

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE REDUCCIÓN
DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS

PRIIO

EN EL SECTOR PORCÍCOLA



Asociación
porkcolombia[®]
FONDO NACIONAL DE LA PORCICULTURA



Porkcolombia - Fondo Nacional de la Porcicultura

Programa de sostenibilidad ambiental
y responsabilidad social empresarial

Validación

Jorge Alfredo Ostos Ruíz
Presidente ejecutivo

Sandra Patricia Martínez
Vicepresidente Ejecutiva

Dirección y guión

John William Luengas Estrada
Director área técnica

María Oliva Rodríguez Galindo
Coordinador de gestión ambiental

Silvia Susana González Muñoz
Profesional de sostenibilidad

Comunicaciones

Kimberly Castañeda Vera
Jefe de Comunicaciones
Porkcolombia
Fondo Nacional de la Porcicultura

Revisión Editorial

Iván Camilo Tuta
Coordinador Comunicaciones Integrales
Porkcolombia
Fondo Nacional de la Porcicultura

Diseño e ilustración

Manolo Perdomo
director@manoloperdomo.com

PRESENTACIÓN

Porkcolombia - Fondo Nacional de la Porcicultura presenta la "Guía para la elaboración del Plan de Reducción del Impacto por Olores Ofensivos (PRIO)", documento dirigido a productores que requieran presentar un PRIO ante la autoridad ambiental frente a una afectación por olores ofensivos.

La presente guía se enmarca 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". 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".

Sin duda, este documento guía hace parte de *Pork Nuestra Comunidad*, uno de los pilares del programa de sostenibilidad ambiental y responsabilidad social empresarial de *Porkcolombia - FNP*, el cual busca mantener y fortalecer las relaciones recíprocas y beneficiosas con la comunidad y otros grupos de interés. En este caso, la gestión y mitigación de los olores ofensivos en granjas porcícolas es una oportunidad para que los productores implementen mejores prácticas ambientales y mejores técnicas disponibles en aras de mejorar las relaciones con la comunidad y hacer de la porcicultura, una actividad más amigable con el ambiente.



John William Luengas Estrada
Director Área Técnica
Porkcolombia - FNP



AGRADECIMIENTOS

Los autores de esta publicación hacen un reconocimiento al apoyo recibido de la Dirección de Evaluación, Seguimiento y Control Ambiental - DESCA de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR por el acompañamiento, revisión y valiosos aportes durante la construcción de la presente guía.

De igual forma, se hace un reconocimiento especial a Cruz & Asociados Abogados Ambientales, outsourcing jurídico de *Porkcolombia* - FNP, por su apoyo en la construcción del marco legal relacionado con la problemática de olores ofensivos, base y sustento para generar la presente guía de gran importancia para el sector.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. MARCO LEGAL	8
3. DEFINICIONES	11
4. EMISIONES DE OLOR EN LA ACTIVIDAD PORCÍCOLA	15
5. QUEJAS POR OLORES OFENSIVOS	18
6. EL PRIO	19
7. CONTENIDO DEL PRIO	21
7.1. Datos Generales	21
7.2. Localización	21
7.3. Descripción de la actividad	22
7.4. Descripción, diseño y justificación técnica de la efectividad de las buenas prácticas o las mejores técnicas disponibles a implementar en el proceso generador del olor ofensivo.	25
7.5. Metas específicas del plan para reducir el impacto por olores ofensivos	29
7.6. Cronograma de ejecución	30
7.7. Plan de contingencia	31
8. BIBLIOGRAFÍA	32
9. ANEXOS	33

LISTADO DE IMÁGENES

IMAGEN 1. Módulos de producción	15
IMAGEN 2. Tanque Estercolero	15
IMAGEN 3. Lecho de secado	16
IMAGEN 4. Compostera de mortalidad	16
IMAGEN 5. Fertilización con porcínaza líquida	17
IMAGEN 6. Triángulo de la afectación por olores ofensivos	18
IMAGEN 7. Aplicación de la norma de olores (Resolución 1541 de 2013) y la NTC 6012-1.	19
IMAGEN 8. Procedimiento para la presentación y aprobación del PRIO ante la autoridad ambiental.	20
IMAGEN 9. Flujos de entrada a la granja.	22
IMAGEN 10. Ejemplo distribución de una granja porcícola.	23
IMAGEN 11. Ejemplo distribución de una granja porcícola.	24
IMAGEN 12. Acceso a las publicaciones de <i>Porkcolombia - FNP</i> .	26
IMAGEN 13. Cercas con postes vivos de eucalipto y pino en Boyacá y Nariño, respectivamente. Fuente: <i>Porkcolombia - FNP</i> .	33
IMAGEN 14. Setos de Eugenia y limoncillo en granjas porcícolas de Colombia.	34
IMAGEN 15. Cortinas rompevientos en sistemas agroforestales ganaderos en Boyacá - Colombia.	34

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. Sustancias de olores ofensivos por actividad	8
TABLA 2. Niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión de sustancias de olores ofensivos condiciones de referencia (25 °C y 760 mm Hg).	8
TABLA 3. Niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión de sustancias de olores ofensivos.	9
TABLA 4. Ejemplo Inventario de la granja.	23
TABLA 5. Entradas y salidas del proceso productivo.	25
TABLA 6. Ejemplos de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles en el sector porcícola.	28
TABLA 7. Ejemplo para definir y establecer metas e indicadores para la reducción del impacto por olores ofensivos.	30
TABLA 8. Ejemplo cronograma de ejecución del PRIO.	31
TABLA 9. Tipos de amenazas.	36
TABLA 10. Valoración del riesgo.	36
TABLA 11. Aspectos.	37
TABLA 12. Grado de vulnerabilidad.	37
TABLA 13. Interpretación de los resultados.	38
TABLA 14. Resultados del análisis de vulnerabilidad.	38

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Berreras vivas para la sostenibilidad de la porcicultura.	33
Anexo 2. Análisis de vulnerabilidad.	36

1. INTRODUCCIÓN



La actividad porcícola al igual que otras actividades industriales, comerciales y de servicios genera olores que producen molestia en el área de influencia, aunque no cause daño a la salud humana. Para mitigar los olores, se deben adoptar medidas en las unidades productivas teniendo claro que nunca desaparecerán del todo.

La gestión de los problemas locales de olor, 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 (Duque G., 2015).

Porkcolombia - FNP presenta la "Guía para la elaboración del Plan de Reducción del Impacto por olores ofensivos (PRIO) en el sector porcícola" con el fin de brindarle al productor, una orientación en la construcción de un PRIO teniendo en cuenta la responsabilidad que tiene el sector para mitigar los olores ofensivos y minimizar los conflictos con las comunidades. Pero no se puede desconocer, la responsabilidad de las autoridades ambientales para garantizar la calidad del ambiente y la responsabilidad de las entidades territoriales de hacer una planificación acertada del territorio, que permita el desarrollo armónico del mismo garantizando el uso eficiente del suelo, sin poner en riesgo la generación de empleo y la seguridad alimentaria del país (Duque G., 2015).

Se debe entender entonces, que la problemática de los olores ofensivos es compleja por la interacción de diversos factores y actores; por lo tanto, su solución, se genera a partir del análisis sistémico del problema. Es por eso que *Porkcolombia - FNP* orienta a los productores a desarrollar la actividad porcícola desde la sostenibilidad integrando el componente social y ambiental a la actividad económica, donde la mitigación de los olores ofensivos es el claro ejemplo de dicha integración.

2. MARCO LEGAL

Las normas enunciadas a continuación son de carácter nacional y tienen como fin orientar al poricultor acerca de la normatividad aplicable en materia de generación de olores ofensivos.

I. 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".

Objeto: La presente resolución establece 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.

Artículos Relevantes:

"Art. 5. Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de sustancias de olores ofensivos por actividad. En la Tabla 1 se presentan las sustancias generadoras de olores ofensivos por actividad".

Tabla 1. Sustancias de olores ofensivos por actividad

Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	Azufre Total Reducido (TRS)
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) Amoníaco (NH ₃)
Fabricación de pulpas (pastas) celulósicas; papel y cartón	Azufre Total Reducido (TRS)
Curtido y recurtido de cueros; recurtido y teñido de pieles	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) Amoníaco (NH ₃)
Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) Amoníaco (NH ₃)
Planta de tratamiento de aguas	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)
Actividades que capten agua de cuerpos de agua receptores de vertimientos	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)
Tratamiento térmico de subproductos de animales	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) Amoníaco (NH ₃)
Unidad de producción pecuaria	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) Amoníaco (NH ₃)
Otras actividades	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) Amoníaco (NH ₃)

Fuente: (MADS, 2013)

Los niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión de sustancias de olores a condiciones de referencia (25 °C y 760 mm Hg) que se aplicarán a las actividades de que trate el presente artículo, son los establecidos en la Tabla 2.

Tabla 2. Niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión de sustancias de olores ofensivos condiciones de referencia (25 °C y 760 mm Hg).

SUSTANCIA	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE	
	µg/m ³	Tiempo de exposición*
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	7	24 horas
	30	1 hora
Azufre Total Reducido (TRS)	7	24 horas
	40	1 hora
Amoníaco (NH ₃)	91	24 horas
	1400	1 hora

*Cuando se utilicen muestreadores pasivos para la medición de las sustancias de la Tabla 1, el tiempo de exposición podrá estar entre 2 y 4 semanas.

Fuente: (MADS, 2013)

“Art. 6. Niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos. En la Tabla 3 se presentan los niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos.

Tabla 3. Niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión de sustancias de olores ofensivos.

ACTIVIDAD	NIVEL PERMISIBLE*
Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	3 OUE/m ³
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	
Fabricación de pulpas (pastas) celulósicas; papel y cartón	
Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia	
Planta de Tratamiento de aguas residuales	
Actividades de captan agua de cuerpos de agua receptores de vertimientos	
Fabricación de sustancias y productos químicos básicos	
Tratamiento térmico de subproductos de animales	
Unidad de producción pecuaria	5 OUE/m ³
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal	7 OUE/m ³
Descaifenado, tostión y molienda de café	
Otras actividades	

*Unidades de olor europea (OUE/m³) expresadas como el percentil 98 de las horas modeladas durante un año.

“Art. 8. El Plan de Reducción del Impacto por Olores Ofensivos (PRIO) deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Localización y descripción de la actividad.
- Descripción, diseño y justificación técnica de la efectividad de las Buenas Prácticas o las Mejores Técnicas Disponibles por implementar en el proceso generador del olor ofensivo.
- Metas específicas del plan para reducir el impacto por olores ofensivos. Cronograma para la ejecución.
- Plan de contingencia”.

“Art. 9. Dentro de los tres (3) meses siguientes a la radicación del PRIO, la autoridad ambiental competente, previa evaluación del mismo, otorgará o negará su aprobación. El plazo de ejecución del PRIO se establecerá de acuerdo con la complejidad de las medidas por implementar de la siguiente manera: Hasta dos (2) años para aquellas actividades generadoras de olores cuyas medidas consistan en el desarrollo de Buenas Prácticas. Hasta cinco (5) años para aquellas actividades generadoras de olores cuando se requiera la implementación de Mejores Técnicas Disponibles. Las Buenas Prácticas o las Mejores Técnicas Disponibles implementadas en el PRIO serán objeto de evaluación y seguimiento por parte de la autoridad ambiental competente durante el desarrollo de la actividad generadora del olor ofensivo”.

“Art. 12. Plan de contingencia para emisiones de olores ofensivos. Toda actividad generadora de olores ofensivos deberá contar con un plan de contingencia que incluya los factores de riesgo de emisión de olores ofensivos incluidos los sistemas de control”.

“Art. 13. Sistemas de control. Los sistemas de control de emisiones de olores ofensivos deberán operarse con base en las especificaciones del fabricante y en los lineamientos establecidos en el protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos”.

II. Resolución 1490 de 2014. “Por la cual se amplía el plazo de la entrada en vigencia de la Resolución 1541 de 2013 y se dictan otras disposiciones”.

“Art. 1. Modifíquese el artículo 20 de la Resolución 1541 de 2013 el cual quedará así: “Artículo 20. Vigencia y derogatorias. La presente resolución entra en vigencia a los once (11) meses, contados a partir de la publicación de la Resolución 1541 de 2013 al término del cual se deroga la tabla 3 del artículo 5° de la Resolución 601 del 4 de abril de 2006, modificada por la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010 y el artículo 3° de la Resolución 672 de 2014 y demás normas que le sean contrarias”.

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

Objeto: Adoptar a nivel nacional el Protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos el cual forma parte integral de la presente resolución.

Protocolo: Es de suma importancia que el porcicultor conozca cuál es la secuencia de pasos una vez se ha presentado una queja por olores, la resolución de la referencia la relaciona en su acápite de introducción.

Introducción: “La aplicación de la Resolución 1541 de 2013 se realizará con base en la siguiente secuencia: 1. Presentación de la queja como indicador de la existencia de una presunta problemática; 2. Evaluación de la queja a través de encuestas estandarizadas desarrolladas en la Norma Técnica Colombiana NTC 6012-1 “Efectos y evaluación de los olores. Evaluación sicométrica de las molestias por olores. Cuestionarios”; 3. Requerimiento del plan para la reducción del impacto por olores ofensivos por la autoridad ambiental competente, a la actividad generadora; 4. Implementación del plan, evaluación y seguimiento permanente por parte de la autoridad ambiental competente y 5. Medición en caso de incumplimiento del Plan para la reducción del impacto por olores ofensivos (...)”.

Plan para la reducción del impacto por olores ofensivos: “Por la naturaleza de sus procesos, se tiene que algunas actividades generan olores que son característicos ya sea por las materias primas que usan, o por las condiciones o tipos de producción. En tal sentido, el Plan para la reducción del impacto por olores ofensivos está dirigido a prevenir, mitigar y/o controlar las emisiones de olores ofensivos. La prevención, mitigación y/o control de las emisiones de olores ofensivos se logra incorporando buenas prácticas o mejores técnicas disponibles en los procesos; las primeras entendidas como métodos o técnicas que han demostrado consistentemente resultados superiores a los obtenidos con otros medios y que se utilizan como punto de referencia; las segundas como la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestran la capacidad práctica de determinadas técnicas para alcanzar el cumplimiento de los objetivos planteados”.

IV. Decreto 1076 de 2015 (norma informativa)

Artículos Relevantes:

“Art. 2.2.5.1.1.1. Contenido y objeto. El presente capítulo contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire; de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire generada por fuentes contaminantes fijas y móviles, las directrices y competencias para la fijación de las normas de calidad del aire o niveles de inmisión, las normas básicas para la fijación de los estándares de emisión y descarga de contaminantes a la atmósfera, las de emisión de ruido y olores ofensivos, se regula el otorgamiento de permisos de emisión, los instrumentos y medios de control y vigilancia, y la participación ciudadana en el control de la contaminación atmosférica”.

“ El Plan de para la reducción del impacto por olores ofensivos está dirigido a prevenir, mitigar y/o controlar las emisiones de olores ofensivos.”

Objeto: Definir el marco de las acciones y los mecanismos administrativos de que disponen las autoridades ambientales para mejorar y preservar la calidad del aire; y evitar y reducir el deterioro del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana ocasionados por la emisión de contaminantes químicos y físicos al aire; a fin de mejorar la calidad de vida de la población y procurar su bienestar bajo el principio del desarrollo sostenible."

"Art. 2.2.5.1.1.2. Definiciones. Para la interpretación de las normas aquí contenidas y en las regulaciones y estándares que en su desarrollo se dicten, se adoptan las siguientes definiciones.

(...)

Olor ofensivo: Es el olor, generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana".

"Art. 2.2.5.1.2.14. Normas de evaluación y emisión de olores ofensivos. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible fijará las normas para establecer estadísticamente los umbrales de tolerancia de olores ofensivos que afecten a la comunidad y los procedimientos para determinar su nivel permisible, así como las relativas al registro y recepción de las quejas y a la realización de las pruebas estadísticas objetivas de percepción y evaluación de dichos olores. Así mismo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible regulará la emisión de sustancias o el desarrollo de actividades que originen olores ofensivos. La norma establecerá, así mismo, los límites de emisión de sustancias asociadas a olores molestos, las actividades que estarán especialmente controladas como principales focos de olores ofensivos, los correctivos o medidas de mitigación que procedan, los procedimientos para la determinación de los umbrales de tolerancia y las normas que deben observarse para proteger desagradables a la expuesta".

"Art. 2.2.5.1.3.4. Establecimientos generadores de olores ofensivos. Queda prohibido el funcionamiento de establecimientos generadores de olores ofensivos en zonas residenciales. Las autoridades ambientales competentes y en especial los municipios y distritos, determinarán las reglas y condiciones de aplicación de las prohibiciones y restricciones al funcionamiento, en zonas habitadas y áreas urbanas, de instalaciones y establecimientos industriales y comerciales generadores de olores ofensivos, así como las que sean del caso respecto al desarrollo de otras actividades causantes de olores nauseabundos".

Nota: En el año 2017 se emitió una norma en materia de calidad del aire que derogó en su totalidad la Resolución 610 de 2010, sin embargo, esta no se acoge a disposiciones en materia de olores ofensivos.

3. DEFINICIONES

Las definiciones presentadas a continuación están basadas en el Anexo 1 de la Resolución 1541 de 2013, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Y se adicionan otras definiciones relacionadas con el plan de contingencia.

Amenaza: Peligro latente que representa la posible manifestación de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antropogénico, que se anticipa y puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y los servicios y/o el ambiente. Es un factor de riesgo externo que se expresa como la probabilidad de que un evento se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y dentro de un periodo de tiempo definido (Omar Dario Cardona A. Consultores, 2003).

“ Fuente de emisión es aquella actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible a emitir contaminantes al aire. ”

Amenaza endógena: Es aquella amenaza antropogénica, producto de la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios, así como en la construcción, uso de infraestructura y edificios. Comprende una gama amplia de peligros como son las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua etc.

Amenaza exógena: También definida como amenaza natural, es un proceso geológico o climatológico potencialmente dañino para la población. Su ocurrencia, de acuerdo a su intensidad, puede provocar “desastres” o “catástrofes”, que involucran desde la pérdida de vidas humanas y graves daños en la infraestructura, así como pérdidas económicas.

Análisis de riesgo: Proceso para comprender la naturaleza del riesgo (véase el numeral 2.31) y para determinar el nivel del riesgo (véase el numeral 2.25) (ISO 31000).

Azufre Total Reducido (TRS): Compuestos Organosulfurados integrados principalmente por Sulfuro de Hidrógeno, Metil Mercaptano, Dimetil Mercaptano, Dimetil Sulfuro y Dimetil Disulfuro. Se caracterizan por su desagradable olor aun en bajas concentraciones.

Buenas prácticas: Métodos o técnicas que han demostrado consistentemente resultados superiores a los obtenidos con otros medios y que se utilizan como punto de referencia.

Concentración de olor: El número de Unidades de Olor Europeas en un metro cúbico de gas en condiciones normales.

Concentración de una sustancia en el aire: es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en la cual está contenida.

Contaminación atmosférica: Es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire.

Contaminantes: Fenómenos físicos o sustancias, o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que, solos o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales o de una combinación de estas.

Cuerpo de agua: Sistema de origen natural o artificial localizado sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento.

Emisión: Es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil.

Emisión fugitiva: Es la emisión ocasional de material contaminante.

Fuente de emisión: Es toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.

Fuente fija: Es la fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.

Fuente fija dispersa o difusa: (1) es aquella en que los focos de emisión de una fuente fija se dispersan en un área, por razón del desplazamiento de la acción causante de la emisión, como en el caso de las quemas abiertas controladas en zonas rurales.

(2) Fuente con dimensiones definidas (fuente del área, fuente del volumen) que no tiene un flujo de aire residual definido, tales como vertederos de residuos, lagunas, campos después de extender estiércol, pilas de compost sin aireación, edificaciones.

“ La inmisión es la acción opuesta a la emisión . Es la Transferencia de contaminantes de la atmósfera a un receptor. ”

Fuente fija puntual: Es la fuente fija que emite contaminantes al aire por ductos o chimeneas.

Gestión de residuos sólidos orgánicos: Proceso que comprende el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.

Indicador de gestión: Son aquellos que permiten establecer el avance en el desarrollo de las buenas prácticas o mejores técnicas.

Indicador de impacto: Son aquellos que permiten establecer la variación en los niveles de emisión o inmisión de olores ofensivos y en la percepción de la población.

Inmisión: Transferencia de contaminantes de la atmósfera a un "receptor". Se entiende por inmisión a la acción opuesta a la emisión. Aire inmiscible es el aire respirable a nivel de la troposfera

Límite de inmisión: A efectos de la Resolución 1541 de 2013, corresponde al valor de inmisión que se deberá alcanzar en las zonas residenciales del área de afectación, como consecuencia de la emisión generada por la actividad generadora de olores ofensivos.

Masa de Olor de Referencia Europea (MORE): El valor de referencia aceptado para la unidad de olor europea, igual a una masa definida de un material de referencia certificado. Un more es equivalente a 123 µg de n-butanol (CAS-Nr 71-36-3) evaporado en un (1) metro cúbico de gas neutro que da lugar a una concentración de 0,040 µmol/mol.

Mejores técnicas disponibles: La fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para lograr la reducción y mitigación de emisión de olores ofensivos.

Método de referencia: Es el procedimiento de medición y análisis probado exhaustivamente, que debe utilizarse para determinar la concentración de una sustancia contaminante y debe realizarse bajo estrictos parámetros técnicos.

Olor: Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando inspira determinadas sustancias volátiles.

Olor ofensivo: Olor generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana.

Panel: Grupo de evaluadores cualificados para juzgar muestras de gas oloroso.

Plan de Contingencia: Procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para la cual se tienen escenarios definidos.

Planta de tratamiento de agua residual: Conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales.

PRIO: Plan para la Reducción de Impacto por Olores Ofensivos.

Riesgo: Se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad (CIIFEN, 2017).

Sistema de control de emisiones: Conjunto ordenado de equipos, elementos o maquinaria que se utilizan para el desarrollo de acciones destinadas al logro de resultados medibles y verificables de reducción o mejoramiento de las emisiones atmosféricas generadas en un proceso productivo.

Sustancia de olor ofensivo: Es aquella que, por sus propiedades organolépticas, composición y tiempo de exposición puede causar olores desagradables.

Tratamiento térmico de subproductos de animales: Actividad en la que, por medio de tratamiento térmico, los subproductos de animales (sangre, huesos, plumas, decomisos orgánicos que no tengan riesgo biológico, entre otros) son transformados en productos como harinas y concentrado, entre otros.

Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia: Se refiere a la clase 3821 del Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4 adaptado para Colombia por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) o aquella que la modifique o sustituya.

Las estaciones de transferencia son las instalaciones dedicadas al manejo y traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta su sitio de aprovechamiento o disposición final.

Unidad de olor: Es la cantidad de (una mezcla de) sustancias olorosas presentes en un metro cúbico de gas oloroso (en condiciones normales 1 atmósfera de presión y 0° C de temperatura) en el umbral del panel.

Unidad de olor europea: Cantidad de sustancia(s) olorosa(s) que, cuando se evapora en un metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales, origina una respuesta fisiológica de un panel (umbral de detección) equivalente al que origina una masa de olor de referencia europea (more) evaporada en un metro cúbico de gas neutro en condiciones normales.

Unidad de producción pecuaria: Se refiere a los sistemas de producción pecuaria en todas o cualquiera de sus etapas productivas.

Umbral de tolerancia: Es el nivel permisible de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos.

Vertimiento: Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.

Vulnerabilidad: Son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

“ El umbral de tolerancia es el nivel permisible de calidad de aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos. ”

4. EMISIONES DE OLOR EN LA ACTIVIDAD PORCÍCOLA

Imagen 1. Módulos de producción



En las granjas porcícolas, se han identificado las siguientes fuentes de olor:

- **Módulos de producción:** Son el eje de la producción porcícola donde nacen y crecen los animales destinados para la producción de carne. El alimento, los animales en sí, su orina y sus excretas generan emisiones que deben ser gestionadas para prevenir impactos medioambientales como los olores (Piñeiro N & Montalvo B., 2015).

Imagen 2. Tanque Estercolero



Fuente: Porkcolombia - FNP

- **Tanque estercolero:** La mezcla de heces y orina de los cerdos, con algo de descamaciones, pelo, comida no digerida y cantidades variables de agua se le denomina porcínaza, la cual es almacenada en el exterior en tanques estercoleros (González, 2015). Durante este almacenamiento puede ocurrir evaporación de gases desde la superficie que pueden generar impactos medioambientales como los olores (Piñeiro N & Montalvo B., 2015).

Imagen 3. Lecho de secado



Fuente: Porkcolombia - FNP

•**Lecho de secado:** En las granjas porcícolas se realiza la separación en seco, mediante barrido, de las excretas sólidas y posterior secado en una marquesina o lecho de secado para su aprovechamiento como alimento para lombrices, para su incorporación a suelos como enmienda agrícola o para producir el compost. Sin embargo, si este proceso no se realiza adecuadamente se generan olores por la emisión de amoníaco y metano; así como larva de mosca (González L. A., 2015).

Imagen 4. Compostera de mortalidad



Fuente: Porkcolombia - FNP

•**Compostera de mortalidad:** El manejo de la mortalidad en las granjas porcinas, dado a su fácil manejo, método amigable con el medio ambiente y la adición de un valor agregado a la producción, se realiza a través de la descomposición biooxidativa de material vegetal seco, cadáveres, placentas, restos de necropsias, etc. Sin embargo, si este proceso no se realiza adecuadamente teniendo en cuenta las cuatro condiciones especiales del proceso (carbono, flujo de aire, contenido de humedad y temperatura), se generan olores por la emisión de amoníaco y metano; así como larva de mosca (González L. A., 2015).

• **Aplicación de porcínaza líquida en pastos y cultivos:** La porcínaza líquida por su contenido de nutrientes y de materia orgánica, permite que sea un muy buen subproducto para usarla como fertilizante, acondicionador de suelos y para la producción de biogás (González L. A., 2015). Las técnicas a aplicar se basan en ajustar las cantidades de porcínaza aportada a las necesidades previsibles del cultivo, de manera que se eviten pérdidas de nutrientes, aplicación que debe enmarcarse bajo un plan de fertilización, de lo contrario, podrían generarse problemas medioambientales como la generación de olores y la contaminación tanto del suelo como de las fuentes hídricas (Duque G., 2015).

Imagen 5. Fertilización con porcínaza líquida



Fuente: Porkcolombia - FNP

La contribución de las fuentes individuales a la emisión total de olores de una granja varía y depende de muchos factores, como el mantenimiento general de las instalaciones, la composición de la porcínaza y las técnicas utilizadas para la manipulación y el almacenamiento de la misma, así como de otros residuos generados en la granja.

El olor es causado por la degradación microbiana de sustancias orgánicas (por ejemplo, heces, orina y alimento) y se define por la percepción olfativa humana de una mezcla de compuestos químicos en la atmósfera también conocida como odorantes. Las emisiones de odorantes liberados de las instalaciones de la granja son una mezcla compleja de más de 150 componentes en diferentes concentraciones. Incluso si se conocen todas las sustancias químicas que conducen a la percepción del olor, la percepción del olor no puede determinarse en función de la concentración de sustancias individuales porque el olor se define por una reacción fisiológica humana.

Las fuentes más importantes de olor son:

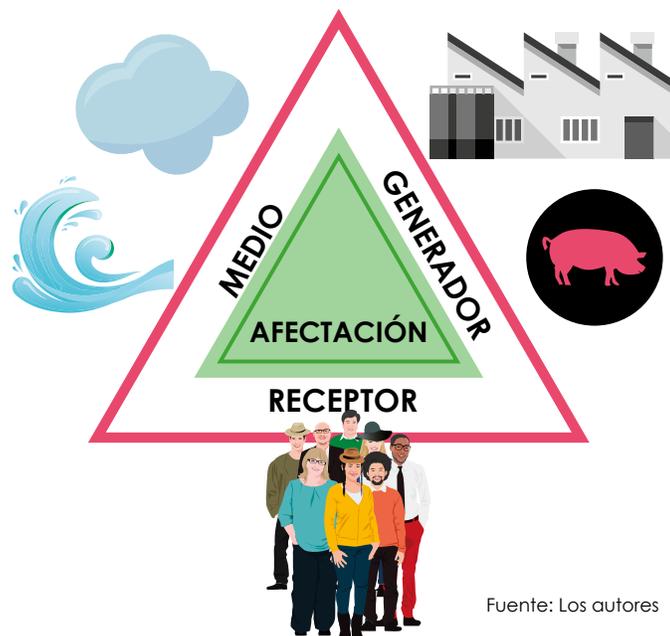
- **Ácidos grasos volátiles (AGV):** son un producto intermedio en la fermentación anaeróbica de los desechos biológicos al metano (CH_4). Cuando las condiciones son tales que ocurre una fermentación incompleta, entonces el AGV se puede volatilizar a la atmósfera.
- **Amoníaco y aminas volátiles:** son el producto de la desaminación y la descarboxilación de aminoácidos. La desaminación genera la producción de AGV, dióxido de carbono, gas hidrógeno y amoníaco a pH neutro (de 6 a 7).
- **Indoles y fenoles:** estos son los subproductos de los aminoácidos metabolizados por una variedad de anaerobios intestinales.
- **Compuestos volátiles que contienen azufre:** son el subproducto de la digestión anaeróbica de sulfatos y aminoácidos que contienen azufre (Santonja, y otros, 2017).

El olor es un problema local, pero es un problema que se está volviendo cada vez más importante a medida que la industria porcícola se expande y cada vez más desarrollos residenciales rurales se establecen en áreas agrícolas tradicionales, acercando las áreas residenciales a las granjas. A medida que aumenta el número de vecinos de la granja se genera una mayor atención al olor como un problema ambiental, ya que las emisiones de olores pueden ser ofensivas y dar lugar a problemas con los vecinos. El impacto del olor puede aumentar con el tamaño de la granja; y el polvo emitido por la granja contribuye al transporte de los olores (Santonja, y otros, 2017). Entonces, los olores ofensivos se convierten en un problema complejo para el desarrollo de la actividad porcícola por los diferentes factores que intervienen en la emisión, dispersión y percepción de las sustancias odorantes.

5. QUEJAS POR OLORES OFENSIVOS

Cuando se hace referencia a una afectación por olores ofensivos, necesariamente se están describiendo tres condiciones: la presencia de una o más sustancias olorosas en el aire (medio) generadas por una actividad (generador) y la presencia de una comunidad sensible (receptor) (Ver imagen 6). En este contexto, es el receptor sensible quien actúa como indicador de una situación dada por olores ofensivos en el ambiente. La materialización de dicha situación se da en cuanto dicho receptor involucra a las autoridades ambientales a través de una queja. Sin embargo, para calificar una queja como válida es necesario que se verifiquen algunos aspectos que le permitan a la autoridad ambiental determinar de manera objetiva la existencia real de una afectación por olores ofensivos (MADS, 2014).

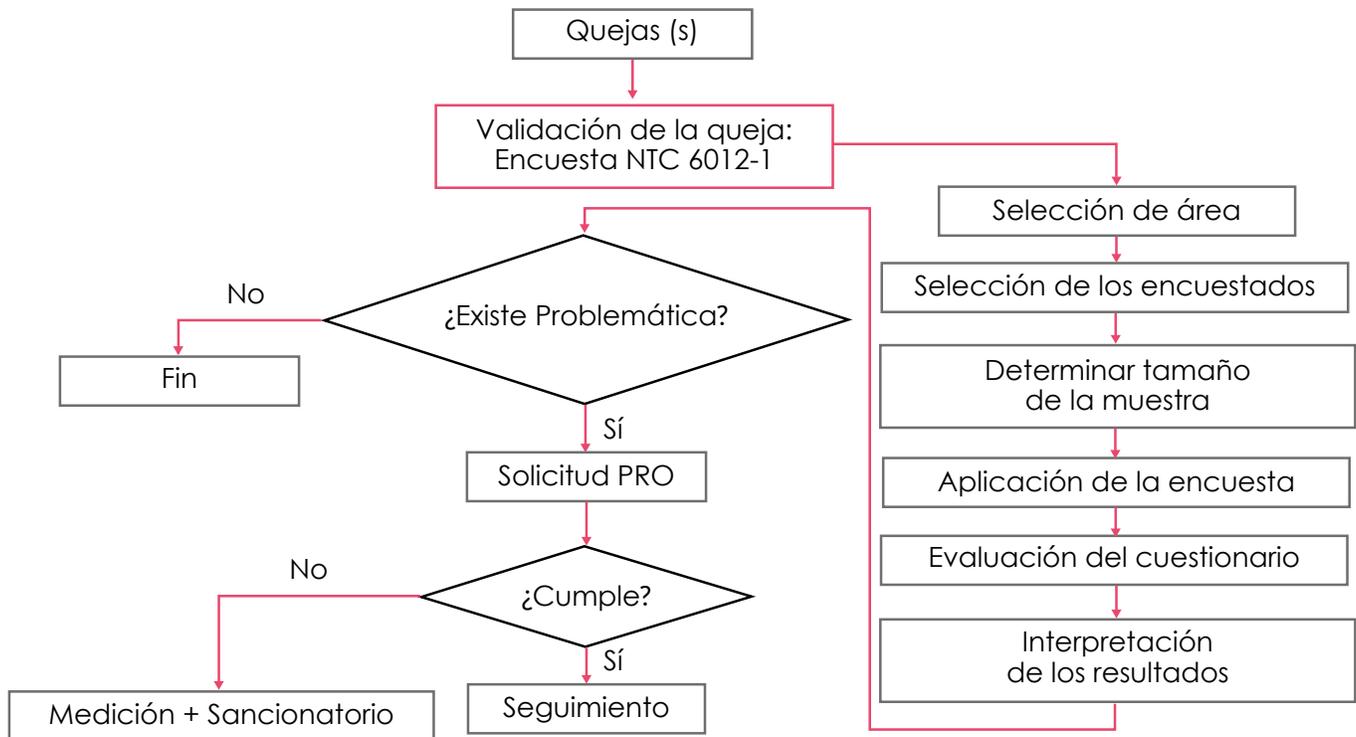
Imagen 6. Triángulo de la afectación por olores ofensivos



Fuente: Los autores

Con el propósito de establecer una herramienta que permita minimizar los posibles sesgos en las quejas, se aplica una encuesta estandarizada establecida en la NTC 6012-1 "Efectos y Evaluación de los olores. Evaluación sicométrica de las molestias por olores. Cuestionario", la cual contiene el procedimiento para la ejecución de encuestas que miden directamente la magnitud de los afectos adversos que producen los olores en la zona de estudio evaluando a su vez otros aspectos sobre el estado del medio ambiente en general. Entonces, a través de la NTC-6012-1, la autoridad ambiental puede emitir un concepto técnico sobre la(s) queja(s) que originaron el proceso. En la Imagen 7 se presentan los procedimientos para la aplicación de la Resolución 1541 de 2013 y la validación de la queja a través de la encuesta NTC 6012-1.

Imagen 7. Aplicación de la norma de olores (Resolución 1541 de 2013) y la NTC 6012-1.



Fuente: Los autores

A partir de la recepción de la queja por parte de la autoridad ambiental, esta tiene 30 días hábiles para aplicar la encuesta según lo establecido en la NTC 6012-1 "Efectos y evaluación de los olores. Evaluación sicométrica de las molestias por olores. Cuestionarios" y la NYT 6012-2 "Efectos y evaluación de olores. Determinación de parámetros de molestia mediante preguntas breves repetidas, a panelistas de un vecindario". Luego de evaluar la queja a través de las normas técnicas, la autoridad ambiental tiene otros 30 días hábiles para expedir el acto administrativo, donde se establecerá la viabilidad o no de exigir presentación del Plan de Reducción del Impacto por Olores Ofensivos (PRIO). El acto administrativo debe incluir lo siguiente:

- Relación de la(s) queja(s) que originaron la evaluación de la(s) misma(s).
- Informe de visita de campo.
- Metodología y cronograma de aplicación de las encuestas.
- Copia de los formularios de las encuestas aplicadas.
- Análisis de la información.
- Resultados de la evaluación.

Para la aplicación de la NTC 6012-1 en la evaluación de la(s) quejas(s), en las etapas de planificación y ejecución de las encuestas, se debe tener en cuenta que es necesario contar con el personal que certifique estudio en el área de las ciencias sociales o experiencia mínima de un año en planificación y ejecución de las encuestas (MADS, 2014).

6. EL PRIO

El Plan de Reducción del impacto por olores Ofensivos (PRIO) se constituye como la herramienta a través de la cual, las actividades generadoras de olores ofensivos logran la prevención y/o mitigación de sus emisiones incorporando buenas prácticas o mejores técnicas disponibles, las primeras entendidas como métodos o técnicas que han demostrado consistentemente resultados superiores a los obtenidos con otros medios y que se utilizan como punto de referencia; las segundas como la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para alcanzar el cumplimiento de los objetivos planteados en este caso para mitigar la generación de olores ofensivos.

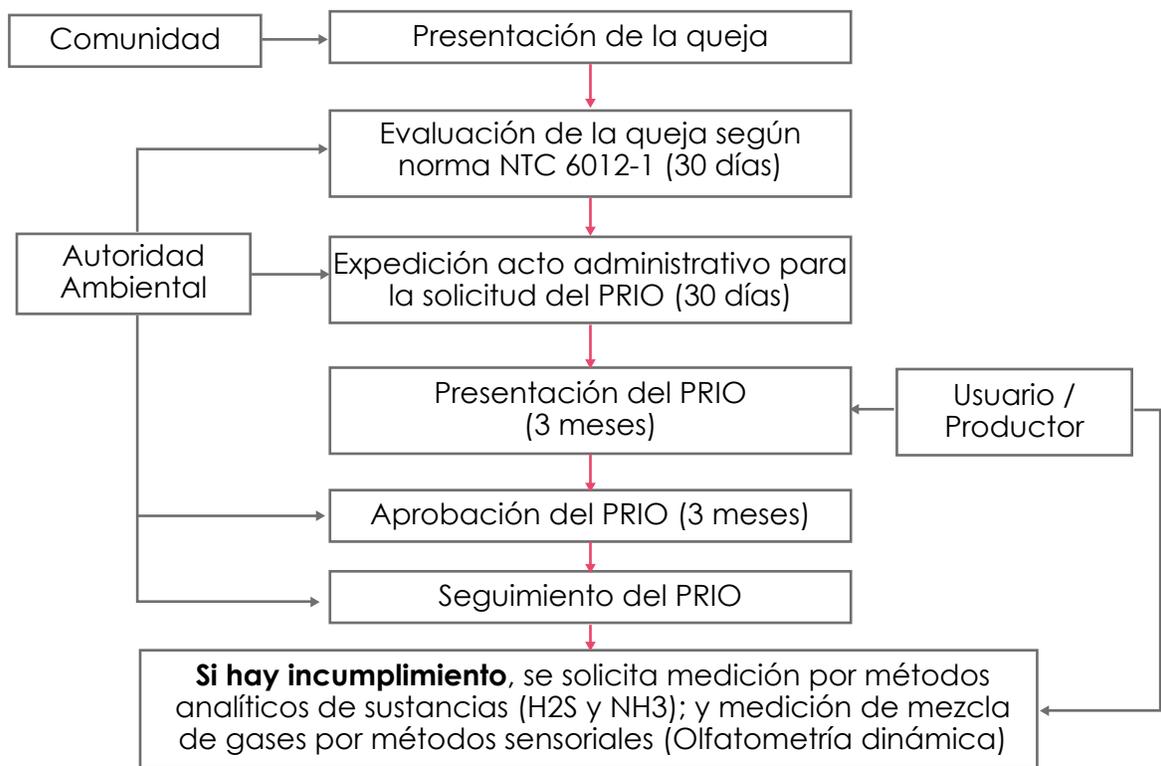
En términos prácticos a efectos de la aplicación de lo establecido en la Resolución 1541 de 2013 o aquella que la adicione modifique o sustituya, las buenas prácticas se refieren a prácticas operacionales, esto es, las medidas más sencillas a aplicar durante los procesos que tengan impacto positivo y directo en las emisiones de olores ofensivos sin que se requiera el uso de tecnologías y las mejores técnicas disponibles se refieren a la implementación de buenas prácticas, así como de tecnologías disponibles, todas ellas orientadas a la optimización de los niveles de producción con el mínimo impacto ambiental (MADS, 2014).

Es importante tener en cuenta, que el usuario tiene un plazo de tres (3) meses a partir de su solicitud, para presentar el PRIO ante la autoridad ambiental. Dentro de los tres (3) meses siguientes a la radicación del PRIO, la autoridad ambiental competente, previa evaluación del mismo, emitirá concepto sobre la aprobación o no del mismo (MADS, 2013).

El PRIO está sujeto a un plazo de ejecución entendiéndose que las medidas propuestas en él son inexistentes en la actividad generadora en el momento de la presentación y aprobación del PRIO. No obstante, una vez finalizado el plazo de ejecución, las medidas deben ser mantenidas por el tiempo en el cual la actividad generadora esté en operación y están sujetas al control y seguimiento por parte de la autoridad ambiental (MADS, 2014). El plazo de ejecución del PRIO se establece de acuerdo con la complejidad de las medidas por implementar de la siguiente manera:

- Hasta dos (2) años para aquellas actividades generadoras de olores cuyas medidas consistan en el desarrollo de Buenas Prácticas
- Hasta cinco (5) años para aquellas actividades generadoras de olores cuando se requiera la implementación de mejores técnicas disponibles (MADS, 2013).

Imagen 8. Procedimiento para la presentación y aprobación del PRIO ante la autoridad ambiental.



Fuente: Los autores

7. CONTENIDO DEL PRIO

Señor productor, a continuación se describe paso a paso el contenido del PRIO de acuerdo a lo establecido en el protocolo de monitoreo, vigilancia y control emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) adoptado en la Resolución 2087 de 2014.

7.1. Datos Generales

En esta sección se deben relacionar los datos generales del responsable de la actividad generadora de olores ofensivos los cuales deben incluir:

Datos Generales

-  **Nombre o Razón Social del responsable y del representante legal o apoderado, si lo hubiere:** Escriba los nombres tal cuál como aparecen en la Cámara de Comercio y el nombre de la granja.
-  **Dirección de correspondencia:** Relacione la dirección de domicilio para la notificación de los respectivos actos administrativos del proceso por olores.
-  **Certificado de existencia legal** y representante legal, si es persona jurídica.
-  **Poder debidamente otorgado,** si se obra por intermedio de apoderado.
-  **Teléfono:** Relacione un número telefónico.
-  **Correo electrónico:** Relacione un correo electrónico activo.

7.2. Localización

La localización de la actividad generadora de olores ofensivos permite visualizar su posición respecto a la población afectada, cuantificar el número de personas en el área de impacto de las emisiones de olores ofensivos de la actividad generadora, diseñar medidas orientadas a prevenir prioritariamente la dispersión de los olores ofensivos sobre las áreas habitadas entre otros. Para esta sección, es necesario identificar y relacionar la siguiente información:

Localización

-  **Ubicación:** Relacione la dirección, vereda, municipio y departamento donde se encuentra la granja.
-  **Coordenadas geográficas incluyendo altura sobre el nivel del mar:** Puede acceder a las coordenadas (geográficas o planas) y a la altitud a través de un dispositivo GPS o descargando una aplicación para tal fin (Google maps, GPS location).

7.3. Descripción de la actividad

Para la formulación e implementación de medidas para la prevención y mitigación de la generación de olores ofensivos, es importante conocer los procesos que se desarrollan dentro de la granja. En esta sección es necesario entonces, describir los procesos, operaciones, etapas, variables y/o factores que inciden en las emisiones de los olores ofensivos. La descripción de la actividad deberá considerar como mínimo la siguiente información:

Descripción de la actividad

- 
Materias primas utilizadas: Relacionar y describir el concentrado o las materias primas para su producción (soya, maíz), material genético, combustibles, insumos veterinarios y para protocolos de bioseguridad, hembras de cría, etc.
- 
Flujo de entradas al proceso: Identificar los flujos de entrada de materiales a la granja. Ver Ejemplo 1.
- 
Distribución de la planta de producción: Realiza un mapa (layout) con la distribución de las principales áreas de la granja. Ver Ejemplo 2.
- 
Productos asociados a cada actividad: Relacionar el número de cerdos en cada grupo etéreo. Ver Ejemplo 3.
- 
Equipos utilizados en las diferentes actividades: Relacionar maquinaria y equipos como básculas, bombas, silos, tanques, calefactores, hidrolavadoras, etc.

Ejemplo 1: La identificación de los flujos de entrada a la granja se puede hacer de forma gráfica (Imagen 9) o descriptiva, y será el principal insumo para la construcción del diagrama de flujos del proceso.

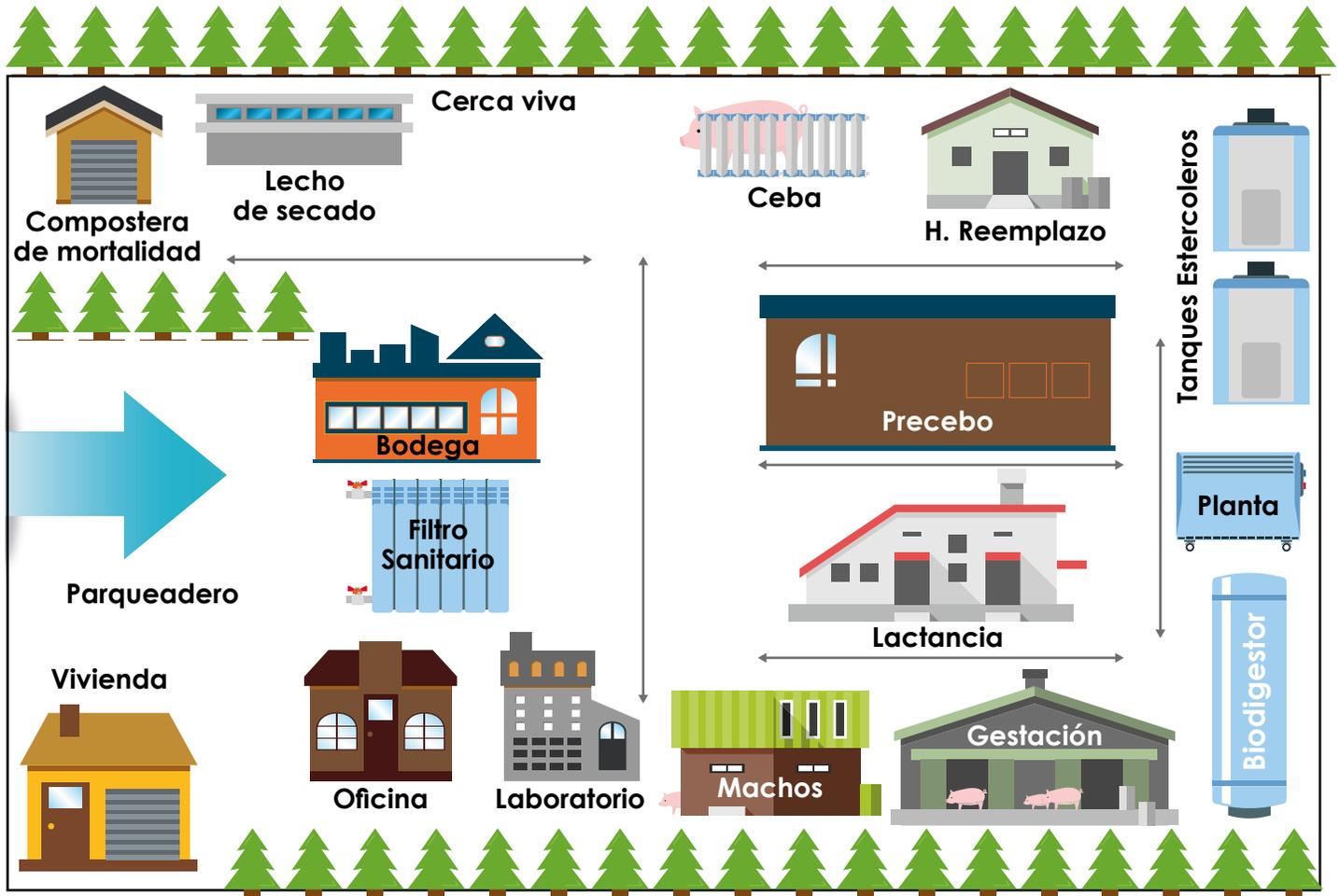
Imagen 9. Flujos de entrada a la granja



Fuente: Los autores

Ejemplo 2: El mapa de la distribución de la granja (Imagen 10) se puede elaborar usando alguna de las herramientas de office para dibujar como Power Point o Paint, también se puede usar herramientas más especializadas como las empleadas para elaborar planos, incluso se puede dibujar a mano alzada y adjuntarlo al PRIO.

Imagen 10. Ejemplo distribución de una granja porcícola



Fuente: Los autores

Ejemplo 3: El inventario de la granja puede relacionarse como se muestran en la Tabla 4 contemplando tanto el inventario actual como la capacidad total de la granja de acuerdo a la infraestructura con la que cuenta.

Tabla 4. Ejemplo Inventario de la granja

GRUPO ETÁREO	INVENTARIO ACTUAL	CAPACIDAD TOTAL
Hembras gestantes	15	20
Hembras lactantes	10	10
Hembras reemplazo	5	10
Reproductores	2	5
Lechones	120	120
Precebo	120	150
Ceba	80	100
Total	352	415

Fuente: Los autores

Nota 1. En la página de *Porkcolombia - FNP*, en la sección de publicaciones del programa de sostenibilidad ambiental y responsabilidad social empresarial (<http://miporkcolombia.co/programa/sostenibilidad-y-r-s-e/>) se pueden consultar y descargar los siguientes documentos de apoyo para la cuantificación de los residuos generados en granja:

- Guía manejo integral de residuos peligrosos en granjas porcícolas
- Kit de cartillas ambientales

Descripción de la actividad



Residuos generados: Identificar y cuantificar los residuos generados en la granja, apóyese en el material disponible en www.miporkcolombia.co. Ver Nota 1.



Diagrama de flujo del proceso: Realizar el diagrama del proceso incluyendo cada una de las etapas de la granja y sus interacciones. Ver Ejemplo 4.



Las etapas u operaciones en las que se generan los olores ofensivos: Identifique las etapas u operaciones de la granja que están generando olores.

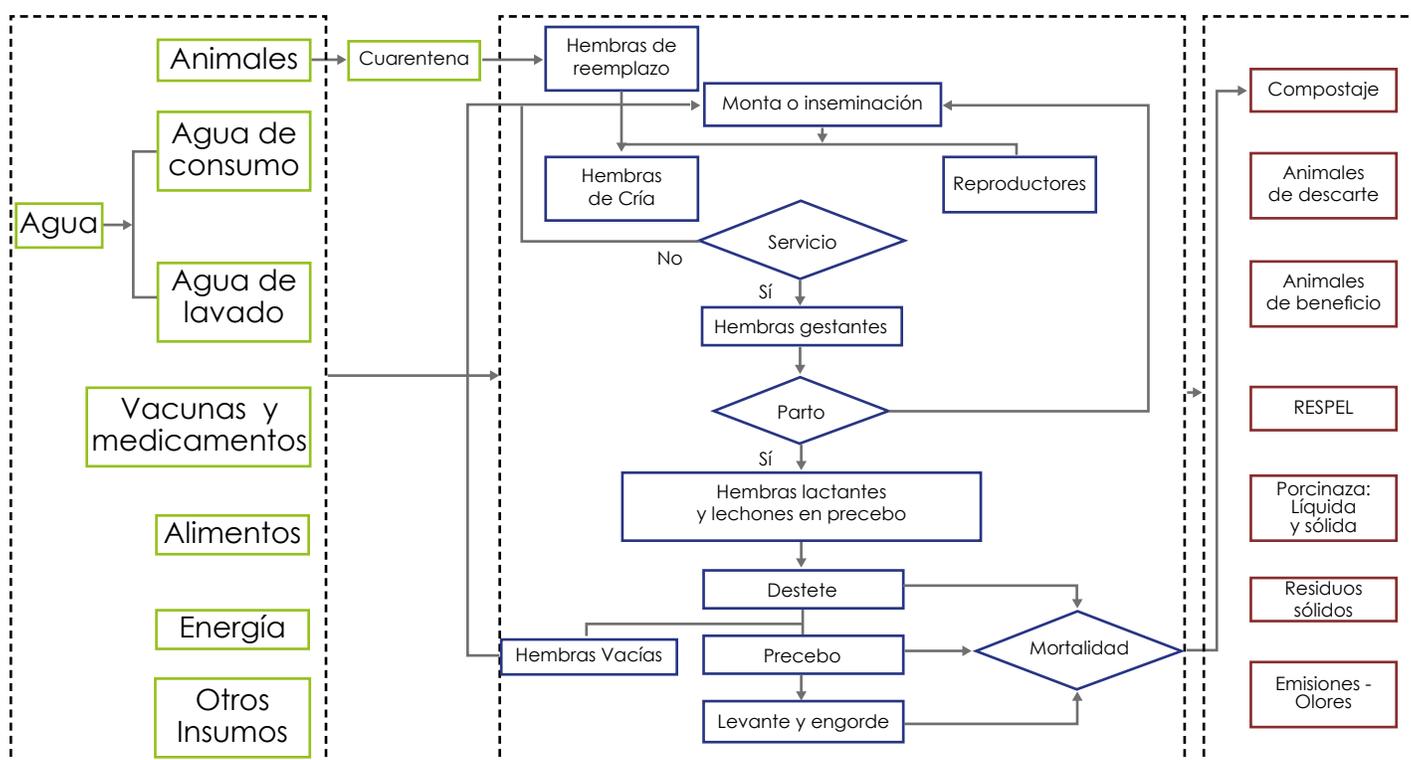


Material y energía que entra y que sale: Identifique y cuantifique el material y la energía consumida en la granja, así como el material y la energía generada (si aplica). Ver Ejemplo 5.

Ejemplo 4: En la imagen 11 se presenta un ejemplo del diagrama de flujos de proceso dentro de una granja porcícola de ciclo completo. En esta imagen se identifican las entradas, los procesos, las interacciones y las salidas.

*Es necesario analizar su propia granja para construir el diagrama correspondiente a su propio proceso productivo porque cada granja es una realidad diferente más aún, si solo contempla las etapas de cría o de levante - ceba.

Imagen 11. Ejemplo distribución de una granja porcícola



Fuente: (Siabato, Naranjo, & Rodríguez, 2016)

Ejemplo 5: Para identificar y cuantificar el material y la energía que entra y sale del proceso productivo, es necesario medir estas variables. Habrán materiales que entran pero que no salen del proceso porque se transforman (Ej. Concentrado), materiales que se generan durante el proceso (Ej. Residuos) y energía que se genera (ej. Biogás) durante el proceso. El diagrama de flujos de proceso es la guía para identificar la entrada y salida tanto de materiales como de energía, por eso es muy importante conocer en detalle cada etapa del proceso productivo. En la tabla 5 se presenta una guía para relacionar la información solicitada en esta sección.

Tabla 5. Entradas y salidas del proceso productivo

RECURSO/ MATERIAL	ENTRADA	SALIDA
Agua (m ³ /mes)	Indique el consumo mensual de agua de la granja	Indique el caudal permitido para el vertimiento de aguas residuales (si aplica)
Concentrado (kg/mes)	Indique la cantidad de concentrado consumido en el mes.	N/A
Energía eléctrica (kWh/mes)	Indique el consumo mensual de energía eléctrica	N/A
Gas (propano, gas natural) (m ³ /mes)	Indique el consumo mensual de gas	N/A
Biogás (m ³ /mes)	N/A	Indique la cantidad de biogás producido si la granja tiene un biodigestor
Materiales para uso de material genético (kg/mes)	Indique el peso aproximado de este material usado en el mes.	Indique el peso aproximado de los residuos generados de estos materiales.
Insumos veterinarios (Kg/mes)	Indique el peso aproximado de los insumos empleados al mes.	Indique el peso aproximado de los residuos generados de estos materiales.
Animales (kg/mes)	Indique el peso total de las nuevas hembras de reemplazo o lechones - precebo que ingresaron a la granja en el mes.	Indique el peso total de la mortalidad generada en la granja en el mes.
Porcinaza sólida (Kg/mes)	N/A	Indique la cantidad generada al mes de este subproducto.
Porcinaza líquida (m ³ /mes)	N/A	Indique la cantidad generada al mes de este subproducto.
Compost de mortalidad (kg/día)	N/A	Indique la cantidad generada al mes de este subproducto.
Residuos reciclables (kg/mes)	N/A	Indique el peso aproximado de los residuos reciclables.
Otro		

Fuente: Los autores

7.4. Descripción, diseño y justificación técnica de la efectividad de las buenas prácticas o las mejores técnicas disponibles a implementar en el proceso generador del olor ofensivo.

Según el protocolo, en esta sección se debe:

- Presentar diferentes alternativas orientadas al mejoramiento integral del proceso o las etapas del proceso que generan los olores ofensivos. Al respecto es importante señalar que estas medidas pueden en principio no ser exclusivamente para la minimización o prevención de la generación de olor, pero sí deben demostrar que tienen relación directa con este fin.

- Dar prioridad a la selección de las tecnologías y/o medidas que previenen totalmente las emisiones de olores ofensivos (por ejemplo, evitar o minimizar vertimientos, residuos sólidos, cambio de insumos o materias primas) o de tecnologías limpias cuando estén disponibles (por ejemplo, a través de la especificación de diseño de procesos y selección de equipos), en la medida en que estos tiendan a producir el impacto ambiental más bajo.
- Tener en cuenta que las medidas propuestas den respuesta integral a los requerimientos normativos aplicables a la actividad.
- Definir en la etapa de la actividad de producción, cuáles son las medidas disponibles para la prevención de la generación de olores aplicables, la selección de aquellas que se vayan a implementar indicando claramente, la justificación técnica para su selección incluyendo los resultados esperados en términos de minimización de la generación de olores.
- Considerar que las emisiones de olor son en algunos casos, indicadores de prácticas inapropiadas en los diferentes procesos (estado de materias y/o almacenamiento de materias primas, disposición de residuos sólidos, manejo de vertimientos, etc.), la prioridad para la selección de las buenas prácticas o mejores técnicas disponibles se debe orientar a aquellas que contemplen integralmente la problemática.
- Incluir información sobre los aspectos económicos y financieros como elementos para determinar los requisitos de cumplimiento (MADS, 2014).

Señor productor, realice un análisis completo y a conciencia sobre el manejo sanitario y ambiental en aquellos focos o fuente generadoras de olor para identificar acciones que puedan disminuir el olor. Por ejemplo, si se están generando olores en el área de compostaje es porque el proceso no se está realizando bien, identifique entonces, las oportunidades de mejora en el proceso de compostaje para mitigar los olores en esta área. Recuerde además, que *Porkcolombia - FNP* tiene disponible en la página web (<http://miporkcolombia.co/programa/sostenibilidad-y-r-s-e/>), una serie de documentos sobre el manejo ambiental en granja que le permitirán realizar el diagnóstico de su granja e identificar buenas prácticas ambientales y mejores técnicas disponibles para la mitigación de olores ofensivos (imagen 12).

Imagen 12. Acceso a las publicaciones de *Porkcolombia - FNP*.



Disponible en: <http://miporkcolombia.co/programa/sostenibilidad-y-r-s-e/>

En la sección publicaciones, puede acceder a los siguientes documentos:

- Guía ambiental del subsector porcícola
- Guía ambiental para sistemas porcícolas en el Meta
- Guía implementación de mejores técnicas disponibles
- Kit de cartillas ambientales
- Cartillas sobre fenómenos climáticos
- Recomendaciones de manejo ambiental en granja
- Guía manejo integral de residuos peligrosos porcícolas.

En la sección Fertilización puede acceder a los siguientes documentos:

- Aplicativo plan de fertilización
- Metodología para la toma de muestra y análisis de suelo
- Documentos de interés relacionados con fertilización
- Guía de utilización de porcínaza en diferentes cultivos
- Manual de uso de la porcínaza en la agricultura.

Entonces, para la descripción, diseño y justificación técnica de la efectividad de las buenas prácticas o las mejores técnicas disponibles a implementar en el proceso generador del olor ofensivo se debe presentar la siguiente información:

Descripción, diseño y justificación técnica

-  **Descripción** de las buenas prácticas o mejores técnicas disponibles para la reducción del impacto por olores ofensivos en el sector porcícola. Ver ejemplo 8.
-  **Realizar** comperativo de las opciones y priorización de acuerdo con el mejor desempeño ambiental.
-  **Evaluación** de los costos de implementación de cada opción.
-  **Seleccionar** las buenas prácticas o mejores técnicas disponibles a implementar.

Nota: la descripción de las buenas prácticas o mejores técnicas disponibles a implementar debe incluir especificaciones técnicas, manuales de operación y mantenimiento cuando haya lugar.

Ejemplo 6: A continuación, se presenta la definición de una buena práctica y de una mejor técnica disponible y en la Tabla 6 se citan algunos ejemplos.

Mejor Técnica Disponible (MTDs): Según la Directiva del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPPC), son aquellas técnicamente relevantes por su eficacia, comercialmente disponibles y que se puedan encontrar tanto en instalaciones existentes como futuras, caracterizadas por:

- Generar pocos residuos
- Usar sustancias menos peligrosas
- Fomentar la recuperación
- Reducir el uso de materias primas

- Aumentar la eficacia del consumo de energía
- Prevenir o reducir al mínimo el impacto global de las emisiones y los riesgos para el medio ambiente
- Disminuir el riesgo de accidentes o reducir sus consecuencias para el medio ambiente.

Buenas Prácticas (BPs): se basan en la realización de una serie de actuaciones cuya finalidad es la mejora del medio ambiente en el lugar de trabajo, reduciendo las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales, en forma de contaminantes (residuos, emisiones o vertidos). De esta manera se aumenta la productividad, sin acudir a cambios en tecnologías, materias primas o productos, sino centrándonos principalmente en factores humanos y organizativos de la producción (Fundación San Valero, Emas Farming, Life, ND).

Tabla 6. Ejemplos de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles en el sector porcícola

BUENA PRÁCTICA (BP)		MEJOR TÉCNICA DISPONIBLE (MTD)	
Barrido o rastrillado en seco.	En las zonas que se pueda, antes de limpiar con manguera, se debe realizar un barrido para retirar los elementos sólidos más grandes, así se necesitará menos agua para arrastrarlos.	Sistemas de separación mecánica.	Es el uso de tamices, centrífugas, sistemas de filtración, ultrafiltración u ósmosis, según el grado de eficacia que se quiera alcanzar para separar la fase sólida de la porcínaza.
Utilización de sistemas de limpieza de alta presión.	Estos sistemas son más eficaces en la limpieza y utilizan un volumen de agua menor. La adquisición de boquillas o pistolas de alta presión para las mangueras es una buena opción.	Biodigestor	A través de la digestión anaerobia, la porcínaza se puede transformar en biogás para la generación de energía térmica y/o eléctrica, reduciendo las emisiones de GEI y sustancias odorantes.
Ventilación natural.	Permite lograr ahorros en consumo de energía y en la dispersión de los olores.	Biofiltro	Son filtros que degradan las sustancias malolientes (hidrógeno sulfurado, mercaptanos, dimetil sulfuros, amoníaco de origen natural o de síntesis inorgánica, compuestos aromáticos o alifáticos) en compuestos inodoros.
Fertilización con porcínaza.	Esta actividad se debe realizar con base en un plan de fertilización elaborado a partir de los resultados de análisis físicoquímicos del suelo y la porcínaza, según el tipo de cultivo que se vaya a fertilizar.	Sistema físico-químico	A base de cal y cloruro férrico o la adición de polielectrolitos y floculantes a la porcínaza permiten reducir la carga orgánica y por ende los olores.
Separación de residuos	Los residuos generados en la granja deben separarse y gestionarse en: orgánicos, reciclables, biosanitarios, cortopunzantes y medicamentos vencidos y/o usados.	Limitadores-reductores de caudal.	Son dispositivos que reducen el caudal de agua de salida de los grifos mediante una reducción del perfil de la tubería antes de la salida.
		Barreras vivas	Son cultivos que se siembran en curvas a nivel, principalmente en las laderas, con el propósito de controlar la erosión. Poseen la característica de que se manejan tupidas en los surcos, con alta densidad; por este motivo actúan como barreras. Ver Anexo 1.

Fuente: (Fundación San Valero, Emas Farming, Life, ND), *Porkcolombia - FNP*

7.5. Metas específicas del plan para reducir el impacto por olores ofensivos

Las metas de cumplimiento son una parte fundamental del PRIO ya que son el medio de verificación de la mitigación y/o prevención de la generación de olores ofensivos y por tanto dan cuenta del nivel de cumplimiento de la actividad generadora con las disposiciones normativas.

Cada una de las buenas prácticas o técnicas a implementar deberá contar con una meta específica. Las metas deben medirse en indicadores de gestión o de impacto, los cuales a su vez deben ser cualitativos o cuantitativos.

Para fines del seguimiento del PRIO, los indicadores de gestión son aquellos que permiten establecer el avance en el desarrollo de las buenas prácticas o mejores técnicas. Los indicadores de impacto son aquellos que permiten establecer la variación de los niveles de emisión o inmisión de olores ofensivos y en la percepción de la población.

Indicadores

Gestión

- 1. Porcentaje de obra civil ejecutado.
- 2. Número de instalaciones adecuadas.
- 3. Porcentaje de materias primas reemplazadas.
- 4. Volumen de residuos gestionados.

Impacto

- 1. Porcentaje de la población que percibe los olores ofensivos.
- 2. Distancia a la cual se perciben los olores ofensivos.
- 3. Número de horas diarias en que se perciben los olores ofensivos.

Recuerde que las metas deben ser alcanzables según el análisis técnico y económico de las buenas prácticas y/o mejores técnicas disponibles a implementar. A continuación, en la Tabla 7 se presenta un ejemplo para la definición de las metas e indicadores a establecer dentro del PRIO. Es importante dejar evidencia de los avances en el cumplimiento de la(s) meta(s) a través de fotografías, informes de avance, registros, fotografías y demás documentos que puedan dar soporte a las acciones realizadas o que están en proceso de implementación. Además, es transparente y legítimo informar a la autoridad ambiental de los avances a través de informes periódicos.

Tabla 7. Ejemplo para definir y establecer metas e indicadores para la reducción del impacto por olores ofensivos.

META	ACTIVIDAD	INDICADORES		COSTO	EVIDENCIA	
	BP O MTD	IMPACTO	GESTIÓN			
Reducir el impacto por olores ofensivos en la granja "Villa María"	BP: Elaborar plan de fertilización con porcínaza líquida		Adecuación del tanque estercolero	\$	Facturas y fotografías	
			Adecuación del sistema de riego	\$	Facturas y fotografías	
			Volumen de porcínaza gestionado	\$	Registros de las dosis y fechas de aplicación	
		Número de horas diarias en que se perciben los olores ofensivos		\$	Formularios de las encuestas aplicadas según NTC 6012-1.	
	MTD: Instalación de un biodigestor			Adecuación del terreno	\$	Facturas y fotografías
				Construcción del biodigestor	\$	Facturas y fotografías
		Distancia a la cual se perciben los olores			\$	Formularios de las encuestas aplicadas según NTC 6012-1.
		Porcentaje de población que percibe los olores ofensivos			\$	Formularios de las encuestas aplicadas según NTC 6012-1.

BP: Buena Práctica MTD: Mejor Técnica Disponible

Fuente: (Fundación San Valero, Emas Farming, Life, ND), *Porkcolombia - FNP*

7.6. Cronograma de ejecución

El tiempo de ejecución del PRIO debe corresponder a la magnitud de las buenas prácticas o mejores técnicas disponibles a implementar para el cumplimiento de las metas propuestas, de conformidad con los plazos establecidos en el artículo 9 de la Resolución 1541 de 2014 o de la norma que lo modifique o sustituya.

En general, cuando se trata de buenas prácticas, los periodos de implementación suelen ser más cortos pues se refieren a modificaciones en las prácticas operacionales al interior de la actividad como, por ejemplo, frecuencias de recolección de residuos, reducción en el consumo de agua, cambios en insumos o materias primas, construcción de pequeñas infraestructuras, entre otros.

En cuanto a otros tipos de alternativas para la mitigación de impacto por olores, pueden incluir cambios sustanciales en sus procesos, lo que podría llamarse una reconversión tecnológica, en la cual las modificaciones requieren mayores tiempos de implementación y probablemente una mayor inversión. No obstante, es importante tener en cuenta que no todas las reconversiones tienen el mismo grado de complejidad y en tal sentido, el tiempo que se otorgue para su implementación debe considerar aspectos técnicos (requerimientos de equipos o cambios de infraestructura en las plantas de producción) así como los correspondientes análisis financieros, puesto que estos últimos tienen una alta influencia en el tiempo de implementación de las obras o tecnologías que se adopten. A continuación, se presenta un ejemplo para la presentación de un cronograma de ejecución del PRIO.

Tabla 8. Ejemplo cronograma de ejecución del PRIO

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PRIO																								
ACTIVIDAD	BP	MTB	SUB ACTIVIDADES	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				AÑO 4				AÑO 5				
				T1	T2	T3	T4																	
Implementar PUEEA	X		Instalación de medidores	■																				
			Iniciar el registro del consumo de agua		■																			
			Cambio de chupos en precebo		■																			
			Instalar tanque para agua lluvia			■																		
			Realizar mantenimiento a la red hidráulica	■																				
Sembrar barreras vivas	X		Compra de los individuos arbóreos			■				■					■									
			Siembra de los individuos arbóreos				■				■					■								
Reducir la generación de porcinaza	X		Iniciar el registro de generación de porcinaza	■																				
			Implementar barrido en seco	■																				
			Reducir el desperdicio de alimento		■																			
Instalar biodigestor	X		Realizar caracterización de la porcinaza		■					■				■				■				■		
			Buscar proveedores y cotizar el sistema							■														
			Adecuar el terreno para el biodigestor								■													
			Construir el biodigestor										■											
			Arranque del biodigestor											■										

BP: Buena práctica; MTB: Mejor Técnica Disponible; T: Trimestre

Fuente: Los autores

7.7. Plan de contingencia

El plan de contingencia es la herramienta a través de la cual las actividades generadoras de olores ofensivos, identifican y prevén escenarios de riesgo, sus causas, efectos, medidas, recursos y responsables de la ejecución de dichas medidas, planteadas en torno a la prevención de episodios en los que se generen olores ofensivos por encima de los niveles característicos de la actividad. En tal sentido, el plan de contingencia debe contener como mínimo:

Plan de contingencia

 **Identificación** y análisis de riesgos (Identificación de amenaza exógenas y endógenas).

 **Priorización** de amenazas de acuerdo con la posibilidad de ocurrencia.

 **Análisis de vulnerabilidad.** Ver anexo 2.

 **Objetivos.**

 **Responsables y recursos** necesarios para la implementación.

 **Medidas preventivas** y de atención para cada uno de los riesgos.

8. BIBLIOGRAFÍA

CIIFEN. (2017). Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño. Obtenido de Aproximación para el cálculo de riesgo: http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=84&Itemid=336&lang=es

Duque G., C. O. (2015). Manual de buenas prácticas disponibles para la mitigación de olores en la industria avícola. Bogotá: FENAVI- Fondo Nacional Avícola.

Fundación San Valero, Emas Farming, Life. (ND). Catálogo de mejores técnicas disponibles y buenas prácticas medioambientales en el sector agropecuario. Obtenido de http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=EMASFarming_BuenasPracticas.pdf

González, L. A. (2015). Cartilla No. 1. Compost de la mortalidad. Bogotá: Asociación *Porkcolombia - FNP*.

González, L. A. (2015). Cartilla No. 3. Aprovechamiento de la porcínaza sólida. Bogotá: Asociación *Porkcolombia - FNP*.

González, L. A. (2015). Cartilla No. 4. Porcínaza líquida, el aprovechamiento total de un subproducto. Bogotá: Asociación *Porkcolombia - FNP*.

MADS. (15 de Noviembre de 2013). Resolución 1541. 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. Bogotá.

MADS. (2014). Protocolo para el Monitoreo, control y vigilancia de los olores ofensivos. Bogotá.

MADS. (16 de Diciembre de 2014). Resolución 2087. "Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos". Bogotá.

Omar Darío Cardona A. Consultores. (2003). Plan Departamental de Gestión del Riesgo. Obtenido de Anexo 1. Glosario sobre Gestión del Riesgo. : <http://www.palmira.gov.co/attachments/article/809/Anexo%201.%20Glosario.pdf>

Piñeiro N, C., & Montalvo B., G. (2015). Guía de mejores técnicas disponibles para el sector porcícola en Colombia. PigCHAMP Pro Europa, Asociación *Porkcolombia - FNP*.

Santonja, G. G., Georgitzikis, K., Scalet, B. M., Montobbio, P., Roudier, S., & Sancho, L. D. (2017). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Siabato, A., Naranjo, J. F., & Rodríguez, M. (2016). Levantamiento de la línea base de consumo de agua en granjas porcícolas. Bogotá.

9. ANEXOS

Anexo 1. Barreras vivas para la sostenibilidad de la porcicultura

Por: I.A. José Elicio Mejía Higuera
Profesional de suelos - *Porkcolombia* - FNP.

Las barreras vivas son asociaciones de árboles, sembrados en líneas o franjas, con diversos fines, pero principalmente para la protección de sistemas productivos agrícolas y pecuarios. También proveen otros múltiples beneficios productivos y ambientales, entre ellos: protección del suelo contra la erosión, conservación de la humedad del suelo, reciclaje de nutrientes, provisión de madera, suministro de alimento, regulación climática, corredor biológico, conexión de relictos de bosque, delimitación de fincas y de potreros, entre otros.

En el sector porcícola, las barreras vivas se implementan para la delimitación de áreas dentro de las granjas, para la protección contra las corrientes de viento y para disipar los olores generados en las granjas, dado que al cortar las corrientes de aire, evitan que estos se diseminen hacia zonas aledañas a las granjas.

Tipos de barreras vivas

Según su función, las barreras vivas se pueden clasificar en: postes vivos, setos y barreras rompe vientos.

Postes vivos: son las más comunes y constan de hileras de árboles espaciados a 3 m, sobre los cuales se clavan los alambres que sirven de cerca, para delimitar un terreno o para detener el tránsito de animales y personas por un predio (Imagen 13). En este tipo de barreras vivas se pueden emplear todo tipo de árboles, de acuerdo con los intereses y gustos del productor.

Imagen 13. Cercas con postes vivos de eucalipto y pino en Boyacá y Nariño, respectivamente.



Fuente: *Porkcolombia* - FNP

Setos

Los setos son hileras o franjas de árboles o arbustos sembrados a cortas distancias cuyo crecimiento se controla a través de podas, con el fin de generar una especie de pared viva que evita el tránsito de animales o personas de un lugar a otro (Imagen 14). Dependiendo del clima se pueden emplear distintas especies para la construcción de los setos, siendo las más comunes: limoncillo (*Swinglea glutinosa*), cayeno (*Hibisco rosa-sinensi*), abutilón (*Abutilon darwinii*), eugenia (*Eugenia uniflora* L.), pinos (*Pinus* spp.), entre otras. Para este tipo de barreras vivas, las distancias de siembra empleadas van desde 0,2 hasta 1,0 m, dependiendo de la especie.

Imagen 14. Setos de Eugenia y limoncillo en granjas porcícolas de Colombia.



Fuente: Porkcolombia - FNP

Cortinas rompevientos

Las cortinas rompevientos son franjas de dos o más líneas de árboles, generalmente de porte alto, que se siembran a distancias entre 2 y 4 m, con el fin de detener o disminuir la velocidad del viento, con lo cual se protegen los sistemas productivos agropecuarios (imagen 15). En este tipo de barreras vivas, lo deseable es sembrar especies de distintas alturas para tener sistemas multiestratos, con los cuales es más eficiente el control de las corrientes de viento.

Imagen 15. Cortinas rompevientos en sistemas agroforestales ganaderos en Boyacá - Colombia.



Fuente: Porkcolombia - FNP

“El éxito de cualquier plantación forestal, agroforestal o con otras funciones, depende principalmente de la calidad del proceso de siembra”

Recomendaciones para la siembra de los árboles

El éxito de cualquier plantación forestal, agroforestal o con otras funciones, depende principalmente de la calidad del proceso de siembra, en el cual se deben realizar los siguientes pasos:

1. Limpieza del sitio de siembra: consiste en retirar el rastrojo o material vegetal existente en el sitio en donde se va a plantar el árbol, este debe ser de un radio aproximado de 60 cm. Se hace empleando herramientas convencionales, tales como machete, azadón y pala.
2. Hoyado: se debe abrir un hoyo mínimo de 40 cm de profundidad y 40 cm de diámetro, cuidando de dejar el suelo extraído a un lado del hueco, para luego revolverlo con el humus o el compost y rellenarlo cuando se siembre la planta.
3. Siembra de la planta: se le quita cuidadosamente la bolsa a la planta cuidando de no romper el bloque de suelo que rodea las raíces, posteriormente se le adiciona cal o ceniza vegetal en el fondo y las paredes del hoyo y se coloca una porción de 500 gr (1 libra) de porcinaza seca o compostada desmoronada, la cual se cubre con una pequeña capa de tierra. Luego se ubica la planta en el centro del hoyo y se continúa llenando con suelo y porcinaza sólida (1,5 kg) hasta el borde, se le hace presión suavemente con las manos o con los pies y se aplica agua para garantizar un buen prendimiento de la planta.

Mantenimiento de los árboles:

Como cualquier cultivo, después de realizada la plantación, es necesario realizar algunas labores de manejo y mantenimiento de las plantas, las cuales se relacionan y se explican a continuación:

1. Aplicar riego por lo menos dos veces a la semana durante las épocas secas.
2. Fertilizar con porcinaza sólida seca o compostada, por lo menos dos veces al año, en épocas de lluvia, en dosis de 3 kg/planta. Es importante hacer la aplicación de la porcinaza alrededor de la planta sin que haga contacto con el tallo y cuidando de no dejarla descubierta.
3. Mantener el plateo de los árboles, haciendo limpieza de hierbas y material vegetal que pueda afectar su adecuado desarrollo. Esta labor se realiza raspando con azadón alrededor de la planta, en un radio de 60 cm, cada que sea necesario.



Anexo 2. Análisis de vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad es el proceso mediante el cual, la organización determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica. Se identifican también las fortalezas de los sistemas y de la organización, por ejemplo, el personal con experiencia en operación, mantenimiento, diseño y construcción para atender las emergencias y desastres. El análisis de vulnerabilidad se realiza de la siguiente manera:

I. Identificar las amenazas internas y externas.

Tabla 9. Tipos de amenazas

TECNOLÓGICAS	NATURALES	SOCIALES
Incendios Explosiones Escape de vapores Derrames de químicas/ sustancias peligrosas Colapso de estructuras Accidentes de transporte aéreo o terrestre.	Movimientos sísmicos Deslizamiento de tierras Rayos Lluvias Vendavales Vientos fuertes	Atentados Asaltos Robos Terrorismo Desórdenes civiles Concentraciones masivas

II. Identificar el nivel de riesgo para cada una de las amenazas: para evaluarlas se combina el análisis probabilístico, con el comportamiento físico de la fuente generadora, utilizando información de eventos ocurridos en el pasado y se califica de forma cualitativa con base en la siguiente escala:

Tabla 10. Valoración del riesgo

EVENTO	COMPORTAMIENTO	COLOR ASIGNADO
Posible	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.	
Probable	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	
Inminente	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.	

III. Identificar los aspectos internos y externos con los que se cuenta para minimizar los efectos de una emergencia y atender correctamente la situación de peligro.

Tabla 11. Aspectos

CRITERIO A CALIFICAR		PUNTO A CALIFICAR
Posible	Son los empleados y usuarios de la empresa, y para ello se analiza su capacidad útil instalada.	Organización para emergencias Capacitación y entrenamiento Dotación
Probable	Analizan la respuesta en caso de emergencias y desastre.	Materiales Edificación Equipos
Inminente	Son el desarrollo de las actividades sociales y productivas de los elementos bajo riesgo involucrados al interior de la organización.	Servicios públicos Sistemas alternos Sistemas de recuperación

“Una vez determinada la vulnerabilidad, se determina el nivel de riesgo para las amenazas prioritarias calificadas como inminentes y probables”

IV. Calificar cada uno de los aspectos anteriores de la siguiente forma:

0 si se cuenta con suficientes elementos

0.5 si se cuenta parcialmente con los elementos o están en proceso de consecución

1.0 cuando se carece completamente o no se cuenta con recursos.

V. Determinar el grado de vulnerabilidad tanto en las personas, recursos, sistemas y procesos luego de sumar las calificaciones obtenidas en el paso anterior.

Tabla 12. Grado de vulnerabilidad

PUNTAJE	INTERPRETACIÓN	COLOR ASIGNADO
0.0 - 1.0	Baja	Verde
1.1 - 2.0	Media	Amarillo
2.1 - 3.0	Alta	Rojo

VI. Una vez determinada la vulnerabilidad, se determina el nivel de riesgo para las amenazas prioritarias calificadas como inminentes y probables, relacionando la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Esta relación se representa por un diamante de riesgo, el cual posee cuatro cuadrantes, uno de ellos representa la amenaza para la cual se va a determinar el nivel de riesgo y los otros tres representan la vulnerabilidad en los elementos: personas, recursos, sistemas y procesos; de acuerdo con los colores de cada rombo, el riesgo se califica como se muestra en la Tabla 10.

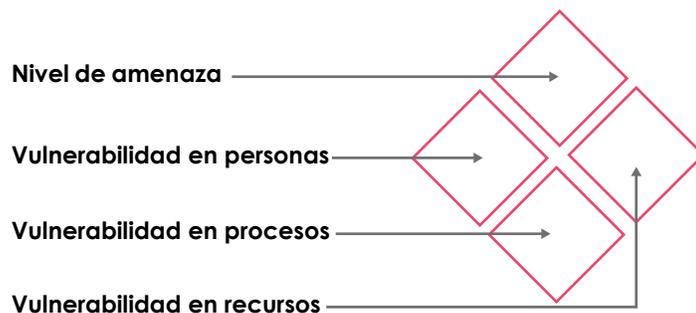
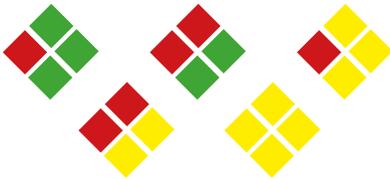
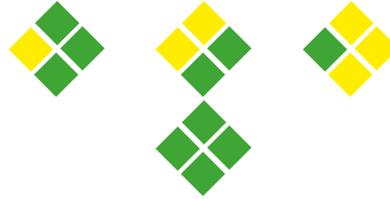


Tabla 13. Interpretación de los resultados

NÚMERO DE ROMBOS	INTERPRETACIÓN
<p>3 ó 4 rombos en rojo</p>  <p>RIESGO ALTO</p>	<p>Significa que los valores que representan la vulnerabilidad y la amenaza, están en su punto máximo para que los efectos de un evento representen un cambio significativo en la comunidad, economía, infraestructura y el medio ambiente, con un porcentaje de incidencia entre el 75% al 100%.</p>
<p>1 a 2 rombos rojos o 3 ó 4 amarillos</p>  <p>RIESGO MEDIO</p>	<p>Lo cual significa que los valores que representan la vulnerabilidad son altos o la amenaza es alta, también es posible que de todos los componentes son, calificados como medios, por lo tanto las consecuencias y efectos sociales, económicos y del medio ambiente pueden ser de magnitud, pero se espera sean inferiores a los ocasionados por el riesgo alto, con un porcentaje de incidencia entre el 50% al 74%</p>
<p>1 a 3 rombos amarillos y los restantes verdes.</p>  <p>RIESGO BAJO</p>	<p>Lo cual significa que la vulnerabilidad y la amenaza están controladas. En este caso se espera que los efectos sociales, económicos y del medio ambiente representen pérdidas menores, con un porcentaje de incidencia entre el 25% al 49%.</p>

VII. Presentar los resultados de la siguiente manera:

Tabla 14. Resultados del análisis de vulnerabilidad

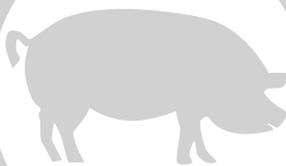
ÍTEM	AMENAZA	ORIGEN	RIESGO
1	Movimientos sísmicos	Natural	Alto
2	Incendio y/o explosión	Tecnológico	Medio
3	Vendavales (Vientos Fuertes)	Natural	Bajo
4	Granizadas	Natural	Medio
5	Explosiones	Tecnológico	Medio
6	Hurto, Robo, Atraco	Social	Alto
7	Atentado (Terrorismo)	Social	Medio

Tomado y adaptado de: Internacional S.A. E.S.P. Análisis de vulnerabilidad. Disponible en:

file:///C:/Users/sgonzalezm/Downloads/ANEXO%20G.%20ANALISIS%20DEL%20RIESGO%20VULNERABILIDAD.pdf

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE REDUCCIÓN
DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS

PRIIO



EN EL SECTOR PORCÍCOLA

ÁREA TÉCNICA

PBX: (571) 248 6777 | Fax: 312 5018
Bogotá - Colombia
www.miporkcolombia.co



Asociación
porkcolombia[®]
FONDO NACIONAL DE LA PORCICULTURA