ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PERMITAN EVALUAR EL ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL DEPARTAMENÍO DE CÓRDOBA: IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA JURISDICCION DE CVS; OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL ALTO SAN JORGE.

CONTRATO No 058-2023

OBJETO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PERMITAN EVALUAR EL ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA: IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA JURISDICCIÓN DE CVS; OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL ALTO SAN JORGE.

CONTRATISTA: CONSORCIO CALIDAD DEL AIRE DE CÓRDOBA 2023

CONSORCIO DE CALIDAD DEL AIRE
DE CÓRDOBA 2023

CONTRATANTE: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE-CVS

CVS
Cordoba
Territorio Sostenible

PRODUCTO No4.
DOCUMENTO TÉCNICO SOBRE GESTIÓN DE OLORES OFENSIVOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES, RELLENOS SANITARIOS Y FRIGORÍFICOS

MONTERÍA, CÓRDOBA

2023

Director General
Orlando Rodrigo Medina Marsiglia

Secretario General
Cesar Rafael Otero Flórez

Asesor de dirección
María Angélica Sáenz Espinoza

Subdirector de Planeación
Marcelo Alberto Escalante Barguil

Subdirector de Gestión Ambiental
Albeiro Antonio Arrieta López

Jefe Control Interno
Yenis Andrea Zuñiga Mercado

Jefe Administrativo Financiero
Mónica Patricia Polo Polo

Supervisor convenio
Albeiro Antonio Arrieta López

Corporación Autónoma Regional de los Valles Sinú y del San Jorge
Carrera 6 No. 61-25 Barrio los Bongos
PBX (57+4) 7890605
© Montería, 2023

Hilsye Carolina Ruiz Bechara

Ingeniera Sanitaria y Ambiental
Representante legal del consorcio
Directora del contrato

Equipo de Apoyo Técnico

Jorge Alberto Salazar
Ingeniero Ambiental y Sanitario

Rafael enrique León Hoyos
Ingeniero Ambiental

Carlos Alberto Montero Guevara
Ingeniero Ambiental

Natalia Lucia Moreno Salgado
Ingeniera Sanitaria y Ambiental

Hernán Darío García Urruchurto
Ingeniero Agroindustrial

María del Pilar Llorente Narváez
Ingeniera Ambiental

Eric Enrique Franco Mass
Ingeniero Sanitario y Ambiental

Ana Karina Serpa Seña
Ingeniera Sanitaria y Ambiental

Keylar Stephania David Villadiego
Estudiante de Ingeniería Ambiental

Luisa Fernanda Ballesteros Álvarez
Estudiante de Ingeniería Ambiental

Johan Salazar Hurtado
Ingeniero Ambiental

TABLA DE CONTENIDO.

1 RESUMEN EJECUTIVO 8
2 INTRODUCCIÓN. 8
3 OBJETIVO 9
3.1 OBJETIVO GENERAL 9
4 REFERENCIAS NORMATIVAS. 10
5 ALCANCE DEL PROYECTO. 13
6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 15
7 METODOLOGÍA 18
7.1 SELECCIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO 26
7.2 MONITOREOS 26
7.2.1 DATOS DE LA MEDICIÓN 26
7.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO 26
7.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TIEMPOS DE MEDICIÓN 26
8 RESULTADOS 26
8.1 CONSOLIDADO DE LOS MONITOREOS 26
8.2 ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO 26
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 26
10 BIBLIOGRAFÍA 26
11 REGISTRO FOTOGRÁFICO 26
12 ANEXOS 26

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. *Sustancias generadoras de olores ofensivos por actividad* 8
Tabla 2. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Departamento de Córdoba. 11
Tabla 3. Rellenos Sanitarios, Departamento de Córdoba.....12
Tabla 4.Frigoríficos, departamento de Córdoba 12
Tabla 5. Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión para sustancias de olores ofensivos a condiciones de referencia (25°C y 760 mmHg) 23
Tabla 6. Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos.....24
Tabla 7. Procedimientos para determinación de la concentración de sustancias de olores ofensivos en calidad del aire o inmisión. 25
Tabla 8. Representación de tiempos de retención de acuerdo con el tipo de sustancia ..29

LISTA DE FIGURAS

GLOSARIO

1 RESUMEN EJECUTIVO

2 INTRODUCCIÓN.

Un olor ofensivo puede definirse como una sensación molesta ante el sentido del olfato de cualquier ser humano que tiene las características de intensidad, frecuencia, duración ofensividad y tono hedónico (agradabilidad del olor) (Gestión ambiental de olores, 2017).

El Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire adoptado mediante el Decreto 948 de 1995, define y establece los tipos de contaminantes atmosféricos sujetos a reglamentación por considerarlos causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana. Entre los contaminantes regulados se incluyen los olores ofensivos generados por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicios, que producen molestias, aunque no causen daño a la salud humana. Esta condición se explica fundamentalmente debido a que las concentraciones a las que el olfato humano percibe los olores son tan bajas que no necesariamente implican efectos directos en la salud (DECRETO 948 DE 1995)

Considerando los aspectos señalados, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 1541 de 2013, como herramienta versátil para la gestión de la contaminación por olores ofensivos que aborda la problemática a partir de la valoración objetiva de la existencia de una problemática por olores con personas residentes en áreas de afectación, establece métodos de medición por técnicas analíticas y la prevención de la generación de olores a través de los Planes de Reducción del Impacto por Olores – PRIO. En tal sentido, el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos planteado en la Resolución 1541 de 2013 considera condiciones para la valoración de la problemática con el objetivo de articular las acciones implementadas por las actividades generadoras encaminadas a la prevención y minimización de los impactos ambientales (DECRETO 948DE 1995).

Con base a lo anterior, se realizan visitas técnicas y verificaciones por parte de la autoridad ambiental a empresas y/o actividades que, en el desarrollo de sus

procesos, sean susceptibles de generar olores ofensivos, ya sea mediante la atención a quejas tramitadaso correspondiente a un proceso de monitoreo por ser punto crítico, como lo es el caso delas Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR, Rellenos Sanitarios y Frigoríficos

Para el caso de las atenciones a quejas a establecimientos, se emite un acto administrativo dentro de los 60 días siguientes, solicitando a la empresa con fuente emisora la implementación del Plan de Reducción de Olores Ofensivos -PRIO- el cual puede ser diseñado aplicando buenas prácticas ambientales o mejores técnicas, para lo cual tendrá un plazo máximo de 2 o 5 años respectivamente. Pasado este tiempo, si los olores persisten al igual que las quejas en la comunidad, la empresa deberá monitorear las emisiones para establecer los niveles de la concentración de gases como: amoniaco NH3, sulfuro de hidrógeno H2S y mercaptanos TRS. El procedimiento que la empresa debe implementar enel caso de ser requerido por la autoridad ambiental depende del proceso productivo y delos sistemas de control para reducir el impacto del olor.

3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto en la calidad del aire de los olores ofensivos producidos en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Rellenos Sanitarios y Frigoríficos; y algunos puntos críticos, mediante la implementación de un sistema integral de gestión de olores en el Departamento de Córdoba.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ✓ Identificar puntos críticos susceptibles a generar olores ofensivos, mediante la clasificación de actividades económicas y atención a quejas radicadas ante la Autoridad Ambiental relacionadas con emisiones odoríferas.
- ✓ Realizar monitoreos de gases generadores de olores ofensivos como NH3 y H2S en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Rellenos Sanitarios y Frigoríficos y en aquellos lugares que, por quejas pasan a ser puntos críticos
- ✓ Analizar las fuentes de emisiones odoríferas en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Rellenos Sanitarios y Frigoríficos en el Departamento de Córdoba, identificando las concentraciones de gases generadores de olores ofensivos para comprender su impacto en la calidad del aire.

4 REFERENCIAS NORMATIVAS.

En Colombia **la Resolución 1541 del 2013** establece los niveles permisibles de calidad del aire o inmisión y el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos en la industria y aplica a todas las actividades que generen emisiones de olores ofensivos en el territorio nacional. La Resolución se acompaña del protocolo de aplicación dictado por **la Resolución 2087 de 2014** que define el procedimiento a seguir para reducir el impacto del olor.

La Resolución 1541 presenta las sustancias generadoras de olores ofensivos por actividad, destacándose las siguientes:

Tabla 1. *Sustancias generadoras de olores ofensivos por actividad*

ACTIVIDAD	SUSTANCIA
Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	Azufre total reducido (TRS)
Fabricación de productos de la refinación del petróleo.	Sulfuro de hidrógeno (H2S) Amoníaco (NH3)
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 (H2S) Amoníaco (NH3)
Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia	Sulfuro de hidrógeno (H2S) Amoníaco (NH3)

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PERMITAN EVALUAR EL ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL DEPARTAMENÍO DE CÓRDOBA: IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA JURISDICCION DE CVS; OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL ALTO SAN JORGE.

Planta de tratamiento de aguas residuales	Sulfuro de hidrógeno (H2S)
Actividades que capten agua de cuerposde agua receptores de vertimientos	Sulfuro de hidrógeno (H2S)
Tratamiento térmico de subproductos deanimales	Sulfuro de hidrógeno (H2S) Amoníaco (NH3)
Unidad de producción pecuaria	Sulfuro de hidrógeno (H2S) Amoníaco (NH3)
Otras actividades	Sulfuro de hidrógeno (H2S) Amoníaco (NH3)

De igual forma dentro de la normativa de referencia asociada a olores ofensivos sedestaca**:**

- **Ley 9 de 1979 - Código Sanitario Naciona**l, el cual establece las normas generales respecto a las condiciones sanitarias en las que se relaciona a la salud humana, por lo tanto, tiene en cuenta el control de descargas de residuos y materiales que pueden afectar las condiciones sanitarias del ambiente tales como: emisiones atmosféricas, condiciones ambientales, agentes químicos y biológicos en lugares de trabajo, entre otras.
- **Decreto 948 de 1995**: Reglamento de prevención y control de la contaminaciónatmosférica y la protección de la calidad del aire. Se puede resaltar que establece las competencias de la autoridad ambiental para fijar Norma de evaluación y emisión de olores ofensivos, establecimientos generadores de olores ofensivos, generación de olor considerada como infracción.

-

- **NTC 6012:** La norma NTC contiene el procedimiento para la ejecución de encuestas que miden directamente la magnitud de los efectos adversos derivados de los impactos de olor que se repiten en una comunidad. La encuesta tiene preguntas no sólo de olores sino sobre el estado del medio ambiente en general y poder medir directamente la magnitud de los efectos adversos que producen los olores en la zona de estudio.
- **Norma Técnica Colombiana NTC 5880:** Esta norma define un método para la determinación objetiva de la concentración de olor de una muestra gaseosa usando olfatometría dinámica con evaluadores humanos y de la velocidad de emisión de olores que emanan de fuentes puntuales, fuentes superficiales con flujo hacia el exterior y fuentes superficiales sin flujo hacia el exterior.
- **Decreto 1076 de 2015:** Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, el cual recopila todas las resoluciones y demás normatividad del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible; por lo tanto, se pueden encontrar todas las normas asociadas a evaluación y emisión de olores ofensivos, residuos peligrosos, etc.

5 ALCANCE DEL PROYECTO.

El presente documento contempla las actividades necesarias para lograr la gestión integral de fuentes de emisiones odoríferas en el departamento de Córdoba, tomando como pilar fundamental el monitoreo a gases generadores de olores ofensivos como NH3 y H2S en sitios específicos y susceptibles a la generación de estos olores, debido a su actividad principal, como bien lo son Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Rellenos Sanitarios y Frigoríficos del departamento de Córdoba. Además de dichas fuentes de emisiones odoríferas, también se contemplan actividades de monitoreo y seguimiento a actividades de menor impacto pero que son de igual forma, generadoras de olores ofensivos; como lo son aquellas tramitadas mediante quejas ante la Autoridad Ambiental, en este caso la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, CVS.

Los puntos que acorde a lo expresado son:

Tabla 2. *Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Departamento de Córdoba.*

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	
Municipio	**Tipo de sistema**
Ayapel	Laguna de oxidación
Chinú	Laguna de oxidación
Ciénaga de Oro	Laguna de oxidación
Montería	Filtros percoladores, laguna de oxidación
Moñitos	Filtro percolador
Planeta Rica	Laguna de oxidación
Pueblo Nuevo	Laguna de oxidación
San Andrés de Sotavento	Laguna de oxidación
Tierralta	Laguna de oxidación

Tabla 3. *Rellenos Sanitarios, Departamento de Córdoba*

RELLENOS SANITARIOS	
Municipio	**Nombre**
Ciénaga de Oro	Parque Ambiental Verde Las Tangaras
Montería	Loma Grande

Tabla 4*.Frigoríficos, departamento de Córdoba*

FRIGORÍFICOS	
Municipio	**Nombre**
Ciénaga de Oro	MINERVA FOODS- Red Cárnica S. A
Montería	Frigorífico del Sinú- FRIGOSINÚ S. A

5.1 Selección de los puntos para llevar a cabo el estudio:

La selección de puntos para llevar a cabo un estudio de olores ofensivos suele basarse en varios criterios, como, por ejemplo; los siguientes:

- Proximidad a Fuentes de Emisión: Los puntos de estudio se seleccionan cerca de fuentes conocidas de emisión de olores ofensivos, como plantas industriales, vertederos, estaciones de tratamiento de aguas residuales, o cualquier otra instalación que pueda liberar compuestos olorosos.

- Impacto en la Comunidad: Se eligen puntos que están en áreas habitadas para evaluar el impacto directo de los olores ofensivos en la calidad de vida de la comunidad circundante.

- Variabilidad Geográfica: Para obtener resultados representativos, se pueden seleccionar puntos en diferentes áreas geográficas, considerando diferencias en condiciones climáticas, patrones de viento y topografía.

- Historial de Quejas: Si existen registros de quejas por olores ofensivos en ciertas áreas, se pueden seleccionar puntos en esas ubicaciones para evaluar y abordar específicamente las preocupaciones de la comunidad.

- Uso del Suelo: Se pueden seleccionar puntos en áreas con diversos usos del suelo, como residencial, comercial e industrial, para comprender cómo los olores afectan a diferentes tipos de entornos.

- Accesibilidad: La selección de puntos también puede depender de la facilidad de acceso para los profesionales que harán parte del grupo técnico de monitoreo.

- Características Climáticas: Las condiciones climáticas locales, como la dirección del viento, la temperatura y la humedad, pueden influir en la dispersión y percepción de los olores.

Los puntos seleccionados para el estudio de olores ofensivos incluyen instalaciones significativas en el departamento, cada una con características específicas que las hacen susceptibles a la generación de olores. Entre ellos se encuentran frigoríficos, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Relleno Sanitario, los cuales son:

- ✓ Frigorífico del Sinú FRIGOSINÚ S.A – Montería
- ✓ MINERVA FOODS (Red Cárnica y Red Industrial)- Ciénaga de Oro.
- ✓ Parque Ambiental Verde Las Tangaras- Ciénaga de Oro.
- ✓ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de Veolia- Montería.

6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El presente estudio es llevado a cabo en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS), la evaluación se enfoca principalmente en tres áreas de estudio: Frigoríficos, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Rellenos Sanitarios. Además, se dará prioridad a la atención de las peticiones, quejas y solicitudes presentadas en la CAR que se encuentren dentro de su jurisdicción.

- La clasificación de la fuente generadora se basa en las actividades realizadas por cada entidad, y la manera en la que dichas actividades pueden ser susceptibles de afectación a la calidad de vida de las comunidades circundantes. Tomando esto como base, el área de estudio se divide en:

- ***Municipio de Montería (Subregión Medio Sinú):*** Dentro de esta zona fueron escogidas

actividades que dentro de sus actividades y procesos económicos son susceptibles de generar olores ofensivos y son de gran importancia para el desarrollo del municipio, como lo es Frigorífico del Sinú S.A FRIGOSINÚ S.A, el cual es un frigorífico que cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales y 4 lagunas de oxidación, lo que lo hace propenso a emitir olores ofensivos. Al igual que la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de Veolia, la cual al ser la única en el departamento de Córdoba, pasa directamente a ser punto obligatorio para el estudio.

- ***Municipio de Ciénaga de Oro (Subregión Medio Sinú):*** Dentro de esta zona, se escoge el Parque Ambiental Verde Las Tangaras, que alberga una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y lagunas de lixiviados del Relleno Sanitario, fue elegido como uno de los puntos de monitoreo debido a su importancia ambiental y la posibilidad de impacto en la calidad de vida de la comunidad circundante, además de tener quejas constantes en la Corporación CVS lo que implica que sea punto de atención priorizada para ejecutar este tipo de monitoreos. Cabe resaltar que, debido a la contingencia presentada en el mes de mayo del presente año, este Relleno Sanitario pasó a ser el único operando en el departamento de Córdoba, lo cual reitera la importancia de la escogencia como punto de monitoreo. Partiendo de esta contingencia, el Relleno Sanitario Loma Grande ubicado en la ciudad de Montería, el cual se encuentra bajo seguimiento por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, no pudo ser escogido como punto de monitoreo debido a procesos de competencia como Autoridad Ambiental.

  En este municipio, también fue escogido como punto de monitoreo, **Minerva Foods (Red Cárnica y Red Industrial)**, que cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y 1 laguna de oxidación, por lo que dentro de sus actividades tiende a generar olores molestos.

Estas elecciones se basan en criterios como la proximidad a fuentes de emisión, impacto en la comunidad, historial de quejas, regulaciones ambientales y características climáticas, asegurando así una evaluación exhaustiva y representativa de los posibles problemas de olores ofensivos en el área.

6.1.1. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Según lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en la **Resolución 610 de 2010**. Para una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) que tenga fallas en su diseño u operación, sea de tipo físico, químico o biológico, puede generar malos olores. El medio anaerobio es el más susceptible a esta situación, debido al metabolismo de las bacterias sulfato-reductoras, especialmente si en el agua residual existen altas concentraciones de sulfatos y sulfuros.

Las causas más frecuentes de la generación de olores molestos en las PTAR son los siguientes:

- Un mal diseño de la planta de tratamiento (relacionado al dimensionamiento con

respecto al caudal, una carga orgánica elevada para su tamaño, tiempos de residencia insuficientes, áreas descubiertas, incidencia de vectores, entre otros aspectos).

- Acumulación de materia orgánica fresca en el tratamiento preliminar, mal almacenamiento de lodos, acidificación de los lechos en los reactores anaerobios, etc...
- Inestabilidad del PH en el agua, lo que ocasiona el desprendimiento de ácido sulfhídrico disuelto.
- Presencia de sustancias tóxicas en los lechos anaerobios, ocasionando pérdida de bacterias causando ineficiencia en el proceso bacteriano.
- El control inadecuado de olores. Teniendo en cuenta que este debe ser controlado principalmente en horas donde existe aumento de temperatura o en horas en donde hay más influencia de aguas servidas.
- Según investigadores, se identifica que: "En caso de plantas de tratamiento de aguas servidas con alto contenido de compuestos oxidados de azufre como tiosulfatos, sulfito o sulfatos, (aguas producidas especialmente en empresas petroquímicas, de procesamiento fotográfico, de producción de papel y celulosa, ingenios azucareros, entre otras), las bacterias reducen estos compuestos a sulfuro (H2S). La PTAR, por lo tanto, requiere un sistema especial de remoción del ácido sulfhídrico, debido a su alta toxicidad, propiedades corrosivas, mal olor y alta demanda química de oxígeno (DQO)".

El Ácido sulfhídrico (H2S) es el gas más característico producido en los sistemas anaerobios y uno de los principales generadores de malos olores en plantas de tratamiento de agua residual. Por este motivo, la mayoría de los sistemas de control de olores se refieren al tratamiento del ácido sulfhídrico. Estudios científicos revelan que: "*Otros compuestos presentes en plantas de tratamiento y que contribuyen a la generación de malos olores son el sulfuro de carbonilo (COS), el disulfuro de carbono (CS2), los mercaptanos de bajo peso molecular, los, tiofenos (C4H4S), el sulfuro de dimetilo ((CH3)2S), disulfuro de dimetilo ((CH3)2S2) y disulfuro de trimetilo ((CH3)2S3). El H2S posee un olor tal que generalmente enmascara el olor de los compuestos órgano-sulfurados. Las causas de generación de cantidades importantes de H2S en las plantas de tratamiento son el rompimiento de aminoácidos y de otros compuestos orgánicos sulfurados, por parte de bacterias, así como la reducción de sulfatos y sulfitos*"

6.1.2. RELLENOS SANITARIOS

Desde la constitución de las ciudades, han surgido problemas de salud pública debido a la generación de residuos sólidos, por lo cual estos crean diferencias la de calidad de vida, generando desigualdad social, afectando principalmente a personas de escasos recursos. Las diferentes normas ambientales y sanitarias restablecen requisito para el cumplimiento, mediante acciones orientadas a proteger el medio ambiente y las comunidades cercanas a los sitios de mayor problemática. Las plantas de tratamiento requieren revestimientos especiales y sistemas de recolección de lixiviados para el control de la contaminación de agua y suelos; filtros y sistemas para la captura de los gases provenientes de la descomposición orgánica, para prevenir incendios, explosiones y para realizar la cobertura de los nuevos residuos, con el fin de prevenir la presencia de vectores, que generan problemas adicionales de salud pública.

La percepción de los malos olores no es generada de manera continua o permanente en las zonas colindantes del relleno, sino que su intensidad está directamente asociada a las condiciones del clima y a la dirección de los vientos. Se destacan los olores más intensos durante las horas del período nocturno y los días cálidos que surgen luego de las lluvias.

Según Ministry of the Environment New Zeland. Good Practice Guide for Assessing and Managing Odour in New Zealand Wellington, New Zealand: Air Quality Report; Los olores ofensivos provenientes de los rellenos sanitarios generalmente ocurren por un mal funcionamiento de los biofiltros o prácticas inadecuadas, como reutilización de áreas previamente utilizadas o por descargas incontroladas de residuos. Ocasionando de este modo, un mal funcionamiento del relleno e inconformidad por parte de la población afectada. Por este motivo, se estableció el monitoreo del **relleno sanitario Tangaras ubicado en el municipio de Ciénaga De Oro.**

6.1.3. CRÍA Y SACRIFICIO DE ANIMALES

Las instalaciones con un gran número de animales generan una gran concentración de olores, los cuales traen consigo la aglomeración de vectores, los cuales a su vez incrementan el número de emisiones causadas por este tipo de actividades. La producción porcina a nivel industrial genera olores ofensivos debido a la descomposición anaeróbica de materia orgánica. Estas se disponen en lagunas de oxidación y/o plantas de tratamiento donde liberan amoníaco, ácido sulfhídrico y COV.

Por este motivo, se organiza el monitoreo de olores para las empresas antes mencionadas **(MINERVA FOODS- Red Cárnica S. A y Frigorífico del Sinú- FRIGOSINÚ S. A)**, las cuales tienen como actividad principal el sacrificio de animales bovinos y bufalinos. Cabe mencionar que estas actualmente **no registran sacrificio o producción porcina**

6.1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El departamento de Córdoba se ubica en el norte de Colombia, limitado al norte por el mar Caribe. Geográficamente, se encuentra entre las coordenadas 7°09'39" y 9°15'45" de latitud norte, y 74°43'25" y 76°35'08" de longitud oeste. Con una extensión territorial de aproximadamente 25,020 kilómetros cuadrados, Córdoba es reconocido por su variada topografía, que incluye llanuras aluviales, colinas, y mesetas. En cuanto al clima, el departamento se caracteriza por tener un clima cálido y húmedo, influenciado por su cercanía al mar Caribe. Presenta una estación seca entre diciembre y marzo, seguida por una temporada lluviosa que se extiende desde abril hasta noviembre.

Estas condiciones climáticas influyen significativamente en la flora y fauna de la región, y en las actividades económicas que predominan en el departamento.

Las condiciones climáticas en el departamento de Córdoba pueden tener un impacto significativo en la dispersión y persistencia de olores ofensivos, afectando la calidad del aire. Durante la temporada seca, la falta de lluvia y la alta temperatura pueden agravar la concentración de olores en áreas cercanas a fuentes de emisión, como plantas de tratamiento de aguas residuales, rellenos sanitarios y frigoríficos. El aire caliente tiende a ascender, disipando los olores de manera más lenta y permitiendo su propagación a distancias mayores. Además, la estabilidad atmosférica durante períodos secos puede generar una inversión térmica, atrapando los contaminantes cerca del suelo y empeorando la calidad del aire. Por otro lado, durante la temporada lluviosa, la humedad y las precipitaciones pueden ayudar a disipar los olores, diluyéndose en el aire y reduciendo su impacto en el entorno. Es esencial considerar estas condiciones climáticas al diseñar estrategias de gestión de olores ofensivos para mitigar su impacto en la calidad del aire y, por ende, en la salud y bienestar de la población.

Las condiciones climáticas en el departamento de Córdoba pueden tener un impacto significativo en la dispersión y persistencia de olores ofensivos, afectando la calidad del aire. Durante la temporada seca, la falta de lluvia y la alta temperatura pueden agravar la concentración de olores en áreas cercanas a fuentes de emisión, como plantas de tratamiento de aguas residuales, rellenos sanitarios y frigoríficos. El aire caliente tiende a ascender, disipando los olores de manera más lenta y permitiendo su propagación a distancias mayores. Además, la estabilidad atmosférica durante períodos secos puede generar una inversión térmica, atrapando los contaminantes cerca del suelo y empeorando la calidad del aire.

Por otro lado, durante la temporada lluviosa, la humedad y las precipitaciones pueden ayudar a disipar los olores, diluyéndose en el aire y reduciendo su impacto en el entorno. Es esencial considerar estas condiciones climáticas al diseñar estrategias de gestión de olores ofensivos para mitigar su impacto en la calidad del aire y, por ende, en la salud y bienestar de la población.

7 METODOLOGÍA

Para la correcta ejecución de las obligaciones establecidas y realizar

satisfactoriamente el monitoreo de olores ofensivos con empleo de los equipos de la corporación CVS, en criterios NH3, H2S, a Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR, Rellenos Sanitario yFrigoríficos, se toma como base la **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) y se realizará teniendo en cuenta la siguiente secuencia:

1. Presentación de la queja como indicador de la existencia de una presuntaproblemática.
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 PRIO* por la autoridad ambiental competente, a la actividad generadora cuando estasea producida por empresas.
4. Implementación del plan, evaluación y seguimiento permanente por parte de la autoridad ambiental competente.
5. Medición en caso de incumplimiento del *Plan para la reducción del impacto porolores ofensivos PRIO.*

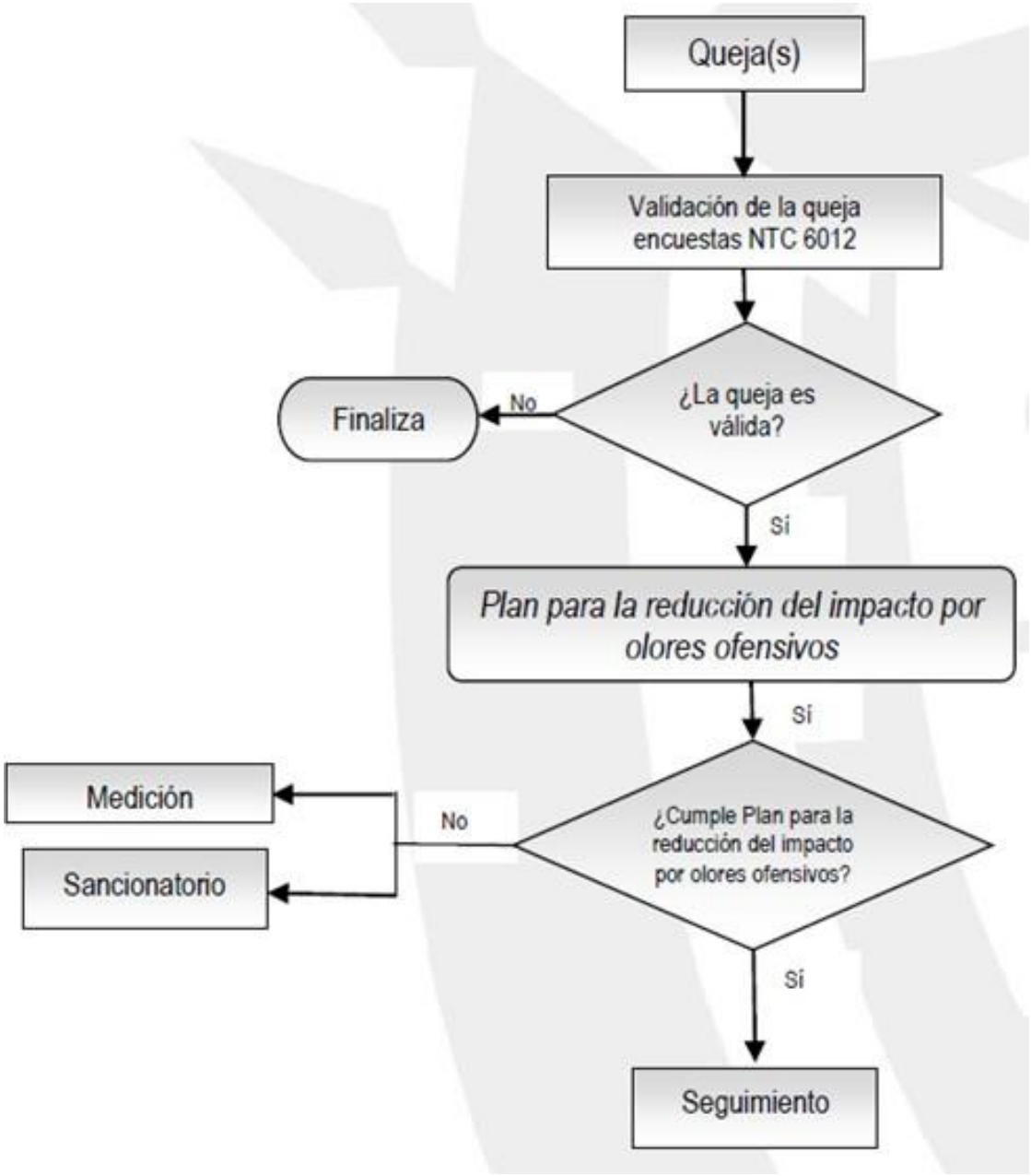


Figura 1. Esquema general de la Resolución 1541 de 2013 – Fuente: Protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos – Resolución 1541 de 2013.

7.1. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA QUEJA

En términos generales, cuando se habla de olores ofensivos se tienen dos condiciones: a) la presencia de una o más actividades generadoras de olores y) un receptor sensible, siendo este último quien actúa como indicador de la presencia de olores

ofensivos en el ambiente. La materialización de dicha situación se tiene cuando el receptor involucra a las Autoridades Ambientales a través de una queja. Teniendo en cuenta estas condiciones, es determinante para la identificación de este tipo de problemáticas la participación de la comunidad para evaluar e identificar el causante de esta alteración. Sin embargo, se realizarán monitoreos de seguimiento en diferentes empresas generadoras de olores con la finalidad de monitorear los Niveles ***permisibles de calidad del aire o de inmisión de sustancias de olores ofensivos por actividad*** *y* ***Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos.***

Para ello se realizarán mediciones directas, como lo establece el **Art. 16 de la Resolución 1541 de 2013**: "***Realización de mediciones directas.*** *El responsable de realizar la toma de muestras, análisis de laboratorio y medición directa en campo de emisiones para verificar el cumplimiento de los niveles permisibles de calidad del aire o niveles permisibles de inmisión de sustancias o mezclas de sustancias de olores ofensivos deberá estaracreditado, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1600 de 1994, modificado por el Decreto 2570 de 2006 o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan. Se aceptarán los resultados de análisis que provengan de laboratorios extranjeros acreditados por la autoridad competente en el país de origen.*"

Para evaluar la(s) queja(s) presentada(s), la autoridad ambiental competente aplicará la norma NTC 6012-1 "*Efectos y evaluación de los olores. Evaluación sicométrica de las molestias por olores. Cuestionarios.*" La NTC 6012-1 desarrolla, entre otros, métodos de investigación de los niveles de molestia y herramientas para establecer áreas de afectación. A partir de los resultados de la aplicación de esta norma técnica se puede obtener información objetiva acerca de una presunta problemática por olores ofensivos y evaluar la eficacia de las medidas tomadas para la prevención o control de las emisiones de una actividad generadora.

Sin embargo, durante el período de ejecución del presente convenio se estarán realizando monitoreos de seguimiento a las principales empresas del Departamento, las cuales por sus actividades generan olores ofensivos. De esta forma se estará evaluando su eficiencia en los procesos presentados en el Plan para la Reducción del Impacto por Olores Ofensivos PRIO, visualizar el estado del mecanismo utilizado para el PRIO y en caso de ineficiencia realizar el respectivo pronunciamiento. Se estarán realizando monitoreos de seguimiento en las empresas involucradas con las siguientes actividades dentro del departamento de Córdoba.

7.2. PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS

Por la naturaleza de sus procesos y actividades, se tiene que algunas actividades generan olores los cuales son característicos ya sea por las materias primas que usan, o por las condiciones o tipos de producción. Por esta razón, el *Plan para la reducción del impacto por olores ofensivos* está dirigido a prevenir, mitigar y/o controlar las emisiones de olores ofensivos. Para realizar de manera efectiva este plan para la reducción de impacto por olores ofensivos se deben incorporar prácticas estandarizadas y eficientes que se hayan aplicado y tengan resultados para la mitigación de olores.

Es importante tener en cuenta, que el ***Plan para la reducción del impacto por olores ofensivos*** está sujeto a un plazo de ejecución, señalado en la Resolución 1541 de 2013. No obstante, una vez finalizado este plazo, las medidas deben mantenerse por el tiempo porel cual la actividad generadora esté en operación, para lo cual están sujetas a la evaluación y seguimiento por parte de la autoridad ambiental competente.

Existen diversos métodos y tecnologías utilizadas para el tratamiento y control de emisiones gaseosas, y estas se pueden clasificar en dos grupos: fisicoquímicas y biológicas. Debido que cada actividad industrial tiene problemáticas diferentes, esto hace que los sistemas de eliminación de olores requeridos sean elaborados de manera específica a la actividad realizada. La elección del método apropiado debe considerar aspectos como: identificar el actor principal de la actividad, volumen y concentración de los gases a tratar, las características del gas contaminante, características de los subproductos, entre otros. El grado de eficacia requerido y el tratamiento adecuado, estarán, ligados a un análisis

detallado de la situación. El cual deberá cumplir con lo establecido en la **RESOLUCIÓN No 1541 de noviembre de 2013.**

7.3. CONTENIDO DEL *PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO POR OLORES OFENSIVOS*

7.3.1. Localización y descripción de la actividad.

7.3.1.1. ***Datos generales.*** El responsable de la actividad generadora de oloresofensivos debe incluir:

- Nombre o razón social del responsable y del representante legal o apoderado, si loshubiere, con indicación de su domicilio.

- Certificado de existencia y representación legal, si es persona jurídica.

- Poder debidamente otorgado, si se obra por intermedio de apoderado.

- Dirección de correspondencia.

- Teléfono.

- Correo electrónico.

7.3.1.2. ***Localización***. Ubicación (p.e. dirección, vereda, municipio, departamento)

7.3.1.3. ***Descripción de la actividad.*** Se deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Descripción general de los procesos y equipos utilizados

- Diagrama de flujo del proceso: deberá incluir las operaciones unitarias, sus etapas (siaplica) y sus interrelaciones

- Distribución general de la planta de producción

- Cantidad y características de las materias primas utilizadas, productos, subproductos yresiduos generados

- Identificación de las etapas u operaciones en las que se generan los olores ofensivos

- Consumo de energía y combustible cuando aplique

7.3.2. Descripción, diseño y justificación técnica de la efectividad de las buenas prácticas olas

mejores técnicas disponibles a implementar en el proceso generador del olor ofensivo.

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

A continuación, se relacionan criterios para el establecimiento de las metas del *plan*.

Plan de contingencia. El plan de contingencia debe contener como mínimo:

- Identificación y análisis de riesgos (identificación de amenazas exógenas y endógenas).
- Posibilidad de ocurrencia
- Objetivos
- Responsables

- Medidas preventivas y de atención para cada uno de los riesgos

Cronograma para la ejecución del *Plan para la reducción del impacto por olores ofensivos*.

El cronograma debe corresponder con la magnitud de las buenas prácticas o mejores técnicas a implementar para el cumplimiento de las metas propuestas, de conformidad con los plazos establecidos en el artículo 9 de la Resolución 1541 de 2013 o de la normaque lo modifique o sustituya.

8. EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE O DE INMISIÓN DE OLORES OFENSIVOS POR SUSTANCIAS O MEZCLAS DE SUSTANCIAS.

Según el **Decreto 948 de 1995** ***Reglamento de Protección y Control de la Contaminación del Aire*****, artículo 2:** *Son sustancias de olores ofensivos aquellas que por sus propiedades organolépticas, composición y tiempo de exposición pueden causar olores desagradables.*

En el marco de la Resolución 1541 de 2013 y para efectos del presente protocolo, las sustancias de olores ofensivos son sulfuro de hidrógeno (H2S), azufre total reducido (TRS) yamoniaco (NH3).

Para el caso de las sustancias de olores ofensivos, en la tabla **2 de la Resolución 1541 de 2013**, se establecen **los niveles permisibles o de inmisión expresados en microgramos por metro cúbico (µg/m3),** mientras que para las mezclas de sustancias en la tabla 3 de la misma resolución, se expresan en unidades de olor europeas por metro cúbico (ouE/m^3).

Tabla 5. *Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión para sustancias de olores*

ofensivos a condiciones de referencia (25°C y 760 mmHg)

Sustancia	**Nivel máximo permisible**	
	µg/m3	**Tiempo de exposición**
Sulfuro de hidrógeno (H2S)	7	24 horas
	30	1 hora
Azufre Total Reducido (TRS)	7	24 horas
	40	1 hora
Amoniaco (NH3)	91	24 horas
	1400	1 hora

Tabla 6. *Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos.*

Actividad	**Nivel permisible***
Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	3ou$_E$/m3
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	
Fabricación de pulpas (pastas) celulósicas; papel y cartón	
Curtido y recurtido de cueros; recurtido y teñido de pieles	
Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia	
Planta de tratamiento de aguas residuales	
Actividades que capten 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	5ou$_E$/m3
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal	
Descafeinado, tostión y molienda de café	7ou$_E$/m3
Otras actividades	

La determinación de los niveles de calidad del aire o de inmisión de sustancias o mezclasde sustancias de olores ofensivos, se puede realizar mediante el monitoreo en el área deafectación o a partir del uso de modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos. En cualquiera de los casos y de conformidad con lo establecido en el artículo 7 de la Resolución 1541 de 2013, dicha determinación debe basarse en mediciones directas.

8.1. Procedimientos para la determinación de la concentración de sustancias de olores ofensivos en calidad del aire o inmisión.

La determinación de la concentración de sustancias de olores ofensivos en calidad del aire o inmisión debe realizarse mediante medición directa a través del

uso de muestreadores automáticos o pasivos instalados en el área de afectación de conformidad con alguno de los procedimientos establecidos en la Tabla 4 del artículo 7 de la Resolución1541 de 2013 o la que la modifique o sustituya.

Tabla 7.*Procedimientos para determinación de la concentración de sustancias de olores ofensivos en calidad del aire o inmisión.*

Sustancia	**Evaluación analítica**
Sulfuro de hidrógeno (H2S)	Método automático. Determinación de los niveles de sulfuro de hidrogeno y TRS en el aire por fluorescencia UV
	Método 701. Determinación de sulfuro de hidrógeno en la atmósfera. Método de muestreo y análisis de aire, 3ªedición
	Método MFC/FD/FPD. Determinación de las emisiones de azufre procedentes de fuentes naturales terrestres
	Método fotoionización (PID). Determina concentraciones de sulfuro de hidrogeno y disulfuro en el aire
Azufre total reducido (TRS)	Método automático. Determinación de los niveles de sulfuro de hidrogeno y TRS en el aire por fluorescencia UV
Amoniaco (NH_3)	Método 401. Determinación de amoniaco en la atmósfera – Método del inofenol. Métodos de muestreo y análisis de aire, 3ªedición
	Método Automático. Determinación de amoniaco en la atmósfera
	Método trampas de ácido. Determinación de las concentraciones de amoniaco en el aire por trampas de ácido
	Método Denuders. Medición de amoniaco por muestreo denuder anular con análisis en línea

Para la determinación del tiempo de muestreo, número de puntos y su localización se deberán tener en cuenta como mínimo los criterios listados a continuación:

- **Evaluación de las quejas:** Tener en cuenta la localización, frecuencia de la afectación yel horario donde se presentan las afectaciones a la comunidad e identificar el área de afectación.

- **Meteorología.** Velocidad y dirección del viento, temperatura y precipitación. Los datos de meteorología corresponden a los generados por estaciones meteorológicas en el área de afectación o a aquellos derivados de modelos de pronósticos meteorológicos globales o regionales.

- **Topografía.** Dependiendo del terreno se establecerán puntos de monitoreo

en zonas de mayor afectación y para ello se tendrá en cuenta el flujo del aire para captar de manera eficiente los resultados del monitoreo.

- **Micro localización.** Evitar Obstáculos que puedan afectar el monitoreo
- **Características de las actividades generadoras.** Tiempo de operación, producción, continuidad de la emisión.

Mantenimiento y calibración

Para la verificación del cumplimiento de los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión establecidos en la Resolución 1541 de 2013 o la que la modifique o sustituya, únicamente serán válidos los resultados de las mediciones realizadas con equipos que en el momento de la toma de muestra cuenten con un certificado de calibración de acuerdo con lo establecido por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en el proceso de acreditación de laboratorios, con una fecha de expedición no mayor a un año.

Igualmente, se deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo de los equipos utilizados para la toma de muestra y análisis, dicho programa debe incluir como mínimo un cronograma, una descripción de los procedimientos de mantenimiento, la identificación del personal involucrado, los materiales y equipos utilizados en la calibración y mantenimiento.

8.1. Contenido mínimo del informe de determinación de los niveles de calidad del aire o deinmisión de sustancias o mezclas de sustancias de olores ofensivos

Una vez realizadas las mediciones y obtenidos los valores de calidad del aire o inmisión, se elaborará un informe, el cual incluirá como mínimo lo siguiente:

- Datos generales, localización, identificación de la problemática,

descripción de la actividad de conformidad con lo establecido en el numeral

2.1.1 de este documento

- Métodos de muestreo y de análisis utilizados

- Localización del sitio de monitoreo

- Análisis de los resultados

7.1 SELECCIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO

La selección de puntos de monitoreo para olores ofensivos en conformidad con la Resolución 1541 de 2013 en Colombia implica considerar diversos criterios técnicos y normativos. En primer lugar, se deben identificar las fuentes de emisión relevantes, tales como instalaciones industriales o sitios de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con las clasificaciones establecidas en la resolución. Posteriormente, la ubicación de los puntos de monitoreo debe basarse en factores como la dirección predominante del viento, la topografía local y las condiciones climáticas, para garantizar una representación adecuada de la dispersión de olores. Además, se deben tener en cuenta las especificaciones detalladas en la resolución con respecto a la frecuencia y duración del monitoreo, así como la metodología para la evaluación de la calidad del aire en relación con los olores ofensivos.

La Resolución 1541 de 2013 establece requisitos específicos para el monitoreo de olores ofensivos, destacando la importancia de considerar la sensibilidad de la población circundante. La elección de puntos de monitoreo debe abordar áreas críticas identificadas en la normativa y estar alineada con la zonificación establecida. Además, se debe evaluar el historial de quejas y la participación ciudadana para identificar zonas de mayor preocupación. La resolución también destaca la necesidad de establecer límites máximos permisibles y la implementación de medidas correctivas en caso de superar dichos límites. Esta resolución no solo establece criterios específicos para la ubicación de los puntos, si no también requisitos detallados acerca de la frecuencia y duración de los monitoreos. La atención a la sensibilidad de la población, la participación comunitaria y el historial de quejas refuerzan la pertinencia de seleccionar puntos que atiendan a áreas cruciales y reflejen las inquietudes locales. En definitiva, la elección cuidadosa de puntos de monitoreo resulta fundamental para recopilar datos confiables, cumplir con los estándares ambientales y ejecutar medidas correctivas efectivas en caso de superar los límites permitidos, asegurando así la protección de la salud pública y del entorno.

7.2 MONITOREOS

Acorde a los puntos priorizados para la ejecución de los monitoreos de gases generadores de olores ofensivos, se programaron visitas técnicas de inspección en las cuales se desarrollarían dos (2) fases:

Fase uno (1): Recopilación de información sobre actividades desarrolladas que sean susceptibles de generar olores ofensivos.

Fase dos (2): Recorrido por las instalaciones y escogencia de los puntos de monitoreo.

7.2.1 DATOS DE LA MEDICIÓN

7.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Para llevar a cabo los monitoreos de gases generadores de olores ofensivos en

Frigoríficos, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Rellenos Sanitarios, el equipo técnico utilizó como apoyo los siguientes equipos adquiridos por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS en el mes de diciembre del año 2022.

- **Detector de H2S PPB- ACRULOG (Detector monogas).**

 Acrulog™	Este equipo ofrece mediciones confiables de H2S en el rango de 0 – 2000 PPB, con una resolución de 1 PPB, cuenta con tecnología de micro- muestreo, la calibración anual garantiza la fiabilidad de sus mediciones, es resistente al agua y el polvo, tiene la opción de almacenamiento de 3 millones de datos con intervalos de mínimo 10 minutos, descarga al PC vía Bluetooh para su manejo y análisis, cuenta con sensores de % de humedad y temperatura, existe la opción de complementar el equipo con salida 4-20 mA o RS485, existe la opción de complementar el equipo para el envío de datos con la tecnología 4G. Cabe mencionar que este equipo actualmente no se encuentra en uso para los monitoreos, debido a que presenta una falla la cual debe ser solucionada por parte de los fabricantes, por lo que para evitar alguna anomalía en el transcurso de los monitoreos, se ha optado por no usarse **(TQI)**.

- **Detector DE H2S PPM – ACRULOG (Detector monogas**).

 Acrulog™	Este equipo ofrece mediciones confiables de H2S en los siguientes rangos: 0-50 ppm, 0- 200 ppm, 0-1000 ppm, 0-2000 ppm, con resolución de 1 ppm, cuenta con una batería de larga duración, la calibración anual garantiza la fiabilidad de sus mediciones, es resistente al agua y el polvo, además flota en el agua, tiene la opción de almacenamiento de 3 millones de datos y descarga al PC vía Bluetooth para su manejo y análisis, cuenta con sensores de % de humedad y temperatura, existe la opción de complementar el equipo con salida 4-20 mA o RS485, existe la opción de complementar el equipo para el envio de datos con tecnología 4G **(TQI)**.

- **Detector DE NH3 PPM – ACRULOG (Detector monogas).**

	Este ofrece mediciones confiables de NH3 en los siguientes rangos: 0-50 ppm, 0-100 ppm, con resolución de 1 ppm, cuenta con una batería de larga duración, la calibración anual garantiza la fiabilidad de sus mediciones, es resistente al agua y el polvo, además flota en el agua, Tiene la opción de almacenamiento de 3 millones de datos y descarga al PC vía Bluetooth para su manejo y análisis, cuenta con sensores de % de humedad y temperatura, existe la opción de complementar el equipo con salida 4-20 mA o RS485, existe la opción de complementar el equipo para el envió de datos con tecnología 4G **(TQI)**.

7.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TIEMPOS DE MEDICIÓN

Conociendo al detalle aquellos aspectos que pueden verse inmersos en la generación de olores ofensivos de una actividad o instalación de acuerdo con la identificación de los potenciales focos emisores los puntos de medición para olores ofensivos se encuentran basados en conformidad con la Resolución 1541 de 2013, los cuales fueron llevados a cabo por el equipo técnico de la subdirección de Gestión Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS en frigoríficos, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Rellenos Sanitarios, donde fueron monitoreados gases generadores de olores ofensivos como NH3 y H2S en 3 sitios específicos y susceptibles a la generación de estos olores con los siguientes tiempos:

Tabla 8. *Representación de tiempos de retención de acuerdo con el tipo de sustancia*

SUSTANCIA	**NIVEL MAXIMO PERMISIBLE**	
	Ug/m3	**Tiempo de exposición**
Sulfuro de Hidrogeno (H2S)	7	24 horas
	30	1 hora
Azufre Totall Reducido (TRS)	7	24 horas
	40	1 hora
Amoniaco (NH3)	91	24 horas
	1400	1 hora

8 RESULTADOS

Para la interpretación de la información dada por los resultados se realizaron análisis estadísticos de tipo descriptivo e inferencial.

8.1 CONSOLIDADO DE LOS MONITOREOS

8.2 ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10 BIBLIOGRAFÍA

11 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Veolia









Frigosinú






Tangaras








Minerva Foods









12 ANEXOS