual de funciones por cada una de las entidades involucradas en la actividad del subsector porcícola, en las cuales se especifique claramente cuál es su función y su aplicación dentro de dicha actividad, a su vez que se especifiquen acciones precisas sobre la importancia de los planes de fertilización dentro del desarrollo de la producción del sector.
- ❖ Creación de nodos por parte de las diferentes entidades a fin de mantener una comunicación constante y en tiempo real que permita establecer criterios para la mejora del sector, y la identificación de conductas que puedan estar en contra del buen funcionamiento y conservación de los recursos.

Bibliografía

- Acevedo V. (2012). *Implementación de lombricultivo con lombriz roja para la suplantación nutricional, Calarcá Quindío*. Disponible en:
<https://interferenciaescrita.files.wordpress.com/2012/06/img01883-20120607-1109.jpg> [Imagen en línea]. Recuperado 10 de noviembre de 2020.
- Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior (ADEX). (2002). *Guía de lombricultura*. Municipio Capital de La Rioja. La Rioja, Argentina. Pag 26-28.
- Arango O., Sánchez L. (2009). *Tratamiento de aguas residuales de la industria láctea en sistemas anaerobios tipo UASB*.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612009000200004
 [Imagen en línea]. Recuperado 10 de Noviembre de 2020.
- Asociación Colombiana De Porcicultores - Fondo Nacional De La Porcicultura, Corporación Autónoma Regional Del Centro De Antioquia Corantioquia, Corporación Autónoma Regional Rionegro, Nare Cornare, Ministerio Del Medio Ambiente (1997).
- Asociación Colombiana De Porcicultores - Fondo Nacional De La Porcicultura. (2013). *Por una porcicultura ambiental*. Kit de cartillas ambientales. Compost de la mortalidad. Bogotá, Colombia. Pág. 2.
- Asociación Colombiana De Porcicultores - Fondo Nacional De La Porcicultura. (2013A).

Asociación Colombiana de Porcicultores – Fondo Nacional de la Porcicultura y Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. (2000A).

Asociación Colombiana de Porcicultores – Fondo Nacional de la Porcicultura, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Universidad Nacional de Colombia. (2000B).

Asociación Colombiana De Porcicultores - Fondo Nacional De La Porcicultura. (2015).

Balestrini, A. (2006). Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación. *España: Editorial Spersing.*

Bolívar, H., Ramírez, E., (2012). *Propuesta para el diseño de un biodigestor para el aprovechamiento de la materia orgánica generada en los frigoríficos de Bogotá.*

BossTech. (s.f.). *Laguna anaeróbica cubierta BST*. Disponible en:

<http://bosstech.pe/tratamientosecundario/laguna-anaeróbica-cubierta-bst>

[Imagen en línea]. Recuperado el 30 de Octubre de 2020.

Botero R. (2013). *El biodigestor de bajo costo, su aporte a la mitigación del cambio climático y su potencial para reducir la pobreza rural en américa latina y el caribe.*

Disponible en: <https://bioreactorcrc.wordpress.com/2011/03/31/biodigestor-de-bajo-costos/>

[Imagen en línea]. Recuperado el 11 de noviembre de 2020.

Botero R. (2013). *El biodigestor de bajo costo, su aporte a la mitigación del cambio climático y su potencial para reducir la pobreza rural en américa latina y el caribe.*

Disponible en: <https://bioreactorcrc.wordpress.com/2011/03/31/biodigestor-de-bajo-costo/>

[Imagen en línea]. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020.

Castellanos Domínguez, Ó. F., Ramírez Martínez, D. C., Fúquene Montañez, A. M., Quintero Amaya, R., & Fonseca Rodríguez, S. L. (2013). *Competitividad: apropiación y mecanismos para su fortalecimiento.* Universidad Nacional de Colombia.

Collazos C., Cala J. (1995). *Exitosa aplicación de la tecnología UASB, a escala real, para el tratamiento de aguas residuales domésticas.* Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga. Bucaramanga, Colombia. Pág. 267.

Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero. [Ley 101 de 1993]. DO: 41.149.

Congreso de Colombia. (21 de enero de 1997) Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. [Ley 357 de 1997]. DO: 41.147.

Congreso de Colombia. (9 de noviembre de 1994) Convenio sobre la Diversidad Biológica. [Ley 165 de 1994]. DO: 41.589.

Congreso de Colombia. (11 de junio de 1997) Programa para el uso eficiente y ahorro del agua. [Ley 373 de 1997]. DO: 43.058.

Congreso de Colombia. (22 de junio de 1994) Incentivo Forestal. [Ley 139 de 1994]. DO: 41.401.

Congreso de Colombia. (18 de julio de 1997) Se reglamentan los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio. [Ley 388 de 1997]. DO: 43.091.

Congreso de Colombia. (13 de enero de 1999) Seguro Ecológico. [Ley 491 de 1999]. DO: 43.477.

Congreso de Colombia. (27 de noviembre de 2008) Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos. [Ley 1252 de 2008].
DO: 47.186.

Congreso de Colombia. (27 de diciembre de 1989) Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. [Ley 84 de 1989]. DO: 39.120.

Congreso de Colombia. (22 de diciembre de 1993) Establece los estudios de impacto ambiental, los diagnósticos ambientales de alternativas y los planes de manejo ambiental, entre otras funciones. [Ley 99 de 1993]. DO: 41.146.

Congreso de Colombia. (24 de noviembre de 2000) Por medio de la cual se declara de interés social nacional la erradicación de la Peste Porcina Clásica de Colombia. [Ley 623 de 2000]. DO: 44.237.

Congreso de Colombia. (21 de julio de 2009) Se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones. [Ley 1333 de 2009]. DO: 47.417.

Constitución política de Colombia [Const.] (1991) Artículo 79 [Título II]. 2da Ed.

Legis.

Constitución política de Colombia [Const.] (1991) Artículo 80 [Título II]. 2da Ed.

Legis

Corporaciones Autónomas Regionales y de desarrollo sostenible. (s. f.). Recuperado 28 de

noviembre de 2020, de

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/pdf/31_corporaciones-autonomas_regionales.pdf

Charry Condor, H. O. (2018). La gestión de la comunicación interna y el clima organizacional en el sector público. *Comunicación*, 9(1), 25-34

Ecopanacafe. (2011). *Estación agroecología – Lombricultivo*. Ecoturismo Panacafe.

Colombia. Disponible en: <https://i.ytimg.com/vi/47gXnK1PP-8/hqdefault.jpg> [Imagen en línea].

Recuperado el 10 de noviembre de 2020.

Estudio de la Situación ambiental de la industria porcícola a nivel nacional.

Editorial SCRIPTO LTDA. Pág. 108.

Fernández, L. (2006). ¿Cómo analizar datos cualitativos? *Butletí LaRecerca*, 6, 1-13.

Guía de Mejores Técnicas Disponibles para el sector porcícola en Colombia.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C. B., & Baptista, M. P. (2010). *Metodología de la Investigación.*

Hernández, D. L., Bonilla, M. D. R. T., Aranda, L. B., & Hernández, M. D. L. L. L. (2014). Los convenios como herramienta para fomentar el desarrollo institucional en

materia de investigación en salud. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 19(2), 216-221.

Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro De Investigación Regional Pacífico Centro (2014). *Las excretas porcinas como materia prima para procesos de reciclaje utilizados en actividades agropecuarias*. Jalisco, México. Pág. 11,14 y 18.

Levin, R. I., Rubin, D. S., & Samaniego, A. H. F. (1996). *Estadística para administradores* (No. 519.5 L47Y 1994). Prentice-Hall Hispanoamericana.

Machado E., Robayo Y., Ayala H., Chávez A. (2010). *Plan de manejo ambiental para un proyecto porcícola. Estudio de caso: Proyecto La Zambra, Otanche, Boyacá*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C, Colombia. Pág. 10.

Manejo de elementos de la producción porcina que pueden causar efectos ambientales. Convenio de Concertación para una Producción Más Limpia entre el Sector Porcícola y Ambiental del Departamento de Antioquia. Editorial U.P.B. Medellín, Colombia. Pág. 156.

Mariscal, G. (2004). *Tecnologías disponibles para reducir el potencial contaminante de las excretas de granjas porcícolas*. FAO. Cap. 7.

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (18 de abril de 2015) Se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público. [Resolución 631 de 2015]. DO: 49.486

Ministerio del Ambiente. (7 de julio de 1997) Establece parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas..

[Resolución 619 de 1997]. DO: 45.446

Ministerio de Salud y Protección Social. (16 de diciembre de 2014) Se adopta el protocolo de monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos. [Resolución 2087 de 2014].

Noticias Unisarc. (2020, 27 enero). Convenio unisarc carder. Recuperado 14 de noviembre de 2020, de <https://www.unisarc.edu.co/contenido/convenio-unisarc-y-carder/381>

Pineda, A. Canales (1994). *Metodología de la investigación*, 2.

Por una porcicultura ambiental. Kit de cartillas ambientales. Aprovechamiento de la porcinaza sólida. Bogotá, Colombia. Pág. 2

Presidencia de la Republica. (18 de diciembre de 1974) Se establece el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. [Decreto 2811 de 1974]. DO: 34.243.

Presidencia de la Republica. (26 de julio de 1978) Normas relacionadas con el recurso del agua y los recursos hidrobiológicos. Conservación y preservación de aguas no marítimas. Concesión de aguas. [Decreto 1541 de 1978]. DO: 35.078.

Presidencia de la Republica. (6 de agosto de 2002) Cuencas Hidrográficas. [Decreto 1729 de 2002]. DO: 44.893

Presidencia de la Republica. (6 de mayo de 2007) Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. [Decreto 1575 de 2007].

DO: 46.623

Presidencia de la Republica. (25 de octubre de 2010) Uso del Agua y residuos líquidos. [Decreto 3930 de 2010]. DO: 47.873

Presidencia de la Republica. (21 de octubre de 2004) Se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones. [Decreto 3440 de 2004]. DO: 45.713

Presidencia de la Republica. (4 de octubre de 1996) Compensaciones para el régimen de aprovechamiento forestal. [Decreto 1791 de 1996]. DO: 45.745

Presidencia de la Republica. (5 de junio de 1995) Reglamento de protección y control de la calidad del aire. [Decreto 948 de 1995]. DO: 41.876

Presidencia de la Republica. (27 de marzo de 1996) Estatuto relacionado con la disposición de los residuos sólidos. [Decreto 605 de 1996]. DO: 42.755

Presidencia de la Republica. (23 de marzo de 2005) Reglamentación sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. [Decreto 838 de 2005]. DO: 45.862

Presidencia de la Republica. (30 de diciembre de 2005) Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integra. [Decreto 4741 de 2005]. DO: 46.137

Ramos M., Rodríguez L., Martínez P. (2007). *Use of aquatic macrophytes in water treatment for the corn and sorghum culture*. Universidad Autónoma Metropolitana, México.

Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/img/revistas/hbio/v17s1/a2f1.jpg>

[Imagen en línea].Recuperado el 10 de noviembre de 2020

Rincón M, Rubio A. (2016). *Diagnóstico y evaluación de tecnologías utilizadas para el tratamiento de porquinaza en las granjas porcícolas de Colombia por medio de selección de alternativas*. Trabajo de Grado, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Universidad De la Salle. Bogotá.

Rodríguez J. (2002). *Arranque y operación de reactores anaerobios*. Universidad del Valle.

Cali, Colombia. Pag 1 – 3.

Rodríguez, J. (2007). *Tratamiento anaerobio de aguas residuales*. Universidad del Valle. Cali,

Colombia. Disponible en:

<http://www.ingenieroambiental.com/4014/tratamiento545.pdf>. [En línea]

Recuperado el 11

de noviembre de 2020.

Rodríguez Sánchez, L. A., & Ronderos Corredor, T. C. (2019). *Porkcolombia– Alimentando la vida*.

Romero J. (1995). *Acuitratamiento por lagunas de estabilización*. Escuela Colombiana

de

Ingeniería. Tercer Mundo Editores. Colombia.

Romero P., Jaime. (1994). *Elementos De Planificación Para El Sector Pecuario*.

Empresa

Editorial Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Pág. 37.

Sabadías, A. V. (1995). *Estadística descriptiva e inferencial* (Vol. 8). Univ de Castilla La Mancha.

Sabino, C. (1992). El proyecto de investigación. *Guía para su Elaboración*.

Caracas: Episme.

SIAM. (2015). *Lechos de secado*. Disponible en:

<http://www.siamltda.com/wpcontent/uploads/2015/09/lecho4.jpg> [Imagen en línea]. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020.

Sistema PQRSD. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2020, de <https://www.carder.gov.co/pqrsd/faqs/>

Tamayo A. (2014). *Recuperación energética de porquinaza y formulación de insumos para*

un sistema acoplado cerdos – pastos – leche en el norte de Antioquia.

Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas. Medellín,

Colombia

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (2012). *Manejo de aguas residuales en*

pequeñas comunidades. Facultad de Geografía. Bogotá. Cap. 7 - 8. Lec. 34 -

36.

Universidad Pontificia Bolivariana (UPB). (2001). *La Porcicultura*. Disponible en:

<http://html.rincondelvago.com/porcicultura.html> [En línea]. Recuperado el 11

de noviembre 2020.

Valdivieso Ortiz, M. E. (2011). *Propuesta de comunicación interna para la Empresa*

ETAPA (Bachelor's thesis).

Anexos

Anexo No 1

Entrevista Semiestructurada

	<p align="center">UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD</p> <p align="center">ESCUELA DE CIENCIA AGRÍCOLA, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE – ECAPMA</p>
<p align="center">PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL</p>	
<p align="center">PROYECTO: OPORTUNIDADES DE MEJORA PARA ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL SUBSECTOR PORCICOLA EN COLOMBIA - CASO DE ESTUDIO EN EL DEPARTAMENTODE RISARALDA</p>	
<p>Fecha de entrevista:</p>	<p align="center">Noviembre 05 de 2020</p>
<p>Grupo/Sector</p>	<p align="center">Corporación Autónoma Regional de Risaralda</p>
<p>Entrevistado</p>	<p align="center">Grupo profesionales área pecuaria</p>
<p>Cargo</p>	<p align="center">Subdirección de Gestión Ambiental Sectorial</p>
<p align="center">INTRODUCCIÓN</p> <p>La presente entrevista tiene como fin revelar cuáles pueden ser las herramientas que nacen del sector Porcicola para mejorar su situación ambiental y para el establecimiento de categorías en todos los aspectos ambientales, como las limitaciones, tramites y permisos, gestión interna, incentivos tributarios, manejo de residuos y subproductos derivados de la actividad, que permitan organizar y fundar oportunidades de mejora.</p>	
<p align="center">PREGUNTAS</p> <p align="center">Seguimiento y Control</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las actividades de seguimiento y control llevados a cabo por parte de la Carder en las granjas Porcícolas? 2. ¿Como corporación, cuáles son sus actividades en cuanto a los lineamientos y políticas nacionales para con el sector Porcicola? (Diferentes a seguimiento y control) 	

3. ¿El Gobierno Nacional o la Entidad brinda acompañamiento en la implementación de las nuevas tendencias y tecnologías aplicables al sector Porcicola?
4. ¿Cuáles son las falencias que han identificado de la guía del subsector porcícola del año 2002?
5. ¿La corporación cuenta con algún tipo de guía de uso regional para el apoyo de la porcicultura?
6. ¿Cuentan con censo de las granjas y pequeños productores a nivel regional?
7. ¿De las siguientes actividades, en cuales, brindan acompañamiento al sector Porcicola?

Procesos de reconversión tecnología

Flexibilidad en la elaboración de trámites y requisitos

Apoyo en actividades de investigación

Alianzas y/o convenios con Universidades para el apoyo a productores

Otras cuales

Nota: Asesoría, apoyo financiero, Capacitaciones.

8. ¿De acuerdo con las actividades de capacitación realizadas por la Corporación, cual es el alcance de los temas, cobertura y periodicidad?
9. ¿Qué herramientas dispone la CARDER para identificar los nuevos porcicultores que no se encuentren legalizados o con permisos ambientales?
10. ¿De los productores del sector porcicola, que porcentaje se encuentra legalizado en su actividad de producción? (En caso de no disponer de información, por favor estime un porcentaje)
11. ¿Existe algún lineamiento, acuerdo o alianza estrategia con las agremiaciones de porcicultores existentes en Risaralda? En caso de ser afirmativa la respuesta, ¿Cuál es el alcance de estas acciones?
12. ¿De acuerdo con los retos y perspectivas actuales del desarrollo sostenible, realiza la Carder algún tipo de incentivo para aquellos productores que realicen practicas amigables con medio ambiente y/o reduzcan impactos ambientales en su proceso?

13. En términos generales ¿Como se encuentra el nivel de cumplimiento de las directrices y normativas ambientales por parte del sector Porcicola, como procesos sancionatorios? Por favor, dar la respuesta a partir de los siguientes aspectos:

Permisos ambientales

Cumplimiento de obligaciones establecidas

Innovación y reconversión tecnológica

Finalmente, se abrirá un espacio de aproximadamente 15 minutos para aspectos generales no requeridos en las preguntas. Lo anterior principalmente a partir de la experiencia de la Entidad producto del seguimiento y control.

Anexo no 2

Entrevista Semiestructurada

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD</p> <p>ESCUELA DE CIENCIA AGRÍCOLA, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE – ECAPMA</p>
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL	
PROYECTO: OPORTUNIDADES DE MEJORA PARA ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL SUBSECTOR PORCICOLA EN COLOMBIA - CASO DE ESTUDIO EN EL DEPARTAMENTODE RISARALDA	
Fecha de entrevista:	Noviembre 26 del 2020
Grupo/Sector	Porkcolombia-Eje Cafetero
Entrevistado	Yuly Flórez
Cargo	Profesional Ambiental Eje Cafetero
INTRODUCCIÓN	
<p>La presente entrevista tiene como fin revelar cuáles pueden ser las herramientas que nacen del sector Porcicola para mejorar su situación ambiental y para el establecimiento de categorías en todos los aspectos ambientales, como las limitaciones, tramites y permisos, gestión interna, incentivos tributarios, manejo de residuos y subproductos derivados de la actividad, que permitan organizar y fundar oportunidades de mejora.</p> <p style="text-align: center;">PREGUNTAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son los requerimientos ambientales, técnicos y económicos con que debe contar el productor para pertenecer al gremio? 2. ¿Al momento que el interesado manifiesta vincularse al gremio del sector Porcicola, cuenta con algún tipo de asesoría para el cumplimiento de requisitos ambientales? 3. ¿En qué porcentaje de cumplimiento ambiental se encuentra la producción porcícola, y cuál es su reglón económico de acuerdo a las demás actividades económicas del departamento de Risaralda? 	

4. ¿De los productores del sector Porcicola, que porcentaje se encuentra legalizado ante la autoridad ambiental?
5. ¿Cómo gremio qué tipo de apoyo brindan a los productores actualmente?
 - Asesorías de producción.
 - Tecnológicas.
 - Ambientales.
 - Económico.
 - Legales.
 - Entre otras. Cuales
6. ¿Qué proyectos y/o programas de desarrollo sostenible, economía circular, aprovechamiento y/o valorización de subproductos están ejecutando en el sector Porcicola?
7. Dentro de las estrategias de aprovechamiento de subproductos, cuentan con alguna actividad enfocada a la valorización de la porcinaza (cite ejemplos).
8. De acuerdo con los retos y perspectivas actuales de desarrollo sostenible, realiza la Porkcolombia algún tipo de incentivo para aquellos productores que realicen prácticas amigables con medio ambiente y/o reduzcan impactos ambientales en su proceso?
9. ¿Tienen convenios con centros de investigación o universidades para el desarrollo de actividades que mejoren y potencien el sector elporcícola?
10. ¿Cuentan con censo de las granjas y pequeños productores a nivel regional?
11. ¿Cómo perciben el nivel de cumplimiento de las directrices y normativas ambientales por parte sus asociados?

Finalmente, se abrirá un espacio de aproximadamente 15 minutos para aspectos generales no requeridos en las preguntas. Lo anterior principalmente a partir de la experiencia de la Entidad producto del seguimiento y control.