

**GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE
COCHABAMBA**

**SUPERVISIÓN AMBIENTAL RELATIVA A LA
GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE**

**INFORME DE SUPERVISIÓN
K2/GP02/E23-G1**

Resumen Ejecutivo

INFORME DE SUPERVISIÓN K2/GP02/E23-G1

Uno de las problemáticas menos abordadas en el medio ambiente es la Gestión de la Calidad del Aire en zonas altamente urbanizadas, que está asociada a la contaminación atmosférica, de tal forma que se generan o pueden generar efectos nocivos para la vida humana, la flora o la fauna, o una degradación de la calidad del medio ambiente. Los contaminantes atmosféricos, son considerados de peligro debido al riesgo que representan para la salud de las personas, y el desarrollo de distintas enfermedades, entre las que se encuentran infecciones respiratorias agudas como lo es el COVID -19 y otras que están relacionadas.

En la gestión 2013, el tema de la contaminación atmosférica fue considerado por la Contraloría General del Estado en una auditoria en la Región Metropolitana Kanata y bajo la misma línea se desarrolló durante el primer trimestre del 2023 la supervisión ambiental respecto a la Gestión de la Calidad del Aire¹, la cual implica una interacción de elementos tales como: el monitoreo de la Calidad del Aire, el desarrollo de inventarios de emisiones, la modelación y Simulación de la Calidad del Aire, la Identificación de medidas para mejorar la Calidad del Aire; la Educación ciudadana, la Revisión Técnica Vehicular (RTV), la Mejora de la movilidad urbana y combustibles limpios y el Plan de Gestión de la Calidad del Aire.

Los resultados de la supervisión se resumen a continuación:

- ✓ Monitoreo de la calidad del aire: la red de monitoreo administrada por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba carece de un documento oficial que determine los antecedentes y el objetivo de su implementación y operatividad a nivel departamental, lo que dificulta definir las características, la frecuencia de monitoreo, los equipos, los recursos económicos y el personal para el cumplimiento de su propósito que es monitorear que los contaminantes en el aire no superen los límites permisibles de norma y brindar información que permita la planificación de la red y de la Gestión de Calidad del Aire. También se observó que la red no forma parte de la estructura organizacional de la entidad, aunque, comunicaron acciones para contar con el personal capacitado que responda a la estructura deseable indicada en el Manual.

En este sentido la red debe ser actualizada tanto en su diseño para su implementación como en los criterios de operatividad, tomando en cuenta las redes municipales implementadas y por implementarse a futuro, con el fin de obtener un modelo más aproximado de la calidad del aire, sobre todo en el área metropolitana.

- ✓ Emisión de dictamen técnico: el gobierno departamental no realizó en el ámbito de sus competencias la emisión del dictamen técnico sobre las redes de monitoreo de la Calidad del Aire (Red moniCA) de los municipios de Cochabamba, Sacaba, Quillacollo y Tiquipaya.

¹ Definida por el Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, como: «la tarea permanente, que incluye varios actores a nivel local y nacional. Fundamentalmente se trata de controlar las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes que provoquen daños a la salud de la población y al medio ambiente».

- ✓ Elaboración y entrega del Informe de Calidad del Aire: los informes realizados por la entidad no se elaboraron de acuerdo a los criterios del Manual Técnico, así como tampoco fueron remitidos al Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Tampoco solicitaron los informes de la Calidad del Aire municipales.
- ✓ Identificación de medidas para mejorar la calidad del aire: se evidenció que el gobierno departamental trabaja con varias medidas para mejorar la calidad del aire algunas con base en las recomendaciones de auditoría sobre el parque automotor y las ladrilleras y otras enfocadas a la gestión de riesgos respecto a los incendios forestales, así como, la forestación y reforestación de zonas afectadas y el incremento de cobertura vegetal dentro la Región Metropolitana; por otra parte, se observó la intención de construcción de una ciclovía a nivel de la Región Metropolitana. Como medidas puntuales están la prevención del encendido de fogatas en la fiesta de San Juan y la continuidad del programa recurrente “día del peatón”. Aunque, estas acciones no fueron identificadas en base a los datos obtenidos de la red de monitoreo de la calidad del aire, ni como parte de la Gestión de la Calidad del Aire.
- ✓ Mejora de la movilidad urbana: se observó que complementaron el Plan de Movilidad Urbana Sostenible a través de dos diagnósticos solicitados para la implementación del Tren Metropolitano por el gobierno central; pero no consideraron los datos de su red de monitoreo de la calidad del aire.
- ✓ Educación ciudadana respecto a la calidad del aire y sus implicaciones en la salud: la entidad no trabajó en la educación ambiental referida específicamente a la contaminación atmosférica, educación vial o la educación en cultura ciudadana. Pero realizó algunas actividades de información respecto a incendios y campañas de prevención de fogatas en San Juan. Ninguna fue enfocada específicamente en la Gestión de Calidad del Aire, tampoco se evidenció que desarrollaran estrategias sobre las consecuencias de la contaminación atmosférica en la salud de las personas y el medio ambiente.
- ✓ Inventarios de emisiones, y modelación y simulación de la calidad del aire: no realizó inventarios de emisiones de acuerdo con el Manual correspondiente y en consecuencia no ejecutaron la modelación y simulación que debería realizar.
- ✓ Revisión técnica vehicular (verificación de emisiones vehiculares) y combustibles limpios: el gobierno departamental no trabajó en la promoción y coordinación de la verificaciones de emisiones vehiculares, ni implementaron medidas para impulsar que los gobiernos municipales, con población superior a 50.000 habitantes realicen la misma. Conforme el compromiso asumido hasta diciembre de 2023 deben avanzar en la adecuación ambiental de los vehículos saneados por la Ley N°133. También se observó que la entidad no consideró la importancia de los combustibles limpios en las políticas ambientales, a pesar de su relevancia en la Gestión de la Calidad del Aire y sus efectos en la salud y el medio ambiente.
- ✓ Plan de Gestión de la Calidad del Aire: si bien consideraron el monitoreo de la Calidad del Aire a nivel departamental, no tomaron en cuenta los demás elementos de la Gestión de Calidad del Aire en el Plan Territorial de Desarrollo Integral, el Plan Estratégico Integral o la Estrategias de Desarrollo Metropolitano. Asimismo, no se evidenció que consideraran dentro su Comité Departamental de Reducción de Riesgo y Atención de Desastres la activación del Plan de contingencia para estados de alerta por contaminación del Aire, de los municipios sobre todo del área metropolitana; no obstante se evidenció la implementación y socialización de un plan de contingencia para incendios forestales, con una unidad establecida para la coordinación con los municipios.

Con los resultados explicados se recomendó que el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba debe implementar todos los elementos de la Gestión de Calidad del Aire, en el marco de sus competencias con el propósito de reducir las emisiones a la atmósfera que provocan daños a la salud de la población y al medio ambiente, conforme a la normativa mencionada en el presente informe. La implementación de todos los elementos de la Gestión de Calidad del Aire, debe superar las deficiencias detectadas y los aspectos que no fueron desarrollados, identificados en la supervisión.

---0---

**ÍNDICE DEL
INFORME DE SUPERVISIÓN K2/GP02/E23-G1**

| | | |
|-----------|---|------------|
| 1. | ANTECEDENTES..... | 1 |
| 2. | ALCANCE DE LA SUPERVISIÓN..... | 8 |
| 2.1 | Marco normativo referido a la gestión de Calidad del Aire..... | 8 |
| 2.2 | Responsabilidades del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba en la Gestión de la Calidad del Aire y los aspectos específicos supervisados..... | 33 |
| 3. | RESULTADOS DE LA SUPERVISIÓN..... | 37 |
| 3.1 | Resultados relativos a la gestión operativa de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire..... | 37 |
| 3.2 | Resultados respecto a la emisión de dictamen técnico a las redes de monitoreo de la Calidad del Aire (Red moniCA) municipales..... | 66 |
| 3.3 | Resultados respecto a la elaboración y entrega del Informe de Calidad del Aire y presentación al Ministerio de Medio Ambiente y Agua en el marco de sus competencias..... | 66 |
| 3.4 | Resultados relativos a la identificación de medidas para mejorar la Calidad del Aire..... | 67 |
| 3.5 | Resultados sobre la mejora de la movilidad urbana..... | 73 |
| 3.6 | Resultados respecto de la educación ciudadana..... | 74 |
| 3.7 | Resultados de supervisión relativos al desarrollo de inventarios de emisiones..... | 76 |
| 3.8 | Resultados de supervisión sobre la Revisión Técnica Vehicular (verificación de emisiones vehiculares) y combustibles limpios..... | 78 |
| 3.9 | Resultados de supervisión sobre la modelación y simulación de la Calidad del Aire..... | 83 |
| 3.10 | Resultados de supervisión relativos a la planificación integral de la Gestión de la Calidad del Aire.... | 83 |
| 4. | LA SALUD Y LA CALIDAD DEL AIRE..... | 101 |
| 4.1 | El COVID – 19 y su relación con la contaminación atmosférica..... | 103 |
| 4.2 | Situación de salud respecto a la Calidad del Aire en Cochabamba..... | 104 |
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SUPERVISIÓN..... | 115 |

GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE COCHABAMBA

SUPERVISIÓN AMBIENTAL RELATIVA A LA GESTIÓN DE LA CALIDAD-DEL AIRE

INFORME DE SUPERVISIÓN K2/GP02/E23-G1

1. ANTECEDENTES

La Organización Mundial de la Salud (OMS), indicó que la contaminación del aire constituye uno de los mayores riesgos ambientales que existen para la salud. Mediante la disminución de los niveles de contaminación de aire los países pueden reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cardiopatías, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma. Asimismo, indican que para el 2019, la contaminación del aire ambiente (exterior) provocó en todo el mundo 4,2 millones de muertes prematuras². Este factor repercute como un problema persistente y existen casos significativos estudiados en ciudades capitales como Santiago de Chile, México o Sao Paulo.

Bolivia no queda exenta de esta problemática ambiental y las repercusiones se constituyen en la salud pública, por estar asociada a las infecciones respiratorias agudas (IRA's), en vista que estos agentes predisponen a la población a una inflamación e irritación de las vías respiratorias por estar constante expuestos a los compuestos emitidos tanto por fuentes móviles como lo es el parque automotor, así como, por fuentes fijas que refieran a las industrias con emisiones a la atmósfera. Sin dejar atrás los incendios que son producidos a raíz de los chequeos en zonas bajas antes de entrar a época de lluvias.

A través, del proyecto Ecología Urbana de la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact) se introduce en Bolivia, desde 1999, la línea de acción sobre la contaminación atmosférica, dando origen al proyecto "AIRE LIMPIO Bolivia". A partir del 2003, comenzaron a incluir numerosas actividades para sensibilizar, educar en lo que refiere a lo ambiental, el fortalecimiento de instituciones y el desarrollo y aplicación de tecnologías adecuadas. En la gestión 2006, el proyecto entró en su segunda fase con la meta principal de "Consolidar la Gestión de la Calidad del Aire bajo estrategias municipales, a ser elaboradas, socializadas y puestas en práctica por los gobiernos municipales", quienes según la normativa aplicable son los actores principales que deben velar por un ambiente saludable dentro de su jurisdicción. Con el gobierno central trabajaron en temas como el perfeccionamiento del marco legal y el ajuste de políticas con impacto en la mejora de la Calidad del Aire, (como la regulación en la importación de vehículos usados al país), considerando principalmente la contaminación ocasionada por el parque automotor.

² OMS, 19 de diciembre de 2022, Contaminación del aire ambiente (exterior), recuperado el 03 de mayo de 2023 de: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).

En este sentido, el proyecto fomentó el establecimiento de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA Bolivia), con el objeto de obtener una línea base en cuanto a la calidad del aire que respira la población urbana en Bolivia, además, de constituir una herramienta que verifique la Calidad del Aire y sea útil para una Gestión de la Calidad del Aire. No obstante, además de las soluciones políticas y tecnológicas que ya existen, las regulaciones para las emisiones y eficiencia de vehículos, al igual que la calidad de los combustibles que los vehículos usan, son elementos claves en los sistemas de transporte limpio (el uso de bicicletas, la construcción de zonas peatonales, el ordenamiento del transporte público, el cambio a electromovilidad, etc.).

La mala calidad del aire puede tener efectos alarmantes, sí el aire exterior no se filtra y limpia de manera efectiva este también pueda afectar el aire al interior de un espacio cerrado, con una gran cantidad de partículas que pueden llegar a dañar la salud de las personas³. En este entendido, la OMS identifica como los contaminantes atmosféricos más riesgosos para la salud a: el material particulado inhalable⁴ y compuestos químicos gaseosos tales como Dióxido de Nitrógeno (N₂O), Ozono (O₃), Dióxido de Azufre (S₂O) y Monóxido de Carbono (CO), los cuales puede aumentar la tasa de morbilidad y mortalidad⁵, debido a que durante la inhalación de oxígeno, muchas sustancias presentes en el aire pasan de forma libre a través del tracto respiratorio y se depositan en la tráquea, los bronquios, los bronquiolos y los alvéolos, provocando obstrucción aérea o problemas de toxicidad⁶. En Bolivia se estudió que los niveles de contaminación por PM₁₀, O₃ y NO₂ en las ciudades de El Alto, La Paz y Cochabamba, tienen relación con las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's) y neumonías, sobre todo para el caso de los altos niveles de PM₁₀, que estaban asociados con un mayor riesgo de contraer IRA's y neumonías⁷.

Respecto de lo expuesto, la Autoridad Ambiental Competente Nacional emitió el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, el cual define la Gestión de la Calidad del Aire, como un conjunto de acciones estratégicas que se realizan en un área determinada para medir, controlar y reducir los contaminantes emitidos a la atmósfera a fin de precautelar la salud de la población⁸.

Según el manual mencionado, la implementación de un sistema integral de Gestión de la Calidad del Aire permite en primera instancia el control de emisiones e inmisiones

³ Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire, <http://snia.mmaya.gob.bo/web/modulos/PNGCA/#>

⁴ Partículas menor a 10 ug (PM₁₀); Partículas menor a 2.5 ug (PM_{2.5}) y Partículas menor a 0,1 ug (PM_{0.1}).

⁵ La morbilidad es el índice de personas enfermas en un lugar y tiempo determinado. La mortalidad se refiere al número y causa de defunciones producidas en un lugar y un intervalo de tiempo.

⁶ Narváez JF, Castrillón E y Molina F. (2016). Problemas respiratorios en vías aéreas asociados a la contaminación atmosférica: Una revisión del análisis del riesgo potencial en el Valle de Aburrá. Actas de Ingeniería, V. 2, pp. 33-38. Recuperado de <http://fundacioniai.org/actas/Actas2/Actas2.4.pdf>, el artículo forma parte de las referencias consultadas para la emisión de notas comunicativas de la OMS.

⁷ Lujan M y Gonzáles D. (2016). Determinación del impacto de varios contaminantes criterios sobre la salud de la población en ciudades capitales de Bolivia. ACTA NOVA, V. 7. N° 3. Pp. 303-333. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892016000100007

⁸ Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Pág. 9.

contaminantes, en base al cual se debe contemplar actividades que puedan dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Quién contamina?, ¿Con qué contamina?, ¿Por qué contamina?, ¿Cuánto contamina?, ¿Cuáles son los efectos de esta contaminación?, ¿Cómo disminuir esta contaminación? y ¿Quiénes se benefician al reducir la contaminación?. Responder efectivamente a estas preguntas implica desarrollar diferentes herramientas que permiten efectuar con exactitud y confiabilidad la cuantificación de las cargas de contaminación del aire generadas por cada tipo de fuente (móviles, fijas, de área, naturales y otras), poder identificar la naturaleza, magnitud y causa del problema de contaminación existente, de esta manera formular estrategias para reducir estos problemas.

Ahora bien, la Gestión de la Calidad del Aire está compuesta de varios elementos que se enlistan, e interactúan entre sí con el objetivo de contribuir a dar una solución integral y factible a la problemática de la contaminación atmosférica⁹:

1. Monitoreo de la Calidad del Aire
2. Desarrollo de inventarios de emisiones
3. Modelación y Simulación de la Calidad del Aire
4. Identificación de medidas para mejorar la Calidad del Aire
5. Educación ciudadana
6. Revisión Técnica Vehicular (RTV)
7. Mejora de la movilidad urbana
8. Combustibles limpios
9. Plan de Gestión de la Calidad del Aire

Por otra parte, a manera de antecedente se explicaran las acciones de control gubernamental y supervisión sobre la contaminación atmosférica que realizó la Contraloría General del Estado.

En este contexto, en la gestión 2014 se emitió el informe de la auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área Metropolitana de Cochabamba¹⁰. En la auditoría citada, se consideraron cinco objetivos específicos de los cuales, dos se enfocaron a evaluar la verificación de emisiones y la adecuación ambiental del parque automotor y tres objetivos se refirieron a evaluar la localización, la adecuación ambiental y el control y vigilancia de las ladrilleras, yeseras y caleras¹¹.

De estos objetivos mencionados, los objetivos 2, 3 y 4 tenían relación directa con el Gobierno Autónomo Departamental (GAD) de Cochabamba y las acciones encaminadas por la entidad para la prevención y control de las emisiones de fuentes fijas y móviles. Cabe resaltar que en la auditoría no se analizó la Gestión de la Calidad del Aire, como tal,

⁹ Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Págs. 9-10.

¹⁰ El informe de auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13, emitido el 14 de marzo de 2014, el cual, puede ser consultado en la página web de la Contraloría General del Estado (<https://www.contraloria.gob.bo/wp-content/uploads/informes/InformeK2AP01Y13.pdf>).

¹¹ El informe de auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13, Pág. 5 y 6

debido a que en el periodo que se realizó el examen, todavía no habrían emitido manual correspondiente, pero se consideraron elementos que luego formaron parte de la misma, como es la verificación de las emisiones vehiculares. Los resultados de la auditoría, en lo relativo al Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, determinaron lo resumido a continuación:

- Respecto al segundo objetivo, el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba para dar cumplimiento a la Resolución Administrativa VMA N° 025/2011 del 20 de julio de 2011, emitió el Decreto Departamental N° 771 del 08 de noviembre de 2012, mediante el cual determinó medidas de carácter ambiental para la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133. En el mencionado Decreto determinaron, que en un plazo de 180 días calendario, computables a partir del 03 de diciembre de 2012, los vehículos que se acogieron al programa de saneamiento legal previsto por la Ley N° 133 del departamento de Cochabamba, debían contar de forma obligatoria con el certificado de adecuación ambiental vehicular. No obstante, cuando se inicia la auditoría el plazo establecido en el Decreto había concluido en junio de 2013, sin que hubiera sido actualizado el plazo de la norma, ni realizado acciones conducentes a resultados significativos en la adecuación ambiental de ese tipo de vehículos. Los datos indicaron que el gobierno departamental logró la adecuación ambiental vehicular de 9.7% de vehículos (equivalente a 1.121 unidades móviles) saneados¹².
- En cuanto al tercer objetivo, el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba no realizó gestiones efectivas para la ubicación y reubicación de las ladrilleras, yeseras y caleras que operaban en los municipios de Cochabamba, Sacaba, Colcapirhua y Sipe Sipe, como tampoco coordinó con los Gobiernos Autónomos Municipales correspondientes, el traslado de esas actividades al Parque Industrial Santivañez o zonas autorizadas¹³.
- Sobre el objetivo cuarto, durante la auditoría se examinaron las acciones realizadas por el gobierno departamental para lograr la adecuación ambiental de las ladrilleras, yeseras y caleras que operaban en el área metropolitana de Cochabamba, como ser la elaboración de cronogramas priorizados o la coordinación con los gobiernos municipales para su elaboración. Al respecto, se evidenció que no realizaron las acciones mencionadas¹⁴.

En base a los resultados obtenidos se formularon tres recomendaciones (15, 20 y 25) dirigidas al Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, las cuales fueron aceptadas por la entidad y fueron verificadas en su cumplimiento mediante, el informe de seguimiento K2/AP01/Y13/E1 (PF20/1) emitido el 14 de junio de 2021, con los siguientes resultados¹⁵:

- Respecto a la recomendación 15, se constató que el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba no actualizó el Decreto Departamental N° 771 emitido en la gestión 2012, en lo referido al plazo para

¹² El informe de auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13, Pág. 65-68

¹³ Informe de auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13, Pág. 83 - 85

¹⁴ Informe de auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13, Pág. 98 - 99

¹⁵ Informe de Seguimiento de la auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13/E1.

que los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, realicen su adecuación ambiental vehicular¹⁶.

- En cuanto a las recomendaciones 20 y 25, debido a la puesta en vigencia de la Ley N° 535, de Minería y Metalurgia y de la Ley N° 777 del SPIE, en el informe de seguimiento se las declaró inaplicables de acuerdo a la Norma General de Auditoría Gubernamental 219. No obstante, se resume a continuación, las acciones realizadas por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba:
 - Recomendación 20: con los municipios que cuentan con ladrilleras, yeseras y caleras (Cochabamba, Colcapirhua, Sacaba y Sipe Sipe) realizaron mesas de trabajo, solicitaron información sobre el número y la ubicación de esas actividades para realizar un diagnóstico sobre el estado de las Unidades Industriales. El gobierno departamental elaboró y emitió a través del Concejo de la Región Metropolitana Kanata, la «Guía Metodológica para la Identificación de Zonas Industriales para el Sector Ladrillero, Yesero y Calero, en la Región Metropolitana Kanata»¹⁷. En suma, se evidenció que la entidad no promovió efectivamente la implementación de áreas para la reubicación de las ladrilleras, yeseras y caleras.
 - Recomendación 25: el gobierno departamental básicamente realizó el diagnóstico territorial del sector ladrillero, yesero y calero, emitió notas solicitando cronogramas priorizados para la adecuación ambiental de las ladrilleras, yeseras y caleras, convocó a reuniones de seguimiento sobre el tema, y por último, solicitó el avance de la plataforma interinstitucional de apoyo al sector ladrillero. En suma, no logró elaborar y aprobar cronogramas priorizados para la adecuación ambiental de las ladrilleras, yeseras y caleras¹⁸.

De manera posterior a la emisión del informe de seguimiento, el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba presentó¹⁹ el cronograma de implantación para dar cumplimiento a la recomendación 15 planteando cuatro tareas, la primera debían ejecutarla hasta diciembre de 2021 y para las tres restantes hasta diciembre de 2023. Se realizaron observaciones a la entidad, que no consideraron por lo que se le comunicó²⁰ que en el seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones, se considerarían las mismas y la normativa aplicable.

Debe mencionarse también que por la importancia de continuar el trabajo para coadyuvar a la mitigación de los impactos ambientales que producen las ladrilleras, yeseras y caleras, se realizaron supervisiones sobre la contaminación ocasionada por esas industrias.

Asimismo y para complementar las acciones de auditoría ambiental y seguimiento se decidió emprender supervisiones considerando de manera específica la Gestión de Calidad del Aire, conforme el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, así como otra normativa. El propósito es coadyuvar a la implementación de la Gestión de Calidad del

¹⁶ Informe de Seguimiento de la auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13/E1. Pág. 70 y 78

¹⁷ Informe de Seguimiento de la auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13/E1. Pág. 96 - 103

¹⁸ Informe de Seguimiento de la auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba, con código K2/AP01/Y13/E1. Pág. 103 - 109

¹⁹ Mediante, la nota N° CITE: CE-GC-DESP/2176/2021 recibida el 03 de septiembre de 2022.

²⁰ A través de la nota de CGE/SCAT/GAA-341/2022, recibida el 23 de noviembre de 2022.

Aire, para que la misma constituya un marco de acción más completo y que por esa característica conduzca a disminuir la contaminación atmosférica y mejorar la salud y vida de la población de la Región Metropolitana Kanata, se realizaron dos supervisiones sobre la Gestión de Calidad del Aire en los municipios de Cochabamba y Sacaba.

El detalle de los informes de supervisión emitidos, sobre las ladrilleras, yeseras y caleras y acerca de la Gestión de la Calidad del Aire, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1
Detalle de los informes de supervisión emitidas sobre las ladrilleras, Yeseras y caleras de la Región Metropolitana Kanata

| N° | Nombre de la supervisión | Código de informe | Fecha |
|----|--|-------------------|------------|
| 1 | Supervisión sobre la gestión ambiental relacionada con la contaminación ocasionada por las ladrilleras en el municipio de Sacaba. | K2/GP17/N20-G1 | 31/12/2020 |
| 2 | Supervisión de la gestión ambiental relacionada con la contaminación ocasionada por las ladrilleras y yeseras en el municipio de Colcapirhua. | K2/GP18/N20-G1 | 31/12/2020 |
| 3 | Supervisión de la gestión ambiental relacionada con la contaminación ocasionada por las ladrilleras en el municipio de Cochabamba. | K2/GP06/F21- G1 | 13/07/2021 |
| 4 | Supervisión de la gestión ambiental relacionada con la contaminación ocasionada por las ladrilleras, yeseras y caleras en el municipio de Sipe Sipe. | K2/GP05/F21-G1 | 12/08/2021 |
| 5 | Supervisión ambiental a la Gestión de Calidad del Aire en el municipio de Cochabamba. | K2/GP03/M22-G1 | 31/05/2022 |
| 6 | Supervisión ambiental relativa a la Gestión de Calidad del aire en el municipio de Sacaba. | K2/GP34/Y22-G1 | 12/10/2022 |

Por otra parte, la Región Metropolitana Kanata del departamento de Cochabamba creada mediante la Ley N° 533 de 27 de mayo de 2014, comprende a los municipios de Cochabamba, Quillacollo, Sipe Sipe, Tiquipaya, Vinto, Colcapirhua y Sacaba. Según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística, la población del departamento de Cochabamba llegaría a 2.117.112 habitantes de los cuales el 69%, es decir 1.454.453 personas, vivirían en la Región Metropolitana.

Con una superficie total de 2,662 km², respecto de los 55.631 km² del departamento de Cochabamba, la Región Metropolitana representa el 4,8 % de la superficie departamental con el 69% de la población²¹.

Para comprender los valores límite de calidad del aire es importante aclarar primero la diferencia entre límites de emisión y de inmisión. Los primeros se refieren al nivel de emisión, que de acuerdo con la legislación una fuente (fija o móvil) no debe superar. Mientras el límite de inmisión se refiere a la calidad del aire que entra en contacto con los

²¹ Datos del Instituto Nacional de Estadística

receptores (bióticos o abióticos) y pueden definirse valores límite en diferentes periodos de tiempo (horas, días y anuales) para cada contaminante ya que los efectos nocivos dependen de la relación cantidad/exposición. Es por ello que la legislación en materia de contaminación atmosférica tiene como objetivo evitar, prevenir o mitigar los efectos nocivos potenciales, por la presencia de ciertos contaminantes en el aire, que pueden ocasionar daño en la salud de la población y medio ambiente. Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS), establece valores guía bajo el criterio de la salud humana, que regularmente evalúa los resultados de investigaciones para la modificación y/o actualización para que de esta manera sirvan de guía para actualizar, establecer o revisar los límites y así aplicarlos en el marco legal contextualizado en cada país.

De acuerdo a los Informes Nacionales de Calidad del Aire, entre las gestiones 2008 – 2010 comenzó el monitoreo de la Calidad del Aire en el municipio de Cochabamba, ampliándose esta red entre los años 2012 a 2014 a los municipios de Quillacollo, Sacaba, Sipe Sipe y Tiquipaya. Por su parte, la red de monitoreo administrada por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba inició sus actividades en el mes de junio del año 2016 con el monitoreo de NO₂ y O₃ en 12 sitios distribuidos en poblaciones de las provincias del valle alto y valle bajo, (Arbieto, Cliza, Punata, Arani, Cercado, Quillacollo, Sacaba, Sipe Sipe, Vinto, Colcapirhua y Tiquipaya); en la gestión 2018 la red disponía de un total de 14 puntos de monitoreo de NO₂ y O₃ distribuidos en los municipios del Cercado, Sacaba, Colcapirhua, Vinto, Sipe Sipe, Arbieto, Cliza, Quillacollo, Tiquipaya, San Benito y Santivañez. En el Informe Nacional de Calidad del Aire del año 2018 los resultados sobre los contaminantes criterio PM₁₀, NO₂ y O₃, que la red registró, fueron los siguientes.

- Partículas en suspensión. Señalaron que realizaron un solo monitoreo de material particulado en suspensión (PM₁₀) que superaban tanto el límite máximo permitido por la Ley 1333 como por la NB 62011.
- Dióxido de nitrógeno. Indicaron que las curvas generadas de junio a agosto, no mostraban tendencia claras de variaciones de este contaminante en función de la época del año, al presentar oscilaciones importantes entre cada campaña de muestreo.
- Ozono superficial. Según lo informado las concentraciones de este elemento no mostraban tendencias de comportamiento durante el periodo analizado, presentándose valores muy variables en cada estación de monitoreo; sin embargo, resaltaron que los valores superaban el límite máximo establecido en la NB 62011.

Si bien existen deficiencias en las redes de monitoreo, así como en la frecuencia de emisión de los informes calidad del aire, los datos muestran que existen contaminación del aire en los municipios de la Región Metropolitana Kanata.

Según nota de prensa, un informe sobre la Calidad del Aire realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que de 1.600 ciudades del mundo posicionaron a Cochabamba como una de las urbes más contaminadas de la región en la gestión 2019. Luego de cinco años de emitido este informe, la Calidad del Aire continuaba superando los

límites sugeridos por la OMS, por lo que, sus habitantes están expuestos a altos niveles de contaminación que tienen efectos negativos en la salud, deteriorando la calidad de vida²².

En la gestión 2022, tras reportarse un descenso de temperaturas y por el incremento del parque automotor, la contaminación atmosférica en Cochabamba había aumentado en 168 % en relación al 2021, siendo el índice de contaminación atmosférica en la zona norte de la ciudad de 91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En la estación de monitoreo de Coña Coña la contaminación era de 93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 66 puntos más que en 2021. En tanto, en el parque Kanata reportaron un valor de 104 cuando el año 2021 alcanzó los 52 microgramos. En el extremo sur, en la estación de la Fuerza Aérea, la contaminación era de 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ²³. Para junio la contaminación por fogatas y juegos pirotécnicos durante la celebración de San Juan se incrementó en comparación al 2021, de acuerdo a los datos, la contaminación subió a 73 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), que supera lo recomendado por la OMS de 50 a 45 microgramos por metro cúbico de aire²⁴.

De acuerdo con lo señalado en este capítulo y con lo establecido en la normativa aplicable, expuesta en el capítulo siguiente, se consideró pertinente realizar una supervisión sobre la Gestión de Calidad del Aire considerando específicamente al Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, con el objeto de determinar su nivel de implantación y poder propiciar la mejora correspondiente en la Calidad del Aire, que debe reflejarse en la disminución de la contaminación atmosférica y la mejora de la salud de la población.

2. ALCANCE DE LA SUPERVISIÓN

A continuación, se presenta el marco normativo relativo a la Gestión de Calidad del Aire y las responsabilidades correspondientes del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. También se exponen los aspectos específicos que fueron supervisados. Estos elementos configuraron el alcance de la supervisión.

2.1 Marco normativo referido a la gestión de Calidad del Aire

Constitución Política del Estado, febrero de 2009

El artículo 33 de la Constitución vigente señala que «Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente». Al respecto, el artículo 299, parágrafo II, señala como una de las competencias ejercidas de forma concurrente por el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas el

²² S/N (04 de octubre de 2019), En Cochabamba da miedo respirar por su alta contaminación. Observatorio del Derecho Humano a la Vivienda Adecuada en Bolivia. <https://renaseh-odhva.org/2019/10/04/en-cochabamba-da-miedo-respirar-por-su-alta-contaminacion/>

²³ Claros, L (28 de abril de 2022), Esmog: la contaminación en la ciudad aumenta en un 168%, *Los Tiempos*. <https://www.lostiempos.com/actualidad/cochabamba/20220428/esmog-contaminacion-ciudad-aumenta-168>

²⁴ S/N (24 de junio de 2022). La contaminación subió de 50 a 73 microgramos por metro cúbico en San Juan en Cochabamba. *Opinión*. [https://www.direccion.de/recuperacion-para-el-lector/La Opinión 24 de junio de 2022](https://www.direccion.de/recuperacion-para-el-lector/La%20Opinion%2024%20de%20junio%20de%202022)

«Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental». La Constitución reconoce al aire, entre otros, como «recurso natural estratégico y de interés público para el desarrollo del país», en su artículo 348.

Ley N° 1333, Ley del Medio Ambiente de 27 de abril de 1992

La Ley de Medio Ambiente N° 1333 delimita en su artículo 5, como algunas de las bases para la política nacional del medio ambiente que contribuya a mejorar la calidad de vida de la población, las siguientes:

1. Definición de acciones gubernamentales que garanticen la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural.
2. Promoción del desarrollo sostenible con equidad y justicia social tomando en cuenta la diversidad cultural del país.
3. Optimización y racionalización el uso de aguas, aire suelos y otros recursos naturales renovable garantizando su disponibilidad a largo plazo.
4. Incorporación de la dimensión ambiental en los procesos del desarrollo nacional.
5. Incorporación de la educación ambiental para beneficio de la población en su conjunto.
8. Establecimiento del ordenamiento territorial, a través de la zonificación ecológica, económica, social y cultural. El ordenamiento territorial no implica una alteración de la división política nacional establecida.
10. Compatibilización de las políticas nacionales con las tendencias de la política internacional en los temas relacionados con el medio ambiente precautelando la soberanía y los intereses nacionales.

En su artículo 10, determina que los ministerios, organismos e instituciones públicas de carácter nacional, departamental, municipal y local, relacionados con la problemática ambiental, deben adecuar sus estructuras de organización a fin de disponer de una instancia para los asuntos referidos al medio ambiente y en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente correspondiente deben apoyar la ejecución de programas y proyectos que tengan el propósito de preservar y conservar el medio ambiente y los recursos naturales.

Su planificación ambiental a nivel nacional y regional del país de acuerdo al artículo 11, debe incorporar la dimensión ambiental a través de un proceso dinámico permanente y concertado entre las diferentes entidades involucradas en la problemática ambiental. Para este cometido tienen entre sus instrumentos básicos de la planificación ambiental de acuerdo al artículo 12 los siguientes: a) la formulación de planes, programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, a nivel nacional, departamental y local; b) el ordenamiento territorial sobre la base de la capacidad de uso de los ecosistemas, la localización de asentamientos humanos y las necesidades de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales (en la actualidad a través de la Ley N° 777); e) los mecanismos de coordinación y concertación intersectorial interinstitucional e interregional, f) los inventarios, diagnósticos, estudios y otras fuentes de información y g) los medios de evaluación, control y seguimiento de la calidad ambiental.

Su artículo 17, establece que «es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades». Además, el artículo 18 reconoce: «El control de la calidad ambiental como necesidad y utilidad pública e interés social. La Secretaría Nacional y las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente promoverán y ejecutarán acciones para hacer cumplir con los objetivos del control de la calidad ambiental».

En este sentido, en la estructura del actual de gobierno, el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, las secretarías departamentales a cargo de la gestión ambiental y las direcciones encargadas de medio ambiente de los municipios, son las que deben promover y ejecutar acciones para poder cumplir con los objetivos de la calidad ambiental de acuerdo al artículo 19:

- 1.- Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.
2. Normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.
- 3.- Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.
- 4.- Normas y orientar las actividades del Estado y la Sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones.

Asimismo, la norma establece entre los factores susceptibles de degradar el medio ambiente; cuando excedan los límites permisibles a establecerse en la reglamentación expresa:

- a) Los que contaminan el aire, las aguas en todos sus estados, el suelo y el subsuelo.
- b) Los que producen alteraciones nocivas de las condiciones hidrológicas, edafológicas, geomorfológicas y climáticas.

Ahora bien, el capítulo III referido al aire y la atmósfera, instituye en su artículo 40, que «es deber del estado y la sociedad mantener la atmósfera en condiciones tales que permita la vida y su desarrollo en forma óptima y saludable». Por lo tanto, delimita en su artículo 41 que «el estado a través de los organismos correspondientes normará y controlara la descarga en la atmósfera de cualquier sustancia en la forma de gases, vapores, humos y polvos que puedan causar daños a la salud, el medio ambiente, molestias a la comunidad a sus habitantes y efectos nocivos a la propiedad pública o privada».

Decreto Supremo N° 24176, Reglamento General de Gestión Ambiental de 08 de diciembre de 1995

El cual tiene por objeto de acuerdo al artículo 1, regular la gestión ambiental en el marco de lo establecido por la Ley N°1333, exceptuándose los capítulos que requieren de legislación o reglamentación expresa.

El artículo 8, señala que el Gobierno Autónomo Departamental tiene las siguientes funciones y atribuciones en el ámbito de su jurisdicción:

- a. Ser la instancia responsable de la gestión ambiental a nivel departamental y de la aplicación de la política ambiental nacional;
- b. Velar por el cumplimiento y aplicación de la Ley del Medio Ambiente, su reglamentación y demás disposiciones en vigencia;
- c. Ejercer las funciones de fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales;
- d. Establecer mecanismos de participación y concertación con los sectores público y privado;
- e. Coordinar acciones para el desarrollo de la gestión ambiental con los gobiernos municipales (...);
- f. Promover y difundir, en los programas de educación, la temática del Medio Ambiente en el marco del Desarrollo Sostenible;
- j. Velar porque no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, compuestos o cualquier otra materia susceptible de afectar el medio ambiente o los recursos naturales;

De acuerdo al artículo 17, los actuales Ministerio de Medio Ambiente y Agua, los gobiernos departamentales y los gobiernos municipales son responsables de coordinar con los organismos sectoriales, dentro del ámbito de su competencia y jurisdicción territorial, los asuntos de interés ambiental.

Decreto Supremo N° 24176, Reglamento de prevención y control ambiental 08 de diciembre de 1995

El objeto de la norma es reglamentar la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, en lo referente a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y el Control de Calidad Ambiental (CCA), dentro del marco del desarrollo sostenible. Para ello, el artículo 5 indica que serán considerados proyectos, obras o actividades de competencia del Gobernador, a través de la instancia ambiental de su dependencia, aquéllos que cumplan por lo menos con una de las siguientes características.

- a. Estén ubicados geográficamente en más de un municipio del departamento;
- b. Si la zona de posibles impactos puede afectar a más de un municipio del departamento;
- c. Estén ubicados en áreas de reserva forestal;
- d. Aquellos que no sean de competencia de la Autoridad Nacional o Municipal.

Asimismo, se consideran en esta clasificación la formulación de políticas, planes y programas ambientales a nivel departamental.

De acuerdo al artículo 10, para efectos de este Reglamento, el Gobernador, a través de la instancia ambiental de su dependencia, tendrá entre sus funciones y atribuciones, en el ámbito de su jurisdicción territorial el:

- a. Ejercer las funciones de fiscalización y control, a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales;

Decreto Supremo N° 24176, Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de 08 de diciembre de 1995

El reglamento revisado establece en el marco institucional definiendo las funciones, atribuciones y competencias de todos los niveles de gobierno, el artículo 10 determina las correspondientes a los Gobiernos Autónomos Departamentales como el:

- a. Ejecutar programas y proyectos para la prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de las políticas nacionales y departamentales;
- b. Emitir dictamen técnico sobre el funcionamiento de las redes de monitoreo en los diferentes municipios;
- c. Promover la asistencia y orientación técnicas dirigidas a la prevención y control de la contaminación atmosférica;
- d. Presentar al MDSMA informes anuales sobre la calidad del aire;
- e. Aplicar, en el marco de las políticas nacionales, programas para el control de sustancias que contribuyan a la destrucción de la capa de ozono o al efecto invernadero.

Por su parte, el Título III del Reglamento que refiere a la evaluación y control de la contaminación atmosférica, en su artículo 13, indica que el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, los Organismos Sectoriales Competentes, Prefectos (ahora Gobernadores) y Gobiernos municipales llevarán adelante, en el área de su jurisdicción y competencia, las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica a partir de:

- a. Evaluaciones planificadas de la contaminación atmosférica existente en distintas regiones y ciudades del país, las cuales podrán ser clasificadas progresivamente de acuerdo con su grado de contaminación atmosférica, según metodología a establecer;
- b. Estudios para determinar los efectos de la contaminación atmosférica sobre personas, ecosistemas y materiales.

En su artículo 14, el actual Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en coordinación con los gobiernos departamentales, los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos municipales, diseñará y establecerá un programa permanente de monitoreo de la Calidad del Aire. En ese contexto, deberá desarrollarse un proceso normado para la aplicación de sistemas de monitoreo por parte de los gobiernos municipales, proceso en el cual deberá participar activamente el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

El artículo 15, determina que el actual Ministerio de Medio Ambiente y Agua debe establecer los mecanismos necesarios para realizar el monitoreo de la Calidad del Aire, pudiendo para tal efecto acudir a instituciones técnicas, organizaciones públicas, privadas y otras, cuyos laboratorios puedan ser autorizados a realizar y/o convalidar las mediciones respectivas. Asimismo, el artículo 16, señala que la información y los datos obtenidos a través del monitoreo de la Calidad del Aire deben ser convalidados, analizados y actualizados constantemente con el fin de definir medidas y acciones orientadas a evaluar y controlar la contaminación atmosférica, así como, informar a la población sobre el estado de la Calidad del Aire en lo que respecta a los contaminantes indicados en anexo 1 que refiera a CO, NO₂, SO₂, PST, PM₁₀, O₃ y Pb, pudiendo recurrir a empresas de servicio y a

laboratorios públicos y privados que cumplan con requisitos, procedimientos y normas reconocidas, con el fin de alcanzar los propósitos (...), como lo indica el artículo 17.

El artículo 21, indica que las fuentes fijas no deben exceder los límites permisibles de emisión que especifiquen las Normas Técnicas de Emisión(...). En casos de emergencia y/o peligro de episodios de contaminación, la fuente fija deberá cumplir con los lineamientos que considere oportuno establecer el ministerio.

Por otra parte, el reglamento establece en el artículo 25 que el ministerio en coordinación con los organismos sectoriales competentes, los Prefectos y los gobiernos municipales, definirá los mecanismos que de acuerdo con los planes de ordenamiento urbano faciliten la reubicación de fuentes fijas de contaminación atmosférica a áreas definidas como industriales (...). En este sentido conforme al artículo 26, las mismas deben realizar monitoreos en fuente, por su cuenta (...). Asimismo, en el artículo menciona que se utilizarán modelos matemáticos reconocidos por el ministerio para estimar las repercusiones, de las emisiones sobre la calidad del aire público (...). Para lo cual todos los resultados, deberán estar disponibles en cualquier momento para personal autorizado de las Autoridades Ambientales Competentes.

El artículo 28, señala que a fin de facilitar el seguimiento del cumplimiento de los planes de adecuación previstos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, como también para verificar el desempeño tecnológico - ambiental de las fuentes fijas, éstas deberán presentar, anualmente un Inventario de Emisiones al Gobernador correspondiente, bajo las especificaciones que establezca el ahora Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Tal inventario deberá contener, elementos como: datos de la fuente, ubicación, descripción del proceso, materias primas, insumos y/o combustibles utilizados, emisiones de contaminantes atmosféricos, equipos para el control de los contaminantes atmosféricos. Los datos contenidos en los Inventarios de Emisiones deben ser incorporados por los gobiernos departamentales al Sistema de Información Ambiental previsto por el Reglamento de Gestión Ambiental. (...). Asimismo el artículo 30 determina que cuando la fuente fija se localice en zonas urbanas o suburbanas, colinde con áreas protegidas, o cuando pueda causar un impacto negativo en la calidad del aire por sus características de operación, por sus materias primas, por sus productos o subproductos, deberá llevar a cabo, por cuenta propia, un monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes bajo la supervisión de la SSMA o del Gobernador.

Según artículo 32, las zonas en las cuales se excedan los límites permisibles de Calidad del Aire establecidos en el Anexo 1, y/o en aquéllas donde se superen las concentraciones tolerables de contaminantes específicos consignadas en el Anexo 2 de ese reglamento, las fuentes fijas deben elaborar un programa calendarizado de medidas para lograr niveles de emisión compatibles con los objetivos de Calidad del Aire. Asimismo, el artículo 33 determina que las fuentes fijas deben controlar la emisión de sustancias peligrosas listadas en el Anexo 3, tomando para el efecto las medidas más adecuadas desde el punto de vista ambiental. Dichas sustancias deben ser reportadas al Gobernador en el Inventario de

Emisiones, en forma indicativa (...). Para ello toda fuente fija debe dar aviso inmediato al Gobernador en caso de falla del equipo de control de contaminación atmosférica, para que aquél coordine las acciones y medidas pertinentes, además, en el artículo 34 señala que toda fuente fija debe dar aviso inmediato al Gobernador en caso de falla del equipo de control de contaminación atmosférica, para que aquél coordine las acciones y medidas pertinentes.

En cuanto a la evaluación y control de la contaminación atmosférica en fuentes móviles, el reglamento establece las directrices para los programas de verificación vehicular, la elaboración de disposiciones reglamentarias referidas a la importación de vehículos, velando por que estos cumplan con normas técnicas, además del control, vigilancia y mantenimiento de la calidad de los combustibles y la verificación del cumplimiento de las normas técnicas relacionadas con la Ley de Hidrocarburos²⁵. Por otro lado, también se reglamenta la evaluación y control de ruidos y olores contaminantes, la evaluación y control de la contaminación atmosférica en interiores, y la planificación urbana industrial²⁶.

Decreto Supremo N° 25233, Organización, Atribuciones y Funcionamiento de los Servicios Departamentales de Salud, de 27 de Noviembre de 1998

De acuerdo, al artículo 2 del presente Decreto Supremo los Servicios Departamentales de Salud (SEDES), señala que estos son órganos desconcentrados de las Prefecturas de Departamento (ahora Gobiernos Autónomos Departamentales). Tienen estructura propia e independencia de gestión administrativa, competencia de ámbito departamental y dependen linealmente del Gobernador y funcionalmente del Director de Desarrollo Social de la respectiva Prefectura de Departamento. Para ello, conforme al artículo 3 de la misión fundamental que constituye la entidad, se extrajeron las que tienen relación al tema de supervisión:

- a. Ejercer como Autoridad de Salud en el ámbito departamental.
- b. Establecer, controlar y evaluar permanentemente la situación de salud en el Departamento.
- c. Promover la demanda de salud y planificar, coordinar, supervisar y evaluar su oferta.
- e. Promover la participación del sector público y de la sociedad, en la formulación y ejecución de planes, programas y proyectos de salud.
- g. Coordinar con las instancias responsables, la realización de acciones de promoción de la salud y prevención de enfermedades.

El nivel superior de decisión de acuerdo al artículo 9, es el Director Técnico, el cual es responsable de dirigir las actividades, articular el servicio con la estructura general del gobierno departamental, integrar mecanismos de concertación y coordinación interinstitucional a nivel departamental, articular al Servicio con instancias técnicas del

²⁵Artículos del 39 al 51 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

²⁶Artículos del 52 al 62 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

Ministerio de Salud y Deportes y representa legalmente al SEDES (...). Tiene las siguientes atribuciones:

- a. Cumplir y hacer cumplir las políticas y normas nacionales dictadas por el gobierno a través del Ministerio de Salud y Previsión Social, así como aquellas dictadas por el gobierno departamental, en el marco del Sistema Nacional de Salud.
- b. Formular el plan estratégico departamental de salud en el marco del Plan de Desarrollo Departamental (PDD), en base a los componentes de salud de los planes municipales de desarrollo (PDM), así como de los planes distritales, en concordancia con la estrategia nacional de salud y el plan general de desarrollo económico y social (PGDES).
- c. Formular, normar, coordinar, supervisar y evaluar programas y proyectos de salud, que se ejecutan a nivel departamental.
- e. Captar, procesar y difundir información para la construcción de indicadores y estándares de salud, para la planificación, y que permita sustentar el proceso de toma de decisiones a nivel departamental y nacional, en el marco de las normas y procedimientos del sistema Nacional de Información en Salud (SNIS).
- f. Realizar estudios e investigaciones con el propósito de formular, hacer seguimiento y evaluar la política nacional de salud y el funcionamiento del sistema Nacional de Salud.
- g. Dirigir la ejecución de programas y proyectos de salud bajo responsabilidad de del gobierno departamental y componentes departamentales de programas y proyectos nacionales que impulse el MSPS.
- m. Ejecutar acciones de capacitación de recursos humanos de salud a nivel departamental.

Con el fin de que exista una gestión participativa el artículo 18 determina que el Concejo Departamental de Salud, cumpla con el propósito de armonizar, concertar, coordinar y evaluar políticas, planes, programas y proyectos de salud que se ejecutan en el Departamento. El Director de Desarrollo Social del gobierno departamental preside el Concejo y en su ausencia, el director Técnico del SEDES, quien oficia como Secretario permanente. Lo integran, además dos representantes del Concejo Departamental del gobierno departamental en calidad de canalizadores de las demandas de los gobiernos municipales, y un Representante de las siguientes organizaciones: de la seguridad social; organizaciones del sector privado empresarial de salud, gremios, sindicatos, organizaciones religiosas, ONGs, FF.AA, Policía Nacional y universidades que tengan carreras o áreas de formación en el campo de la salud y/o pública (...).

Decreto Supremo N° 26736, Reglamento ambiental para el sector industrial manufacturero, de 30 de julio de 2002

En el marco de la Ley 1333 de Medio Ambiente, el presente Reglamento tiene por objeto regular las actividades del Sector Industrial Manufacturero como lo indica el artículo 1. Ahora bien, el reglamento determina entre las atribuciones y funciones afines al tema de supervisión que los gobiernos autónomos departamentales (artículo 10) el:

- a. Verificar el cumplimiento de los procedimientos técnicos y administrativos de los Gobiernos municipales, establecidos en el presente Reglamento;
- b. Incorporar los planes ambientales municipales en los planes departamentales, en el marco de la política del sector;

- f. Promover la implementación de áreas de uso de suelo industrial, zonas industriales y parques industriales;

De acuerdo al artículo 65, con el objeto de regular las actividades de las industrias que puedan contaminar el aire y la atmósfera, se consideran de prioritaria atención y control las siguientes fuentes contaminantes:

- a. Procesos de combustión;
- b. Procesos que emitan gases, material particulado y vapores;
- c. Las que usen, generen o emitan sustancias volátiles;
- d. Las que emitan ruidos y vibraciones;
- e. Las que emitan radiaciones ionizantes y/o térmicas;
- f. Las que emitan olores contaminantes;
- g. Las que emitan sustancias agotadoras del ozono.

Ley N° 602, de Gestión de Riesgos, de 14 de noviembre de 2014

La norma tiene por objeto de acuerdo al artículo 1, regular el marco institucional y competencial para la gestión de riesgos que incluye la reducción del riesgo a través de la prevención, mitigación y recuperación y; la atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales. Con la finalidad de definir y fortalecer la intervención estatal para la gestión de riesgos, priorizando la protección de la vida y desarrollando la cultura de la prevención con participación de todos los actores y sectores involucrados (artículo 2).

En este contexto el artículo 12, establece el comité departamental de reducción de riesgos y atención de desastres (CODERADE) y el comité municipal de reducción de riesgos y atención de desastres (COMURADE) en su párrafo I establece que:

Los comités departamentales y municipales de Reducción de Riesgo y Atención de Desastres, son las instancias de los niveles departamental y municipal del Estado, encargados de coordinar, promover y recomendar acciones de gestión de riesgos dentro de su ámbito territorial, en el marco del Sistema de Planificación Integral del Estado y de los lineamientos estratégicos sectoriales.

El artículo 13, que hace referencia al comité de operaciones de emergencia departamental (COED) y al comité de operaciones de emergencia municipal (COEM), determina que estos.

- I. Son las instancias conformadas por instituciones públicas, privadas y organizaciones sociales a nivel departamental y municipal respectivamente, vinculadas con la atención de desastres y/o emergencias y la recuperación.
- II. El Comité de Operaciones de Emergencia Departamental - COED y el Comité de Operaciones de Emergencia Municipal - COEM, serán conformados, activados y liderados por los gobiernos

autónomos departamentales y municipales a través de sus áreas funcionales o unidades organizacionales de gestión de riesgos en coordinación con el Viceministerio de Defensa Civil.

En este entendido de acuerdo al artículo 20, la gestión de riesgos en la planificación integral, indica que:

- I. El Estado en todos sus niveles debe incorporar en la planificación integral, la gestión de riesgos, como un eje transversal, con carácter obligatorio y preferente, asimismo debe prever lineamientos, acciones y recursos para este fin en sus planes, programas y proyectos.
- II. El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, de acuerdo a sus atribuciones y competencias, tienen la responsabilidad de elaborar los Planes de Desarrollo y Planes de Ordenamiento Territorial, según corresponda, en el marco de los lineamientos estratégicos y directrices formuladas por el Ministerio de Planificación del Desarrollo, como ente rector de la Planificación Integral del Estado.

Asimismo, artículo 21 establece que a partir de las directrices emanadas por el nivel central del Estado:

- a. Las entidades territoriales autónomas, en el marco de sus competencias deben incorporar parámetros básicos de identificación, evaluación, medición y zonificación de áreas con grados de vulnerabilidad y/o riesgo, con el propósito de emitir normas de prohibición de asentamientos humanos y actividad económica social en estas áreas, siendo el objetivo proteger la vida, los medios de vida y la infraestructura urbana y/o rural.
- b. En las áreas de riesgo que actualmente tienen asentamientos humanos, las entidades territoriales autónomas de acuerdo a sus competencias, deben establecer medidas de prevención y mitigación, para este efecto realizarán estudios especializados de cuyos resultados dependerá la decisión de consolidar el asentamiento humano o en su caso proceder a su reubicación a fin de precautelar la vida.
- c. Las entidades territoriales autónomas en el marco de sus competencias, emitirán normas para la prohibición de ocupación para fines de asentamientos humanos, equipamiento en áreas de riesgo que amenacen la seguridad e integridad y para la transferencia de riesgos, construcción de viviendas, construcción de establecimientos comerciales e industriales y otros. El emplazamiento de obras de infraestructura, se sujetará a las recomendaciones efectuadas por los estudios especializados.

Ahora bien, el Capítulo II del Título II, determina los alcances de la Gestión de Riesgos y la define como el procedimiento a seguir. Asimismo, indica la recuperación de saberes ancestrales y la incorporación del cambio climático en la gestión de riesgos, para contribuir al incremento de la resiliencia y la reducción de vulnerabilidades, de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 300 de 15 de octubre de 2012, “Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien”²⁷.

El título III determina las provisiones presupuestarias y financiamiento para la gestión de riesgos, los cuales deben vincularse a los Sistemas Nacionales, así como, los mecanismos para la transferencia de riesgos por medio de seguros y otros. El segundo capítulo refiere a la constitución del fondo para la reducción de riesgos y atención de desastres (FORADE), la captación y administración de recursos para financiar la gestión de riesgos, a nivel

²⁷ Artículos 22 al 24 de la Ley N° 602, Ley de Gestión de Riesgos, de 14 de noviembre de 2014.

nacional, departamental o municipal. Por su parte, el capítulo III, establece el régimen de excepción ante emergencias y/o desastres²⁸.

Para determinar la situación de desastre y/o emergencia la norma define que es un estado de alerta y la clasificación de acuerdo al tipo de amenaza las cuales pueden ser meteorológicas, climatológicas, hidrológicas, geológicas, biológicas, tecnológicas y antropogénicas (estas últimas la define como aquellas que son de origen humano y afectan directa o indirectamente a un medio y comprenden una amplia gama de amenazas, tales como, las distintas formas de contaminación, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, conflictos sociales y otros). Asimismo, establece tres tipos de alerta distinguidas por colorimetría, además de los responsables de la declaratoria a diferentes niveles, su implicación en la declaración y el retorno a la normalidad²⁹.

Por último, en el Título V se establece todo lo referente al Sistema de Información de Alerta para la Gestión de riesgos³⁰.

Decreto Supremo N° 2342, Reglamento de la Ley N° 602 de Gestión de Riesgos, de 29 de abril de 2015

Este Reglamento delimita entre las funciones referidas a los Gobiernos Autónomos Departamentales de acuerdo al artículo 23, que los Comités de Emergencia Departamentales (COED) y los Comités de Emergencia Municipales (COEM), coordinarán a nivel central del Estado en el contexto del Parágrafo II del Artículo 13 de la Ley N° 602, a través del Viceministerio de Defensa Civil, el cual elaborará y/o actualizará los lineamientos de coordinación para la articulación con los COED y COEM.

En este contexto, el Reglamento determina en su artículo 27 los instrumentos de planificación para la gestión de riesgos como: los Planes de Desarrollo, los Planes de Ordenamiento Territorial (ahora los Planes Territoriales de Desarrollo Integral), los Planes Estratégicos Institucionales; los Planes de Emergencia y Contingencia y los Planes de Recuperación Post-Desastre. Para ello define en el artículo 33, parágrafo I, a los Planes de contingencia, como protocolos específicos de respuesta que se formulan en función de determinados escenarios de riesgo o desastre, hacen parte de los Planes de Emergencia y buscan restablecer condiciones mínimas de funcionamiento de los ministerios, las instituciones públicas del nivel central del Estado, las entidades territoriales autónomas y las empresas prestadoras de servicios públicos.

El artículo 41, establece conforme a lo establecido en el Parágrafo III del Artículo 38 de la Ley N° 602, que las entidades técnico científicas, entidades del nivel central del Estado y entidades territoriales autónomas que operen sistemas de vigilancia, monitoreo y alerta,

²⁸ Artículos 25 al 34 de la Ley N° 602, Ley de Gestión de Riesgos, de 14 de noviembre de 2014.

²⁹ Artículos 35 al 41 de la Ley N° 602, Ley de Gestión de Riesgos, de 14 de noviembre de 2014.

³⁰ Artículos 42 al 47 de la Ley N° 602, Ley de Gestión de Riesgos, de 14 de noviembre de 2014.

aplicarán modelos, información histórica, georeferenciación, estudios de microzonificación y otros, para definir los niveles de magnitud y caracterización de las amenazas. Para ello los criterios técnicos para la determinación de alertas son los siguientes lineamientos:

1. Una evaluación y monitoreo de las amenazas a nivel local;
2. Una valoración del riesgo asociado con los diferentes niveles de amenaza;
3. Un registro histórico de los eventos ocurridos en el área considerada;
4. La determinación de capacidades y recursos técnicos, humanos y financieros disponibles en relación a las amenazas;
5. El grado de exposición de la población y sus medios de vida;
6. El grado de percepción social por parte de la comunidad de los escenarios de riesgo considerados.

Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos, de 28 de octubre de 2015

El artículo 19 señala que el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, desarrollarán e implementarán la Gestión Integral de Residuos, a través de políticas, programas o proyectos de inversión, articulados y armonizados con la planificación de mediano plazo, a fin de contribuir al logro de los resultados y metas de la planificación de largo plazo del Estado, en el marco de la normativa vigente.

La ley en lo referido a la contaminación atmosférica dispone en el artículo 31, párrafo IV, prohibir la quema de residuos en sitios de disposición final, así como en aquellos en que la norma técnica lo establezca expresamente, además en el párrafo V, establece que los “gases” y lixiviados, producto de la descomposición de los residuos en las instalaciones de tratamiento o disposición final, deben contar con los adecuados procesos de manejo y tratamiento, conforme a normativa vigente.

Decreto Supremo N° 2954, Reglamento General de la Ley N° 755, Gestión Integral de Residuos, 28 de octubre de 2015

En lo que se relaciona a las emisiones atmosféricas derivadas de los residuos sólidos el artículo 70 establece lo siguiente.

- I. El biogás proveniente de un relleno sanitario debe ser captado, para ser quemado o aprovechado como fuente de energía.
- II. En el caso de que se establezca alguna actividad de aprovechamiento para el biogás producido en rellenos sanitarios, ésta deberá ser sostenible y contar con la autorización respectiva emitida por la autoridad ambiental competente.

En este contexto es necesario monitorear las partículas, lixiviados y biogás, el Gobierno Autónomo Municipal por cuenta propia o a través del operador autorizado, deberá realizar el monitoreo de partículas, lixiviados y biogás, conforme a normativa vigente.

Ley N° 031, Marco de Autonomías y Descentralización de 19 de julio de 2010

El artículo 7, en su párrafo segundo, numeral 7, indica dentro de los fines de los gobiernos autónomos, el preservar, conservar, promover y garantizar, en lo que corresponda al medio ambiente y los ecosistemas, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en su jurisdicción. De igual manera el artículo 8, numeral 2, determina como función de la autonomía departamental, impulsar el desarrollo económico, productivo y social en su jurisdicción, a través de (artículo 9):

2. La potestad de crear, recaudar y/o administrar tributos, e invertir sus recursos de acuerdo a la Constitución Política del Estado y la ley.
3. La facultad legislativa, determinando así las políticas y estrategias de su gobierno autónomo.
4. La planificación, programación y ejecución de su gestión política, administrativa, técnica, económica, financiera, cultural y social.

Ahora bien, de acuerdo con el capítulo II del Título II en su artículo 25, párrafo I, se crearán por ley las regiones Metropolitanas en las conurbaciones mayores a quinientos mil (500.000) habitantes, como espacios de planificación y gestión en conformidad con los Parágrafos I y II del artículo 280 de la Constitución Política del Estado. Para ello se establece en el artículo 26 lo siguiente:

- I. En cada una de las regiones Metropolitanas se conformará un Concejo Metropolitano, como órgano superior de coordinación para la administración Metropolitana, integrado por representantes del gobierno autónomo departamental, de cada uno de los gobiernos autónomos municipales correspondientes y del nivel central del Estado.
- II. Los estatutos autonómicos departamentales y las cartas orgánicas de los municipios correspondientes deberán contemplar la planificación articulada en función de la Región Metropolitana y su participación en el Concejo Metropolitano en la forma que establezca la ley

En lo referido al alcance de las competencias, la norma determina en su artículo 81, párrafo III, de acuerdo a la competencia concurrente del Numeral 2 del Parágrafo II del artículo 299 de la CPE se distribuye las competencias en el tema salud de la siguiente manera, los gobiernos departamentales autónomos deben:

- a. Formular y aprobar el plan Departamental de salud en concordancia con el plan de desarrollo sectorial nacional.
- b. Ejercer la rectoría en salud en el Departamento para el funcionamiento del sistema único de salud, en el marco de las políticas nacionales.
- h. Acreditar los servicios de salud dentro del Departamento de acuerdo a la norma del Nivel Central del Estado.
- i. Ejecutar los programas epidemiológicos en coordinación con el nivel central del Estado y municipal del sector
- j. Elaborar y ejecutar programas y proyectos departamentales de promoción de salud y prevención de enfermedades en el marco de la política de salud.

- l. Apoyar y promover la implementación de las instancias departamentales de participación y control social en salud y de análisis intersectorial.
- n. Cofinanciar políticas, planes programas y proyectos de salud en coordinación con el Nivel central del estado y las territoriales autónomas en el Departamental.
- p. Ejecutar las acciones de vigilancia y control sanitario del personal y poblaciones de riesgo en los establecimientos públicos y de servicios, centros laborales, educativos, de diversión, de expendio de alimentos y otros con atención a grupos poblacionales, para garantizar la salud colectiva, en coordinación y concurrencia con los gobiernos municipales.

Por su parte, el artículo 88 establece sobre la biodiversidad y medio ambiente las siguientes competencias concurrentes de los gobiernos departamentales:

- IV. De acuerdo a las competencias concurrentes 8 y 9 del Artículo 299 Parágrafo II de la Constitución Política del Estado los gobiernos departamentales deben “Reglamentar y ejecutar, en su jurisdicción, el régimen y las políticas de residuos sólidos, industriales y tóxicos aprobadas por el nivel central del Estado”
- V. De acuerdo a la competencia concurrente del Numeral 1 del Parágrafo II del Artículo 299 de la Constitución Política del Estado los gobiernos departamentales deben “Proteger y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre, manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental en su jurisdicción”.

En cuanto a la planificación el artículo 93, en su parágrafo II, numeral 2, determina que los gobiernos departamentales deben coordinar los procesos de planificación de los municipios y de las autonomías indígena originaria campesinas de su jurisdicción.

Ley N° 165, Ley General de Transporte, de 16 de agosto de 2011

El artículo 17 de la norma señala que las diferentes modalidades de transporte estarán regidas por la autoridad competente en el ámbito de su jurisdicción:

- b. Autoridad competente del nivel departamental, representante del Órgano Ejecutivo del nivel departamental destinado a emitir políticas, planificar, regular, fiscalizar y/o administrar la ejecución, gestión, operación y control del Sistema de Transporte Integral – STI, además de aprobar planes y proyectos relativos al transporte y realizar otras actividades inherentes al sector en el marco de sus atribuciones y funciones específicas.

Ahora bien, de acuerdo al artículo 25, el transporte por cualquier modalidad, estará regido por la autoridad competente en el ámbito de su jurisdicción y le corresponderá planificar, normar, regular y fiscalizar la seguridad, calidad y equidad del servicio, además de la protección a la vida humana y medio ambiente en el ámbito donde realizan sus operaciones.

Asimismo, el artículo 71 de la norma determina que toda infraestructura vial urbana deberá incluir obligatoriamente, vía peatonal que incluya especificaciones para personas con capacidades especiales, ciclovías en ciudades de topografía plana fundamentalmente y calzada para vehículos motorizados. Los diseños deberán incluir la integralidad y conectividad de todos los medios de movilidad. Para ello, el artículo 83, delimita que los

gobiernos autónomos departamentales, deberán elaborar el Programa Departamental de Transporte – PRODET, por periodos de cinco (5) años (...).

Ley N° 533, Ley de Creación de la Región Metropolitana “Kanata”, del 27 de mayo de 2014

De acuerdo al artículo 1, se crea la Región Metropolitana “Kanata” del departamento de Cochabamba, como espacio de planificación y gestión, y conformar su Concejo Metropolitano como órgano superior de coordinación para la administración Metropolitana. Para ello, el artículo 5 señala “... los municipios de Cercado, Quillacollo, Sipe Sipe, Tiquipaya, Vinto, Colcapirhua y Sacaba del departamento de Cochabamba” como parte de la Región Metropolitana.

El artículo 4 define la Región Metropolitana como el espacio territorial continuo de planificación y gestión, integrada por dos o más municipios con sus áreas y zonas urbanas y rurales en igualdad de condiciones, en las conurbaciones mayores a quinientos mil (500.000) habitantes y que compartan cultura, lengua, historia, economía y ecosistemas para una convivencia y desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra.

El mismo artículo 4 define que la planificación y gestión Metropolitana, es el proceso de construcción de la visión y una estrategia compartida de desarrollo de la Región Metropolitana, que busca optimizar la inversión pública y la gestión territorial de manera coordinada, articulada y concurrente entre los distintos niveles de gobierno, en el marco de sus competencias. También señala que el Concejo Metropolitano es el órgano superior de coordinación para la administración Metropolitana, conformado por representantes de los gobiernos autónomos municipales correspondientes, del gobierno autónomo departamental y del nivel central del Estado.

El artículo 6 señala como objetivos de la Región Metropolitana, además de los que establece el Artículo 20 de la Ley N° 031, Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”³¹, los siguientes:

- a. Promover el desarrollo integral urbano y rural para “Vivir Bien”.
- b. Promover la gestión planificada del territorio, que incluye uso de suelo y ocupación del territorio racional y responsable, en armonía con la Madre Tierra.
- c. Asegurar un crecimiento urbano planificado, con regulación del uso de suelo, protegiendo el potencial productivo de las tierras agrícolas, de áreas de preservación y de recarga acuífera.

³¹ Artículo 20. (objetivos de la región). La región, como espacio de planificación y gestión, tiene los siguientes objetivos: 1. Impulsar la armonización entre las políticas y estrategias del desarrollo local, departamental y nacional. 2. Posibilitar la concertación y concurrencia de los objetivos municipales, departamentales y de las autonomías indígena originaria campesinas, si corresponde. 3. Promover el desarrollo territorial, justo, armónico y con equidad de género con énfasis en lo económico productivo y en desarrollo humano. 4. Constituirse en un espacio para la desconcentración administrativa y de servicios del gobierno autónomo departamental. 5. Generar equidad y una mejor distribución territorial de los recursos, haciendo énfasis en la asignación de recursos a niñez y adolescencia. 6. Optimizar la planificación y la inversión pública. 7. Promover procesos de agregación territorial. 8. Otros que por su naturaleza emerjan y que no contravengan las disposiciones legales.

- d. Contribuir a resolver otros problemas comunes y desafíos compartidos, consensuados por el Concejo Metropolitano, conforme a las competencias asignadas por la Constitución Política del Estado.

Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra, de 21 de diciembre de 2010

El artículo 7, establece siete derechos de la Madre Tierra, entre los cuales incluye los siguientes relacionados a la Calidad del Aire:

2. ***Al aire limpio:*** *Es el derecho a la preservación de la calidad y composición del aire para el sostenimiento de los sistemas de vida y su protección frente a la contaminación, para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus componentes.*
6. ***A la restauración:*** *Es el derecho a la restauración oportuna y efectiva de los sistemas de vida afectados por las actividades humanas directa o indirectamente.*
7. ***A vivir libre de contaminación,*** *entendido como el «derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas».*

El artículo 8, señala las obligaciones del Estado Plurinacional, indicando que en todos sus niveles y ámbitos territoriales y a través de todas sus autoridades e instituciones, tiene obligaciones, incluyendo el desarrollar de políticas públicas y acciones sistemáticas de prevención, alerta temprana, protección, precaución, para evitar que las actividades humanas conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos y procesos que garantizan la vida o la destrucción de sistemas de vida, que incluyen los sistemas culturales que son parte de la Madre Tierra.

Ley N° 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, de 15 de octubre de 2012

En el artículo 4, la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien establece los principios que rigen dicha norma, entre los cuales se destacan los siguientes:

6. ***Garantía de Regeneración de la Madre Tierra.*** *El Estado Plurinacional de Bolivia y cualquier persona individual, colectiva o comunitaria con derechos de propiedad, uso y aprovechamiento sobre los componentes de la Madre Tierra, está obligada a respetar las capacidades de regeneración de los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra.*
7. ***Responsabilidad Histórica.*** *El Estado y la sociedad asumen la obligación de impulsar las acciones que garanticen la mitigación, reparación y restauración de los daños de magnitud a los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra.*
8. ***Prioridad de la Prevención.*** *Ante la certeza de que toda actividad humana genera impactos sobre los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra, se deben asumir prioritariamente las medidas necesarias de prevención y protección que limiten o mitiguen dichos impactos.*

Además se destaca el artículo 5, que incluye la siguiente definición relacionada con aspectos concernientes a la gestión ambiental de Calidad del Aire (resaltado nuestro):

8. **Funciones ambientales.** *Es el resultado de las interacciones entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, de la dinámica propia de los mismos, del espacio o ambiente físico (o abiótico) y de la energía solar. Son ejemplos de las funciones ambientales los siguientes: el ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, la polinización (provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas y dispersión de semillas), la filtración, purificación y desintoxicación (aire, agua y suelo), el control biológico (regulación de la dinámica de poblaciones, control de plagas y enfermedades), el reciclado de nutrientes (fijación de nitrógeno, fósforo, potasio), la formación de suelos (meteorización de rocas y acumula de materia orgánica), la regulación de gases con efecto invernadero (reducción de emisiones de carbono, captación o fijación de carbono), la provisión de belleza escénica o paisajística (paisaje).*

El artículo 10, menciona dentro de las obligaciones del Estado Plurinacional el formular, implementar, realizar el monitoreo y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas y proyectos para el cumplimiento de los objetivos, metas e indicadores, del Vivir Bien, a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra. Así como avanzar en la eliminación gradual de la contaminación, estableciendo responsabilidades y sanciones a quienes atenten contra sus derechos y especialmente al aire limpio y a vivir libre de contaminación³².

En lo relativo a las bases y orientaciones del Vivir Bien a través del Desarrollo Integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra, respecto a la Calidad del Aire, en el artículo 29 incluye lo siguiente:

1. *Implementar medidas de control, prevención y mitigación para garantizar el aire limpio.*
2. *Regular, monitorear y fiscalizar los niveles de contaminación atmosférica por quemas, emisiones de gases de efecto invernadero, uso de aerosoles que afectan negativamente la capa de ozono y efectos del ruido y otros contaminantes atmosféricos para todos los sectores y actividades públicas y privadas, a fin de preservar y mantener la salud y el bienestar de la población.*
3. *Regular, monitorear y fiscalizar los niveles de contaminación electromagnética.*
4. *Regular, monitorear y fiscalizar la contaminación que resulta de las actividades extractivas y de la industria.*
5. *Establecer políticas para la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la calidad ambiental urbana y rural.*

Ley N° 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE), de 21 de enero de 2016

Esta Ley, en su artículo 5, define la Planificación Territorial de Desarrollo Integral y la Planificación Estratégica Institucional como sigue:

3. ***Planificación Territorial de Desarrollo Integral.*** *Consolida la planificación del desarrollo con la organización territorial, articulando en el largo, mediano y corto plazo, el desarrollo humano e integral, la economía plural y el ordenamiento territorial en las estructuras*

³²Artículo 10, numerales 3 y 7 de la Ley N° 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien.

organizativas del Estado, e incluye la programación de la inversión, el financiamiento y el presupuesto plurianual. Se realiza en concordancia con la planificación nacional y en articulación con la planificación sectorial.

4. ***Planificación Estratégica Institucional.*** *Determina las acciones institucionales específicas para alcanzar las metas y resultados definidos en la planificación de mediano plazo.*

La planificación de largo plazo, con un horizonte de hasta veinticinco (25) años, según el artículo 13, está constituida por el Plan General de Desarrollo Económico y Social para Vivir Bien (PGDES). La planificación de mediano plazo, con un horizonte de cinco (5) años, está conformada por el Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien (PDES) y los Planes Territoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PTDI), entre otros³³.

Los Planes Territoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien, según establece el artículo 17³⁴, constituyen la planificación territorial de desarrollo integral de mediano plazo de los gobiernos autónomos departamentales, gobiernos autónomos regionales y gobiernos autónomos municipales. Estos planes se elaborarán en concordancia con el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) y en articulación con los Planes Sectoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PSDI).

El artículo 21, el párrafo I, indica que la Estrategia de Desarrollo Integral (EDI) constituye la planificación a mediano plazo de las regiones, regiones Metropolitanas y macroregiones estratégicas, articuladas al PDES, a los PTDI departamentales y municipales que correspondan, y a los PSDI.

Ley N° 1407, Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2021-2025, “Reconstruyendo la economía para vivir bien, hacia la industrialización con sustitución de importaciones” del 09 de noviembre de 2021

La Ley N° 1407 en su artículo 1, aprueba el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2021-2025 “Reconstruyendo la economía para vivir bien, hacia la industrialización con sustitución de importaciones” el cual establece la obligatoriedad de su aplicación y los mecanismos de coordinación, seguimiento y evaluación.

La ley establece que es de ejecución y aplicación obligatoria para las entidades del Órgano Legislativo; Órgano Ejecutivo y sus empresas públicas; Órgano Judicial; Órgano Electoral, Tribunal Constitucional Plurinacional; Instituciones de Control y Defensa de la Sociedad y del Estado; Entidades Territoriales Autónomas; Universidades Públicas³⁵. Asimismo, la Ley determina la obligatoriedad en que los Planes Sectoriales, Territoriales de Gestión Territorial Comunitaria, Multisectorial, Estratégicos Ministeriales, Estratégicos

³³Artículo 13, párrafo II, Numerales 1 y 3, y párrafo III de la Ley 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE).

³⁴Artículo 17, párrafos I y II, de la Ley 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE).

³⁵El artículo 4, párrafo I de la Ley N° 1407, Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2021-2025, “Reconstruyendo la economía para vivir bien, hacia la industrialización con sustitución de importaciones” del 09 de noviembre de 2021.

Institucionales de Empresas Públicas, estrategias de Desarrollo Integral y otros, deberán ser adecuados, elaborados, formulados y ejecutados en concordancia con el PDES³⁶.

El Ministerio de Planificación del Desarrollo es responsable de la coordinación, seguimiento y evaluación del PDES 2021-2025³⁷.

Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 013/17, de 15 de diciembre de 2017

El Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, emitió la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 013/17 de 15 de diciembre de 2017, estableciendo lo siguiente:

PRIMERO.- Aprobar, en calidad de normas técnicas, los Manuales para el:

- "DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN DE REDES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PARA CIUDADES DE BOLIVIA", e
- "INVENTARIO DE EMISIONES".

Manuales que forman parte integrante e indisoluble de la presente Resolución en Anexo, misma que entrará en vigencia a partir de su publicación, a través del Sistema Nacional de Información Ambiental (SNIA).

SEGUNDO.- Los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales en el marco de sus competencias deberán considerar las normas técnicas aprobadas para la prevención y control de la contaminación atmosférica.

Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia

Se revisó el manual identificando aspectos relevantes de la Gestión de la Calidad del Aire y lo que implica la competencia a nivel del gobierno departamental:

Define la Gestión de la Calidad del Aire como un conjunto de acciones estratégicas que se realizan en un área determinada (**Región, Municipio, Área Metropolitana o País**) para medir, controlar y reducir los contaminantes emitidos a la atmósfera a fin de precautelar la salud de la población, cuya tarea es permanente e incluye varios actores **nivel local y nacional**, que fundamentalmente cumple el rol de controlar las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes que provoquen daños a la salud de la población y al medio ambiente. Esta contaminación a nivel urbano está producida por varias fuentes de origen antropogénico, industria, agricultura, incendios forestales y la flota vehicular (por las emisiones de gases de escape, desgaste de llantas, evaporación del tanque y derrames de combustibles). En este entendido, hacer suposiciones acerca del aporte de cada tipo de fuente puede llevar a la elección de medidas que no son costo-efectivas o cuyo impacto en la Calidad del Aire no sea significativo; por lo

³⁶ El artículo 4, parágrafo II de la Ley N° 1407, Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2021-2025, "Reconstruyendo la economía para vivir bien, hacia la industrialización con sustitución de importaciones" del 09 de noviembre de 2021.

³⁷ El artículo 5, Ley N° 1407, Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2021-2025, "Reconstruyendo la economía para vivir bien, hacia la industrialización con sustitución de importaciones" del 09 de noviembre de 2021.

tanto, es necesaria una aproximación sistemática para formular estrategias efectivas que mejoren la Calidad del Aire³⁸.

Para evaluar la Calidad del Aire es importante considerar que una de las herramientas fundamentales es el monitoreo a través de metodologías especializadas con base científica que permitan realizar un diagnóstico básico para el desarrollo de políticas públicas efectivas. Adicionalmente, **se deben evaluar los daños en la salud a través de estudios epidemiológicos que permitan valorar el estado de salud de la población en general y especialmente de la población vulnerable a la contaminación del aire**³⁹, (niños, mujeres embarazadas y ancianos). Una vez considerados estos aspectos, las diferentes instancias de gobierno (ya sea a nivel nacional, departamental y municipal) deben elaborar Planes de Acción que permitan la reducción de la contaminación del aire, el establecimiento de metas máximas de contaminación, políticas de educación y sensibilización además de un marco jurídico realista que defina los lineamientos básicos para mitigar la contaminación del aire, aspectos que son considerados en la Ley N° 1333 de medio ambiente y sus reglamentos y otras normas de protección del medio ambiente. No obstante, idealmente los pasos a seguir deben involucrar las siguientes tareas, en el ámbito de las competencias departamental o municipal:

1. **Plan de Gestión de la Calidad del Aire:** Cada autoridad ambiental de carácter municipal, regional o departamental, debe establecer un plan o estrategia de Gestión de la Calidad del Aire que involucre los aspectos y actividades más contaminantes de su circunscripción, en base a diagnósticos iniciales, tales como inventarios de emisiones, monitoreo de inmisiones, etc.
2. **Monitoreo de la Calidad del Aire:** La calidad del aire debe ser monitoreada de manera continua, obteniendo datos en todas las estaciones del año y durante eventos especiales (San Juan, chaqueo, etc.), para compararlos con los límites permisibles nacionales e internacionales. Puede inicialmente desarrollarse previo al Plan de Gestión de Calidad del Aire, y debe ser parte del mismo para posteriormente, generar la información que servirá para medir la eficacia de las medidas que se tomen para reducir la contaminación.
3. **Desarrollo de inventarios de emisiones:** En las ciudades se deben llevar a cabo inventarios de sus emisiones, para tener un panorama completo de los aportes, tanto de las fuentes móviles como de las fuentes fijas y de área. Este instrumento servirá para tomar decisiones sobre las medidas y sectores a aplicar.
4. **Modelación y Simulación de la Calidad del Aire:** Basado en el inventario de emisiones, se corren modelos de dispersión, los cuales representan los grados de exposición a los que se somete la población. Para esto se debe contar con información meteorológica, monitoreada como parte de la línea base. Es muy importante en este paso simular posibles escenarios a futuro y a la vez calibrar el modelo con valores obtenidos en campo. La carencia de información de base puede dificultar notablemente esta tarea.
5. **Identificación de medidas para mejorar la Calidad del Aire:** Partiendo de la identificación realizada y los posibles escenarios, se pueden listar las acciones que mejor resultado generan en cuanto a reducir la contaminación atmosférica.
6. **Educación ciudadana:** Como base fundamental para introducir cambios en la sociedad que lleven hacia un escenario de mayor calidad de vida, contemplando tres componentes básicos: educación ambiental, educación vial y educación en cultura ciudadana.
7. **Revisión Técnica Vehicular (RTV):** Incluyendo el control de emisiones, que al margen de ser una medida que ayude a mejorar la calidad de la combustión de los vehículos, debe ser el motor de la Gestión de la Calidad del Aire, financiando la red de monitoreo, la educación, sensibilización e iniciativas para el mejoramiento de los sistemas de movilidad urbana.
8. **Mejora de la movilidad urbana:** Con todos sus componentes motorizados y no motorizados, en cuyas mejoras se encuentran las mayores posibilidades de mejorar la Calidad del Aire, ya que una migración de los actuales sistemas de transporte público obsoleto y contaminante hacia sistemas de mayor capacidad y calidad, podrán reducir las congestiones vehiculares y mitigar las emisiones a la atmósfera.
9. **Combustibles limpios:** Para garantizar que los motores puedan funcionar sin inconvenientes y no emitir emisiones por encima de los que la tecnología lo permite. De hecho, los motores de última tecnología solo podrán ingresar al mercado, cuando existan combustibles con bajas concentraciones de azufre y octanajes

³⁸Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Págs. 9-10.

³⁹ Artículo 9, inciso c del Decreto Supremo N° 25233, Organización, Atribuciones y Funcionamiento de los Servicios Departamentales de Salud de 27 de Noviembre de 1998.

adecuados, perfectamente posible en Bolivia por la calidad de nuestros combustibles. Solamente habrá que velar por la calidad de los combustibles que se importa.

Respecto del monitoreo de la Calidad del Aire, según el Manual Técnico, define que es la acción de vigilar la evolución de los contaminantes del aire en un periodo de tiempo determinado para conocer el estado del aire que se respira, este monitoreo está constituido por un conjunto de metodologías que permiten tomar muestra del aire, analizarlas y procesarlas de manera permanente, con el fin de conseguir la información necesaria sobre las concentraciones de los contaminantes atmosféricos. Esta actividad debe ser realizada por los Gobiernos municipales y ***según la necesidad por el Gobierno Departamental***, constatándose de esta forma en una herramienta científica para el desarrollo de políticas que coadyuven en la mitigación de la contaminación atmosférica.

Manual para la elaboración de inventarios de emisiones en Bolivia

Como se aprecia entre los elementos de la Calidad del Aire, el inventario de emisiones es un elemento clave para la gestión. El inventario de emisiones establece las emisiones de contaminantes clave a partir de las diferentes fuentes de emisión de manera ha establecer cuánto emite cada tipo de fuente. De esta manera se puede identificar las fuentes que más contaminación emiten, los inventarios también pueden establecer las características temporales y espaciales de los flujos emitidos y características de los procesos y los sistemas de control de emisiones aplicados por las diferentes fuentes de emisión. Ahora bien, un inventario de emisiones debe permitir lo siguiente:

- Identificar posibles medidas para la reducción de emisiones a considerarse en los programas de Gestión de la Calidad del Aire;
- Estimar la calidad del aire futura a través de modelación y datos sobre distribución espacial y temporal de las emisiones;
- Determinar tendencias en los niveles de emisiones;
- Determinar los efectos de las medidas de control en las tasas de emisiones de una región;
- Dar a conocer el reporte de emisiones de las fuentes.
- Desarrollar modelos de calidad del aire

Los inventarios de emisiones de contaminantes atmosféricos son por ello una herramienta fundamental para el desarrollo de planes de acción para la reducción de emisiones contaminantes pues permite establecer las acciones que tendrán un mayor impacto sobre la calidad del aire Manual para la elaboración de inventarios de emisiones en Bolivia y hacer análisis de la relación costo/beneficio de estas acciones. Por tanto, las autoridades competentes deben contar con estos inventarios para poder desarrollar un sistema de Gestión de la Calidad del Aire eficiente y eficaz.

Un inventario de emisiones es un elemento base para desarrollar un programa de calidad del aire, para que este sea consistente y que se llegue a realizar una reducción equitativa y eficaz de las emisiones que producen los diversos tipos de fuentes. Un inventario completo, detallado y valido hace que la tarea de identificar con mayor precisión las fuentes contaminantes sea más sencilla, a su vez permite identificar e instrumentar acciones con metas cuantificables en la reducción de los contaminantes.

En el acápite 1.9 del mencionado manual en lo que refiere a la evaluación de la calidad de la información para realizar los inventarios para fuentes fijas, enlista dentro las fuentes informativas estratégicas para desarrollar estos inventarios son las siguientes:

- El Instituto Nacional de Estadística (INE) a través de sus informes censales, puede proporcionar datos estadísticos de la ciudad, como también estadísticas de infraestructura urbana y vial, y datos de tráfico y transporte;
- Bases de datos municipales de actividades económicas, sindicatos, sistemas de transporte municipal, vías, urbanismo, comercios, industria y otras;
- El Registro Único para la Administración Tributaria (RUAT), puede proporcionar las características del parque automotor, así como las cantidades registradas de vehículos;
- Mediante el Registro Ambiental Industrial (RAI), manejado por la dirección de Calidad Ambiental de cada departamento, se pueden identificar la cantidad de industrias;
- La Agencia Nacional de Hidrocarburos puede proporcionar el reporte de consumo de combustibles;
- La gaceta de YPFB brinda las características de los combustibles comercializados en todo el país;
- Instituciones de transporte y vías de comunicación del área académica o municipal;
- El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) para datos climáticos disponibles actualmente vía plataforma web.

Ahora bien, en este contexto utilizar la información consignada en las fichas ambientales (para inventarios de fuentes fijas) en las cuales se puede obtener algunos datos básicos sobre toda actividad productiva o proyecto, ya que en la misma, se cuenta con información referida al nivel de actividad de las empresas como cantidades producidas, consumo de energía eléctrica, consumo de combustibles, generación de residuos sólidos, e incluso algunos datos sobre las principales emisiones contaminantes y los principales impactos ambientales de las empresas. A partir de la información consignada en la ficha ambiental, la autoridad competente clasifica a la actividad o proyecto en categorías según el impacto ambiental. Las fichas ambientales son presentadas a las autoridades competentes a nivel del municipio y la gobernación por toda obra o proyecto.

El inventario de emisiones debe ser clasificado, de acuerdo, al tipo de fuente. Para lo cual el Manual establece el procedimiento específico el cual se referencia a continuación.

*Inventarios de emisiones de fuentes fijas*⁴⁰: las fuentes puntuales, están asociadas generalmente a procesos productivos estacionarios. Las emisiones en estos casos pueden estimarse a diferentes niveles: de planta, de proceso y de emisiones puntuales. El capítulo 2 del Manual establece las instrucciones y regulaciones para este tipo de inventarios.

*Inventarios de emisiones de fuentes de área de área*⁴¹: comprenden aquellas fuentes que son numerosas y dispersas, por ello la inventariación en estos casos presenta dificultades particulares. En este tipo de fuentes se debe recurrir a metodologías asociadas a las características de los procesos que generan las emisiones. El capítulo 3 del Manual establece las instrucciones y regulaciones para este tipo de inventarios.

⁴⁰ Manual para la elaboración de inventarios de emisiones en Bolivia, Págs. 21-47.

⁴¹ Manual para la elaboración de inventarios de emisiones en Bolivia, Págs. 48-81.

Inventarios de emisiones de fuentes móviles⁴², son las más complejas al momento de hacer las estimaciones, generalmente se hace necesario subdividir estas fuentes en función de la característica de cada tipo de vehículo. Se puede diferenciar, por ejemplo: vehículos de transporte terrestre, trenes, botes y barcos, terminales de buses, aeropuertos, etc. El capítulo 4 del Manual establece las instrucciones y regulaciones para este tipo de inventarios.

Sin embargo, es esencial especificar que la resolución administrativa que aprueba las normas técnicas (manuales), establecen en su segunda disposición que los Gobiernos Autónomos Departamentales en el marco de sus atribuciones legítimas que como autoridad tienen para el conocimiento o resolución de la aplicación de los manuales con el fin de que coadyuven a la prevención y control de la contaminación atmosférica. Por lo que, se considera que en caso de que los gobiernos departamentales tengan la necesidad de determinar la calidad del aire en un área determinada estos deben cumplir implementando los elementos iniciales del sistema de Gestión de la Calidad del Aire (el monitoreo de la Calidad del Aire, los inventarios de emisiones y los modelos de la Calidad del Aire) a través de las guías aprobadas por la entidad competente en medio ambiente.

A partir de la información de estos elementos y de información estadística sobre todo epidemiológica (de enfermedades infecciosas respiratorias agudas que están ampliamente sustentadas por la relación que existe con la Calidad del Aire), se puede evaluar el impacto de la contaminación del aire en la salud de la población, así como, los impactos económico sobre la sociedad en general planificando estrategias en la Planificación de la Gestión de la Calidad del Aire que incluyan elementos específicos que ayuden con la problemática (identificación de medidas para la mejorar de la Calidad del Aire, mejora de la movilidad urbana, revisión técnica vehicular, combustibles limpios y educación ciudadana). Lo señalado se sustenta por la normativa citada anteriormente y se resume en el acápite 2.2 siguiente sobre los temas supervisados.

Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 041/18, que aprobó la Norma Técnica sobre Planes de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación del Aire, de 28 de noviembre de 2018

El Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, aprobó la norma técnica para Planes de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación del Aire. Estos planes se deben realizar a efectos de activar, en forma inmediata, un conjunto de medidas predeterminadas de corta duración destinadas a prevenir el riesgo a la salud y evitar la exposición excesiva de la población a los contaminantes del aire durante episodios de contaminación aguda. Los planes de Contingencia podrán establecer medidas eficaces para controlar el riesgo de superación de los valores límite o los umbrales de alerta.

La Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 041/18 establece que los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales en el marco de sus competencias deberán

⁴² Manual para la elaboración de inventarios de emisiones en Bolivia, Págs. 82-109.

considerar las normas técnicas aprobadas para la elaboración o activación de los Planes de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación del Aire.

Ahora bien, una vez elaborado el Plan de Contingencia por parte de los “Gobiernos Autónomos Municipales”, éste será remitido a efectos informativos y de consulta no vinculante a:

- Organismos Sectoriales Competentes (transporte, hidrocarburos, minería, etc.)
- **Gobiernos Autónomos Departamentales**
- Defensa Civil
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Educación

En cuanto a la estructura competencial del Plan de Contingencia, de acuerdo a lo expuesto en el apartado anterior, el reparto de competencias para los Gobiernos Autónomos Departamentales asigna la responsabilidad de aplicación de medidas previstas con el propósito de disminuir el riesgo para la salud.

En este entendido cabe resumir que la propuesta del contenido del Plan de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación del Aire debe incluir: Información general sobre el área de acción; Descripción de las fuentes de contaminación del aire; Superaciones de los umbrales de alerta; Medidas a adoptar en episodios de contaminación para reducir las emisiones y para prevenir la exposición de la población a la contaminación; Canales de información a la población; y Asignación de roles y responsabilidades.

Los gobiernos departamentales de acuerdo al manual determinan el reparto de competencias, en los cuales la institución debe ser informada de la acción respecto consulta no vinculante sobre el plan, la declaratoria de estado de prevención, alerta o emergencia y fin del mismo. Pero, la responsabilidad específica de la aplicación de las medidas previstas con el propósito de disminuir el riesgo para la salud (de acuerdo a la normativa cuando un factor afecte a más de un municipio)⁴³.

Resolución Ministerial N° 239, Prohibición en todo el territorio nacional de las fogatas y quemas públicas o privadas de cualquier elemento combustible, durante los días de la festividad de San Juan (22, 23 y 24 de junio), por las consecuencias medioambientales degradantes a la calidad atmosférica y en atención a razones de salud pública, de 09 de junio de 2022

La Resolución Ministerial⁴⁴ «Prohíbe, en todo el territorio nacional, las fogatas y quemas públicas o privadas de cualquier elemento combustible, durante los días de la festividad de

⁴³ Acápites 4.2, estructura competencial del plan de contingencia, Norma Técnica Planes de Contingencia para estados de alerta por contaminación del aire.

⁴⁴ De acuerdo, al informe de la Unidad de Gestión Jurídica de la Dirección General de Asuntos Jurídicos, previa descripción de antecedentes, y análisis legal y el Informe Técnico Anual emitido por la Unidad de Programas de Medio Ambiente y Evaluación de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y

San Juan (22, 23 y 24 de junio), por las consecuencias medioambientales degradantes a la calidad atmosférica y en atención a razones de salud pública. Además, del uso de juegos pirotécnicos o fuegos artificiales de cualquier naturaleza en todo el territorio nacional, por el riesgo que representa para la población y las consecuencias degradantes para la calidad atmosférica».

La Resolución Ministerial N° 239, además establece que los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales deberán incorporar en sus actividades de gestión, la realización de acciones de sensibilización y difusión ambiental, previa, durante y después de la festividad de San Juan. Asimismo, deberán ejecutar actividades de control y fiscalización durante el periodo de la festividad de San Juan, en el marco de sus competencias previstas en la normativa ambiental. También, deberán remitir informes de las acciones realizadas, a la Autoridad Ambiental Competente Nacional, en el plazo de 30 días calendario, computables a partir del 24 de junio de 2022.

Además, determina que toda persona natural o jurídica, entidad pública o privada, que realicen actividades que directa e indirectamente estén relacionadas con la festividad de San Juan, deberán difundir e informar a la población sobre los efectos negativos para el medio ambiente y la salud, consecuencia de la quema pública o privada de cualquier elemento combustible, así como de juegos pirotécnicos o fuegos artificiales de cualquier naturaleza. De igual manera, deberá denunciar actos que contravengan lo dispuesto en la presente Resolución, ante los Gobiernos Autónomos Departamentales y/o Municipales, o las instancias policiales respectivas, para la prosecución de las medidas sancionatorias que correspondan.

Y por último, estipula que «Quedan encargadas del cumplimiento de la presente Resolución, las Autoridades Ambientales Competentes departamentales y los Gobiernos Autónomos Municipales de todo el territorio nacional, en coordinación con la Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos del Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad Cambios Climáticos de Gestión y Desarrollo Forestal, en su calidad de Autoridad Ambiental Competente Nacional-AACN».

Cabe señalar que para la gestión 2021, emitieron la Resolución Ministerial N° 330, el 17 de junio de 2021, con similar prohibición. De acuerdo a lo consultado a las Direcciones Generales de Asuntos Jurídicos y de Gestión y Desarrollo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, para la emisión de las mismas se basan en el Informe Técnico Anual emitido por la Unidad de Programas de Medio Ambiente y Evaluación de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, reporte que se refiere a que en Bolivia se estima que más del 70% proviene de las emisiones del parque automotor y se suma los episodios críticos como la festividad de San Juan, debido a que esta actividad

Desarrollo Forestal, reporte que se refiere a que en Bolivia se estima que más del 70% proviene de las emisiones del parque automotor y se suma los episodios críticos como la festividad de San Juan, debido a que esta actividad constituye el incremento del PM10 (material particulado), supera los límites permisibles establecidos en el RCMA

constituye el incremento del PM₁₀ (material particulado), que supera los límites permisibles establecidos en el RCMA⁴⁵

Por otra parte, se realizaron consultas⁴⁶ al Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba respecto de la emisión de normativa relativa en la cual se considera elementos de la Gestión de Calidad del Aire. La información proporcionada por la entidad⁴⁷, permitió considerar en la supervisión la norma resumida a continuación.

Decreto Departamental N° 1455, Prohíbe el encendido de fogatas los días 22, 23 y 24 de junio, de fecha 09 de junio del 2014

De acuerdo a la norma departamental, en su artículo primero prohíbe el encendido de fogatas en vías públicas y privados de cualquier elemento combustible, los días 22, 23 y 24 de junio de cada año, en ocasión de la festividad de San Juan, por consecuencias medioambientales degradantes de la calidad atmosférica que ocasiona esta práctica y en atención a razones de salud pública. Asimismo, el uso de fuegos pirotécnicos de cualquier naturaleza, por el riesgo que representa para la población y las consecuencias degradantes para la calidad atmosféricas.

Para el cumplimiento establece en su artículo segundo que los Gobiernos Autónomos Municipales del departamento en coordinación con el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, deberán realizar acciones de concientización ambiental antes y durante la festividad de San Juan, adicionalmente de otras acciones de fomento que efectúen en el ejercicio de sus competencias.

2.2 Responsabilidades del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba en la Gestión de Calidad del Aire y los aspectos específicos supervisados

El derecho a que las personas tengan un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado que permita a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones gozar de este factor, es una de las líneas que la normativa prevé a la hora de ejercer la planificación de desarrollo de las comunidades⁴⁸, para ello, la normativa ambiental delimita los principios y valores que deben ser considerados⁴⁹, a través de las políticas ambientales instituidas⁵⁰. En este sentido, las obligaciones que el estado desarrolla a través

⁴⁵ Por lo que, es imperante reducir los episodios críticos de contaminación atmosférica, en consecuencia se aprueba mediante Resolución Ministerial la prohibición del encendido de fogatas, recursos naturales (madera o material vegetal de especies en peligro de extinción), material de plástico, llantas, gomas, aceites u otros residuos sólidos, material combustible, usos indiscriminado de juegos pirotécnicos y/o fuegos artificiales, o explosivos de cualquier naturaleza, durante y después de la festividad de San Juan.

⁴⁶ Mediante nota CGE/SCAT/GAA-083/2023, recibida el 10 de marzo de 2023.

⁴⁷ Mediante nota N° CITE:CE/GC-DESP. /1185/2023 recibida el 10 de abril de 2023

⁴⁸ Artículo 33 de la Constitución Política del Estado; Artículo 1 de la Ley N° 071 “Derechos de la Madre Tierra”; artículo 17 y 18 de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, artículos 7, 9, numeral 3; 81 párrafo III, incisos i), j), l) y p) y 88, párrafos IV y V, numeral 2, de la Ley N° 031, marco de autonomías y descentralización “Andrés Ibáñez”

⁴⁹ Artículo 4 y 5 de la ley N° 300 “Marco de la madre tierra y desarrollo integral para vivir bien”

⁵⁰ Artículo 5 de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente

de todos sus niveles es el afrontar aquellas que están reconocidas y mencionadas en la normativa ambiental⁵¹.

Uno de los recursos naturales estratégicos de interés público citado en la norma es el aire⁵²; y por su importancia es deber del estado y la sociedad mantener la atmósfera saludable para el ecosistema y la salud de la poblaciones⁵³. Por ello es importante proteger la calidad del aire en el marco de los instrumentos normativos, realizando el monitoreo de la misma, el control de las emisiones (de origen antropogénico) a la atmósfera de cualquier sustancia que sea factor de degradación del medio ambiente⁵⁴. Ahora bien para ejercer el control, cualquiera sea el organismo o institución pública de carácter nacional, departamental o municipal, debe adecuar su estructura de organización para disponer de una instancia para tratar el asunto⁵⁵, planificando estrategias de acción en base a los instrumentos básicos que menciona la ley⁵⁶.

En este contexto, el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica referente a la prevención y control de la contaminación atmosférica dentro del marco de desarrollo sostenible, delimita todo lo relacionado en materia de contaminación atmosférica, desde las definiciones de términos, el marco institucional, hasta la evaluación y control de la contaminación atmosférica proveniente de diferentes fuentes, para ello cuenta con capítulos específicos respecto a la administración de la calidad del aire y en lo que refiere al control de la calidad de los combustibles, la evaluación y control de ruidos y olores, la planificación urbana industrial y lo respecto a la inspección y vigilancia.

En lo que refiere a la administración de la calidad del aire, el reglamento indica que es el Ministerio de Medio Ambiente y Agua conjuntamente con los organismos sectoriales y competentes, los gobiernos departamentales y municipales quienes llevarán adelante en el área de su jurisdicción y competencia las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica a partir de evaluaciones planificadas de la contaminación atmosférica existente en distintas regiones y ciudades. En este sentido, el programa “Aire Limpio” con el apoyo de instituciones de educación y organizaciones internacionales inició un proceso normado para la aplicación de sistemas de monitoreo⁵⁷; en base al cual, el Ministerio estableció los mecanismos necesarios⁵⁸ para realizar el monitoreo de la calidad del aire a través de su unidad a cargo⁵⁹ lo cuales fueron aprobados bajo resolución administrativa.

⁵¹ Artículo 299, parágrafo II, numeral 1 de la Constitución Política del Estado; artículo 8 de la Ley N° 071 “Derechos de la Madre Tierra”

⁵² Artículo 348 de la Constitución Política del Estado

⁵³ Artículo 40, de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente

⁵⁴ Artículo 41 Ley N° 1333 de Medio Ambiente; artículo 65 del Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero; artículo 31 de la Ley N° 755 Gestión Integral de Residuos y artículo 70 del D:S 2954 Reglamento General de la Ley 755 Gestión Integral de Residuos Sólidos

⁵⁵ Artículo 10 de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, artículo 17 de la Ley N° 777 de Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE).

⁵⁶ Artículo 12 de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente.

⁵⁷ Artículo 14 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica

⁵⁸ Artículo 15 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica

⁵⁹ Emitieron la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 013 aprobó la norma técnicas para la implementación y operación de redes de Monitoreo de Calidad del Aire, la norma técnica para elaboración de inventarios de emisiones de Bolivia, y con R.A. y

Con la emisión de las norma técnicas, en la actualidad se tiene una noción mucho más organizada respecto a lo que se debe considerar para una efectiva Gestión de la Calidad del Aire. No obstante, si bien el manual para la implementación y operación del monitoreo de la Calidad del Aire, así como el Manual para la elaboración de los inventarios de emisión, determinan que en base a la experiencia previa estos deben ser implementados por los Gobiernos Autónomos Municipales, ya que son estos quienes tienen un mejor conocimiento de los factores locales de la calidad del aire, además, que son los que habitualmente gestionan los datos primarios de la red para tomar medidas o acciones con el propósito de disminuir el riesgo para la salud de su municipio. La resolución administrativa de aprobación de ambos manuales no deslinda que los gobiernos departamentales utilicen los mencionados manuales para la planificación de estrategias en el ámbito de sus competencias.

Por su parte, las normas técnicas comentadas definen a la Gestión de la Calidad del Aire como un conjunto de acciones estratégicas que se realizan en un área determinada (Región, Municipio, Área Metropolitana o País) para medir, controlar y reducir los contaminantes emitidos a la atmósfera a fin de precautelar la salud de la población; faculta a los gobiernos municipales y departamentales para realizar la implementación de una Gestión de la Calidad del Aire de acuerdo a sus necesidades medio ambientales que afecte a más de un municipio.

En síntesis la normativa ambiental vigente atribuye a los gobiernos departamentales la responsabilidad de coordinar acciones para el desarrollo de la gestión ambiental, verificar el cumplimiento de los procedimientos técnicos y administrativos, además, de apoyar y promover el fortalecimiento de la capacidad técnica de las instancias ambientales de los gobiernos municipales⁶⁰. Por lo que se entiende que los gobiernos departamentales deben coordinar el desarrollo de la gestión ambiental con los gobiernos municipales respecto de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas (unidades industriales) y móviles (parque automotor).

En este entendido y basados en lo descrito se tomó la decisión de realizar la supervisión de la Gestión de la Calidad del Aire con el objetivo de que el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba cuente con una implementación integral de esta temática, en el marco de sus competencias, para lo cual, se determinaron los temas específicos a supervisar⁶¹ con el debido fundamento normativo que se muestra en el cuadro incluido a continuación:

VMABCCGDF N° 041 aprobó el manual para la elaboración de Planes de Contingencia para Estados de Alerta por contaminación del aire

⁶⁰ Artículo 8 del Reglamento General de Gestión Ambiental y artículo 10 del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

⁶¹ La supervisión se ejecutó conforme el procedimiento PI-AU-032, para la «Supervisión de la gestión ambiental» aprobado mediante Resolución N.° CGE/159/2013 del 20 de diciembre de 2013 y el procedimiento PI/SL-103 para el ejercicio de la supervisión, aprobado mediante Resolución N° CGE/002/2019 del 03 de enero de 2019, que regula y describe las actividades y responsables en el ejercicio de la supervisión.

| Elementos de la Gestión de Calidad del Aire | Temas supervisados |
|---|---|
| 1. <i>Monitoreo de la Calidad del Aire</i> | - La gestión operativa de la red de monitoreo de la Calidad del Aire (Redes moniCA), administrada por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba y difusión de ICA. |
| Artículos 10 de la Ley N° 1333; 8 inciso f) del RGGa, 5 y 10 inciso a) del RPCA, 10 inciso a), 13, 14, 30, 32 y 34 del RMCA, 85 del D.S. N° 2954. | |
| R.A. VMABCCGDF N° 013 “Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Capítulos 5 al 14” | |
| - La emisión de dictamen a las redes de monitoreo de la Calidad del Aire (Red moniCA) municipales. | |
| Artículos 10 de la Ley N° 1333, 8 incisos e), f) del RGGa, 5 y 10 inciso b) del RPCA, 10 inciso b) y c), del RMCA. | |
| - Elaboración y entrega del Informe de Calidad del Aire y presentación al Ministerio de Medio Ambiente y Agua en el marco de sus competencias. | |
| Artículos 10 inciso d) y 17 del RMCA. | |
| Segunda disposición del R.A. VMABCCGDF N° 013, “Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Capítulo 11” | |
| 2. <i>Identificación de medidas para mejorar la Calidad del Aire</i> | - La identificación de medidas para mejorar la Calidad del Aire a nivel departamental. |
| 3. <i>Mejora de la movilidad urbana</i> | - Las acciones para mejorar la movilidad urbana a nivel departamental. |
| Artículos 9, numeral 4; 81 parágrafo III, incisos i), j), l) y p) y 88, parágrafo V, numeral 2, de la Ley N° 031; 41 de la Ley N° 1333; 8 incisos a), b), c), d), e), f) y 17 del RGGa, 5 y 10 inciso a) del RPCA, 10 inciso a), 14, 21, 25 30 y 34 del RMCA; 10 incisos a), b) y f); 65 del RASIM; 17, 25, 71 y 83 de la Ley 165 | |
| Segunda disposición del R.A. VMABCCGDF N° 013, “Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Capítulo 4” | |
| 4. <i>Educación ciudadana</i> | - Las acciones sobre la educación ciudadana, en la temática de educación ambiental, educación vial y educación en cultura ciudadana, a nivel departamental. |
| Artículos 9, numeral 4 y 88 párrafos V, numeral 2, de la Ley N° 031; 41 de la Ley N° 1333, 8 incisos a), b), d), e), f) y 17, del RGGa; 10 inciso a) y c) del RMCA; 10 incisos a), b) y f) del RASIM. | |
| Segunda disposición del R.A. VMABCCGDF N° 013, “Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Capítulo 4” | |
| 5. <i>Desarrollo de inventarios de emisiones</i> | - La elaboración de inventarios de emisiones a nivel departamental. |
| 6. <i>Modelación y simulación de la Calidad del Aire</i> | - La modelación y simulación de la Calidad del Aire a nivel departamental. |
| Artículo 41 de la Ley N° 1333; 8 incisos a), b), c), d), e), y j). del RGGa; 10 inciso c) y e), 14, 26, 28, 30, 31, 33 y 34 del RMCA; 10 inciso a) del RASIM, | |
| Segunda disposición del R.A. VMABCCGDF N° 013 “Manual para la elaboración de inventarios de emisión en Bolivia capítulos del 2 al 5” | |
| 7. <i>Revisión técnica vehicular</i> | - Promover estrategias con municipios respecto a la Revisión |
| 8. <i>Combustibles limpios</i> | Técnica Vehicular en lo que refiere a la verificación de emisiones vehiculares y combustibles limpios. |
| Artículo 8 incisos c), d) y e), 17, del RGGa, 5 y 10 inciso a) del RPCA; 10 inciso a), c) y e); del RMCA, 17, de la Ley 165; 91, párrafos III y IV del al Ley 821. | |
| Segunda disposición del R.A. VMABCCGDF N° 013, “Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación | |

de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Capítulo 4”
9. Plan de Gestión de la Calidad del Aire

- La planificación integral de la Gestión de la Calidad del Aire a mediano - corto plazo y la recepción de los Plan de contingencia por estados de Alerta por Contaminación del Aire de los municipios para la aplicación de los mismos.

Artículos 9, numeral 3; 81 párrafo III, incisos i), j), l) y p) y 88, párrafo V, numeral 2, de la Ley N° 031; 10 y 41 de la Ley N° 1333; 8 incisos a), b), c), d), e), f) y j). del RGGa; 5 y 10 inciso a) del RPCA; 10 inciso a), 14, 30 y 34 del RMCA; 10 incisos a), b) y f) del RASIM; 85 del D.S. N° 2954 RGGIR,

Segunda disposición del R.A. VMABCCGDF N° 041, segunda disposición de la “Norma Técnica Planes de Contingencia para estados de alerta por contaminación del Aire, capítulo 4.2”.

Segunda disposición del R. A. VMABCCGDF N° 013 segunda disposición, del “Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, capítulo 4”

La supervisión fue realizada en el periodo de enero a abril de 2023 procediendo a evaluar documentación referida a la Gestión de Calidad del Aire, para de esta manera obtener los resultados. Asimismo, se visitó a la entidad, con el propósito de sostener entrevistas con el personal de las unidades que tienen una relación con los aspectos supervisados.

3. RESULTADOS DE LA SUPERVISIÓN

3.1 Resultados relativos a la gestión operativa de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire

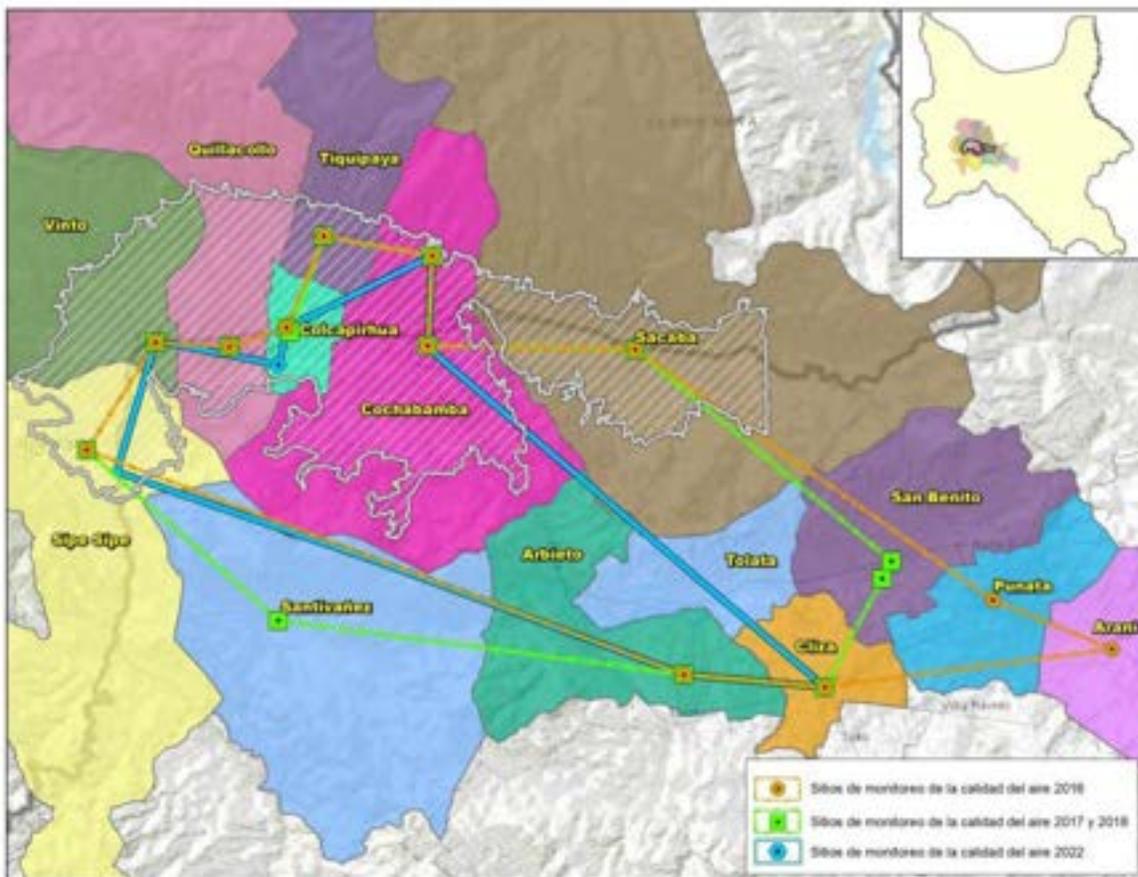
Para evaluar la gestión operativa de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red moniCA) que administra el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, se solicitó información⁶² de acuerdo al Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, (en adelante citado como Manual) que constituye la norma aplicable. En este entendido, el Manual señala que la calidad el aire debe ser monitoreada de manera continua, obteniendo datos en todas las estaciones del año y durante eventos especiales (San Juan, chaqueo, etc.), para compararlos con los límites permisibles nacionales e internacionales, la información debe servir para medir la eficacia de las medidas que se tomen para reducir la contaminación.

El capítulo 4.1 del Manual aclara que monitorear la calidad del aire significa vigilar la evolución de los contaminantes del aire en un periodo de tiempo determinado para conocer el estado del aire, y se realiza a través de un conjunto de metodologías que permiten tomar muestras del aire, analizarlas y procesarlas de manera permanente, con el fin de conseguir la información necesaria sobre las concentraciones de los contaminantes atmosféricos. Este monitoreo de acuerdo a la necesidad puede ser realizado por el Gobierno Departamental, como es el caso de la presente supervisión constituyéndose en una herramienta científica para el desarrollo de políticas que coadyuven en la mitigación de la contaminación atmosférica.

⁶² Mediante nota CGE/SCAT/GAA-012/2023, recibida el 25 de enero de 2023.

De acuerdo a los Informes Nacionales de Calidad del Aire (2016-2018), a partir de las gestión 2016 el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba se pronuncia como administrador de una red de monitoreo de la Calidad del Aire con metodología pasiva, con la instalación de 12 sitios. Para las gestiones 2017 y 2018 la red se amplió con dos puntos más con lo que contaban con un registro de 14 sitios, reduciéndose para la gestión 2022 a ocho sitios de muestreo distribuidos en varios municipios como se muestra en la figura siguiente.

Figura 1
Sitios de la Red moniCA Departamental de Cochabamba



Fuente: Elaboración propia en base a los Informes Nacionales de la Calidad del Aire 2016-2018

Cabe resaltar que las coordenadas de los sitios de monitoreo al ser graficadas presentaron observaciones respecto a los puntos de ubicación en algunos municipios como se muestra en la tabla siguiente, situación que se tuvo que corregir, para realizar el gráfico anterior.

Tabla 2
Coordenadas de los sitios de la Red moniCA administrada por el gobierno departamental, 2016 - 2018

| GESTIÓN | SITIOS | Cod | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
|---------|--------------------------------------|------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | | | ESTE | NORTE | ESTE | NORTE | ESTE | NORTE |
| | Cercado - Parque Tunari | PT | 802227.72 | 8079486.24 | 802227.72 | 8079486.24 | 802258.263 | 8080196.01 |
| | Cercado - Ex Cordeco | EC | 801772.26 | 8073990.84 | 801772.26 | 8073990.84 | 801785.226 | 8074774.821 |
| | Sacaba - Plaza Principal | SB | 814485.94 | 8073353.48 | 814485.94 | 8073353.48 | 814489.017 | 8074115.971 |
| | Vinto - Parque Bolívar | VT | 785143.71 | 8074708.61 | 785143.71 | 8074708.61 | 785137.718 | 8075588.688 |
| | Sipe Sipe - Plaza Principal | SS* | 780700.73 | 8068257.01 | 780700.73 | 8068257.01 | 780663.476 | 8069046.522 |
| | Arbieto - Plaza Principal | AB | 816842.61 | 8053364.65 | 816842.61 | 8053364.65 | 816896.406 | 8054189.592 |
| | Cliza - Plaza Principal | CL | 8052555.4 | 1885610.57 | 8052555.4 | 1885610.57 | 188599.311 | 8053338.102 |
| | Quillacollo - Av. Ferroviaria | QL | 789647.02 | 8074298.74 | 789647.02 | 8074298.74 | 788922.09 | 8075484.604 |
| | Tiquipaya - Av. Ecológica | TQ | 795631.41 | 8080892.08 | 795631.41 | 8080892.08 | 795603.35 | 8081678.083 |
| | Punata - Av. Principal | PA | 8068046.3 | 198894.68 | | | | |
| | Arani - Plaza Principal | AN* | 206194.23 | 8054918.77 | | | | |
| | San Benito L | SOL* | | | 192669.88 | 8060252.12 | 192689.451 | 8060041.822 |
| | San Benito | SO* | | | 192366.7 | 8060369.58 | 192686.504 | 8061015.959 |
| | Colcapirhua - Plaza Principal | CP | 793174.29 | 8075359.52 | 793174.29 | 8075359.52 | 793186.929 | 8076120.517 |
| | Colcapirua L | CPL | | | 793409.07 | 8075093.75 | 792618.761 | 8073875.984 |
| | Santibáñez | ST | | | 792105.83 | 8057458.8 | 792132.753 | 8058236.45 |

* Observación en las coordenadas por ser incorrectas

Fuente: Informes Nacionales de la Calidad del Aire (2016-2018)

Por otra parte, entre las gestiones 2016 al 2018 la información proporcionada en los Informes Nacionales de la Calidad del Aire, establece puntos de monitoreo de la Calidad del Aire en los municipios de Cochabamba, Quillacollo, Tiquipaya y Sacaba, los cuales ya contaban con una red moniCA implementada o por consolidarse, pero no existía documentación que respalde las acciones realizadas o muestre el objetivo de esas gestiones.

En la siguiente tabla, se muestra la información sobre los sitios de monitoreo municipales y departamental.

Tabla 3
Sitios de monitoreo de la Calidad del Aire instalados por los gobiernos municipales y el gobierno departamental para las gestiones 2016 - 2018

| Red moniCA | 2016 -2017 | 2017 | 2018 | Total Sitios y estaciones |
|---------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|
| Municipio de Cochabamba | 2 sitios de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * | 2 sitios de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * | 2 sitios de monitoreo de NO ₂ , O ₃ y PM ₁₀ .* | 4 estaciones 2 sitios |
| | 4 Estaciones de monitoreo automático de NO _x , NO, NO ₂ , SO ₂ y PM ₁₀ | 4 Estaciones de monitoreo automático de NO _x , NO, NO ₂ , SO ₂ y PM ₁₀ . | 4 Estaciones de monitoreo automático de NO _x , NO, NO ₂ , SO ₂ y PM ₁₀ . | |
| Municipio de Quillacollo | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * | 1 estación 9 sitios de monitoreo |
| | 1 estación de monitoreo automático de PM ₁₀ | 1 estación de monitoreo automático de PM ₁₀ | 1 estación de monitoreo automático de PM ₁₀ | |
| Municipio de Tiquipaya | 8 sitios de monitoreo de NO ₂ y O ₃ . | 8 sitios de monitoreo de NO ₂ y O ₃ | 8 sitios de monitoreo de NO ₂ y O ₃ | 1 estación 6 sitios |
| | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * | |

| | | | | |
|----------------------------|---|---|---|------------------------|
| | 1 estación de monitoreo automático de PM ₁₀ . | 1 estación de monitoreo automático de PM ₁₀ . 5 sitios de monitoreo de NO ₂ y O ₃ . | 1 estación de monitoreo automático de PM ₁₀ . 5 sitios de monitoreo de NO ₂ y O ₃ . | |
| Municipio de Sacaba | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * En proceso de instalación | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * En proceso de instalación | 1 sitio de monitoreo de NO ₂ y O ₃ * 1 estación de monitoreo automático y activo de PM ₁₀ . 4 sitios de monitoreo de NO ₂ y O ₃ , además de PM ₁₀ . | 1 estación 5 sitios |

*sitios bajo la responsabilidad del gobierno departamental

Fuente: elaboración propia en base a la información revisada.

Con estos antecedentes y en vista que después del 2018, no se emitieron más informes nacionales de la Calidad del Aire, para la gestión 2022 se consideró la información sobre las redes de monitoreo de la Calidad del Aire, de los Informes de Supervisión sobre la Gestión de la Calidad del Aire a los municipios de Cochabamba y Sacaba.

En base a lo descrito se procedió a solicitar información⁶³ al Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, respecto a todo lo que refiera la implementación y operación de la red conforme al manual emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Para lo cual, la implementación y operatividad de la red debe cumplir con varios aspectos, los cuales se utilizaron como estándares para comparar la información obtenida sobre la situación real de la red. Los resultados obtenidos por cada aspecto, se describen a continuación.

3.1.1 Aspectos generales de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire

a. Modelo de la red de monitoreo de la Calidad del Aire

Para gestionar la creación de una red moniCA, el Manual establece dos tipos de modelos, el primero determina que la entidad asume la gestión administrativa de la red y se asocia a una entidad académica (universidad) que toma el papel de colaboradora y asesora técnica, que puede brindar un espacio, técnicos y conocimiento para el desarrollo de las actividades, mientras que el Gobierno Departamental debe gestionar principalmente los fondos para la creación, operación, mantenimiento y controles de la calidad, además, de analizar y evaluar la información para asumir acciones o políticas de gestión dirigidas a controlar y reducir los niveles de contaminación registrados en el monitoreo, en este caso es preciso que tengan un convenio entre partes⁶⁴. Por otra parte, el segundo modelo, establece que la entidad asume la responsabilidad de organizarse y gestionar tanto técnica como administrativamente la implementación, operación y mantenimiento de la red. Para esto debe contar mínimamente con un laboratorio analítico y una oficina técnica administrativa. En la organización de cualquiera de los modelos de gestión los

⁶³ Mediante nota CGE/SCAT/GAA-012/2023, recibida el 25 de enero de 2023.

⁶⁴ Acápites 4.2.2, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

responsables deben considerar el personal técnico de laboratorio, administrativo e ingenieril.

Al respecto el GAD de Cochabamba informó lo siguiente⁶⁵.

«Siendo que el punto 4.1 señala: “El monitoreo de la calidad del aire debe ser realizada por los Gobiernos municipales y según la necesidad por el Gobierno Departamental...”, el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba realiza el Monitoreo de Calidad del Aire por los métodos pasivo y activo en el municipio de Cochabamba, así mismo se realizó la entrega de reactivos para monitoreo pasivo y análisis de las muestras en 6 municipios (Tiquipaya, Sipe Sipe, Colcapirhua, Vinto, Arbieto y Cliza) y coordinó con el Municipio de Sacaba para la solicitud de reactivos y análisis de muestras, dado que se adoptó el modelo con la responsabilidad de organizarse y gestionar técnica y administrativamente la implementación, operación y mantenimiento de la Red. A la fecha de la supervisión no lograron incluir en la estructura organizacional de la Unidad un personal técnico específico para el laboratorio y personal administrativo».

En este sentido, se solicitó⁶⁶ al GAD de Cochabamba que sustente y justifique la decisión de ya no continuar con el monitoreo, con base normativa y técnica, de implementar la red que administra. La respuesta emitida indicó⁶⁷ lo siguiente:

«Considerando que, el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica indica entre las funciones y atribuciones del Gobernador en su artículo 10 inc. b) “Emitir dictamen técnico sobre el funcionamiento de las redes de monitoreo en los diferentes municipios”. Por lo que no se atribuye competencias para la implementación de una Red Mónica Departamental.

Asimismo, de acuerdo al informe con cite: CI/UGCyFA/0354/2023 se habría indicado que a la fecha no se logró incluir en la estructura organizacional de la Unidad un personal técnico específico para el laboratorio y personal administrativo, como indica el Manual Técnico de diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, aprobado mediante Resolución Administrativa N° 013/2017. Asimismo el referido Manual señala en el punto 4.1: “El monitoreo de la calidad del aire debe ser realizada por los Gobiernos municipales y según la necesidad por el Gobierno Departamental,..”, por lo que en consideración a lo precitado y teniendo en cuenta que los GAM Cochabamba, GAM Sacaba y GAM Quillacollo realizan los Monitoreos en el ápice del centro urbano, identificado como punto focal de contaminación, por lo que no se determina la necesidad de que el Gobierno Autónomo Departamental realice los monitoreos de Calidad del Aire.

Es importante resaltar, que esta Unidad no cuenta con la infraestructura de un Laboratorio, así como tampoco con los materiales, insumos y reactivos necesarios para poder efectuar el análisis correspondiente, por lo que desde la gestión 2021 en el marco de la cooperación con algunos municipios, se solicitó colaboración al Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba para poder efectuar la preparación de reactivos y análisis de las muestras.»

Al respecto la Unidad a cargo de la red de moniCA que preparó lo transcrito anteriormente, no consideró que el problema de la mala Calidad del Aire no solo afecta a los municipios de Cochabamba y Quillacollo de manera independiente ya que constituye la confluencia de

⁶⁵ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

⁶⁶ A través de nota CGE/SCTA/GAA-083/2023, recibida el 08 de marzo de 2023.

⁶⁷ Mediante nota N° CITE: CE/GC-DESP./1185/2023, recibida el 10 de abril del 2023.

varios municipios considerados como Región Metropolitana, reconocida por la Ley N° 535, “Creación del Área Metropolitana Kanata”; asimismo, el monitoreo se sustenta en el artículo 8 inciso j) del Reglamento General de Gestión Ambiental, artículo 5 inciso b) del Reglamento de Prevención y Control Ambiental, artículo 10 inciso a), artículos 13, 14, 30 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, la R.A. VMABCCGDF N° 013 “Manual Técnico Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, Capítulos 5 al 14. Además que la entidad delimitó como un programa a implementar a nivel departamental en sus instrumentos de planificación el monitoreo de la Calidad del Aire.

Asimismo, se considera que los sitios de muestreo ubicados en diferentes municipios, conforman una red que son responsabilidad del gobierno departamental en vista que la definición que el Manual establece es: «*La red de monitoreo de la Calidad del Aire (red moniCA) es un conjunto de sitios representativos de una ciudad/región, en los cuales se instala equipos de medición de Calidad del Aire ambiente*». En este sentido, delimita dos tipos de redes moniCA (municipales y departamentales) que pueden implementarse en Bolivia y con una estrecha relación entre ambas y el Programa de Calidad del Aire. En este sentido una red moniCA departamental, puede ser establecida con el objetivo de consolidar programas y proyectos para la prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de las políticas nacionales y departamentales, ya que es una acción estratégica para identificar y conocer los niveles de contaminación atmosférica y como parte de una política de gestión ambiental responsable⁶⁸. Ahora bien, el manual también explica que en caso de que un gobierno municipal con una población menor a los 50.000 habitantes quiera realizar el monitoreo de la Calidad del Aire en su jurisdicción o tenga un problema específico de contaminación atmosférica, este deberá coordinar en primera instancia con la red moniCA departamental⁶⁹.

Por esta razón los argumentos normativos y técnicos comunicados por la entidad no son suficientes para justificar que no les compete realizar el monitoreo de la Calidad del Aire. Sin embargo, se considera que sobre los municipios de Cochabamba, Quillacollo, Sacaba y Tiquipaya que cuentan con su propia red moniCA, el GADC debe aplicar el artículo 10 del RMCA, que es objeto de la supervisión y se desarrolla en el acápite 3.2.

Descartando los puntos de monitoreo ubicados en los municipios de Cochabamba, Quillacollo, Sacaba y Tiquipaya; la red moniCA departamental es responsable de todos los sitios de monitoreo ubicados en los municipios de Colcapirhua, Sipe Sipe, Vinto Cliza, y Arbieta, así como, de los dos sitios de monitoreo por método activo ubicados en las oficinas centrales del GADC y en DIPROVE del municipio de Cochabamba. De acuerdo a las entrevistas realizadas a los responsables⁷⁰ y en base a la información revisada, la red

⁶⁸ Manual Técnico, Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia. Pág. 11-12

⁶⁹ Manual Técnico, Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia. Pág. 12

⁷⁰ Información verbal emitida por el Jefe de unidad del área de Gestión y Mitigación Ambiental Ing. J. Torrico y la técnico a cargo Ing. N. Acosta.

moniCA departamental respondía al segundo modelo mencionado en el Manual, el cual se caracteriza en que la institución debe gestionar los fondos necesarios para la operación, mantenimiento y controles de la calidad, además, de analizar y evaluar la información para asumir acciones o políticas de gestión dirigidas a controlar y reducir los niveles de contaminación registrados.

b. Objetivo de la red de monitoreo de la Calidad del Aire

Para la implementación de la red, se deben definir los objetivos de la misma, ya que a partir de estos se deben definir las características de los equipos y recursos que requiera la red; sin embargo, los objetivos no son estáticos y pueden modificarse, añadirse y/o actualizarse previa evaluación de los resultados alcanzados con los objetivos iniciales⁷¹. En cuanto a este punto la respuesta⁷² de la entidad indicó lo siguiente que:

«Para la implementación y operación del Laboratorio se determinó los contaminantes atmosféricos según lo descrito en el Manual Técnico, capítulo 13, y se consideró las concentraciones más altas y representativas por lo que se determinó el centro urbano como un punto de monitoreo, asimismo acorde a los informes se evalúa los resultados conforme la normativa boliviana 62012, sin embargo los mismos no son dado a conocer mediante la Prensa».

Lo informado por la entidad no responde o expone de manera directa los objetivos que debían considerar para el manejo de la red moniCA; además, durante las entrevistas se pudo evidenciar que el plantel técnico tampoco tenía una visión clara de los motivos por los cuales el gobierno departamental realizó la instalación de una red moniCA en anteriores gestiones además de comunicar que no cuentan con documentación de respaldo al respecto.

Es por este motivo que se aclara que la entidad a cargo de una red moniCA, debe definir los objetivos, ya que a partir de estos pueden comenzar desde marcar una línea base de la contaminación atmosférica, determinar las concentraciones más altas y representativas en áreas de alta densidad poblacional y flujo vehicular dentro el área de estudio, determinar el grado de contaminación atmosférica para evaluarlo frente a las normas legales vigentes, el proporcionar información acerca de los riesgos de la contaminación del aire y sus posibles fuentes de emisión, estimar los efectos de la contaminación del aire en la población y en otros elementos bióticos y abióticos, el informar al público acerca de la calidad del aire, el evaluar modelos de dispersión de contaminantes en el aire o establecer bases científicas para definir políticas de control y reducción de la contaminación atmosférica⁷³, situación que no se observó que la entidad hubiera tomado en cuenta.

⁷¹ Acápite 5, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

⁷² Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

⁷³ Acápite 5, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

En lo referido a la normativa boliviana 62012, debe considerar que el Manual ya hace referencia de la misma como parte del conjunto de normas en las cuales se basa este documento, además de otras fuentes de referencias, por lo que, se constituye como una guía de instrucciones que sirve para el buen manejo la red moniCA, la corrección de problemas o el establecimiento de procedimientos de trabajo.

3.1.2 *Diseño Técnico de una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire*

El Manual establece criterios y etapas técnicas de una red moniCA, por ello presentan los diagramas de flujo correspondientes. Al iniciar un programa o un proyecto para la creación de una red de monitoreo, es necesario contar con información para concretar los objetivos perseguidos, los cuales deben ser estudiados en la definición de criterios de diseño, como la selección de contaminantes a medir, metodología a emplearse y tecnología a aplicar, la definición del número y ubicación de los sitios y/o estaciones de monitoreo y la selección o ubicación del área de trabajo técnico y administrativo, considerando aspectos como estudios preliminares de evaluación de la calidad del aire, epidemiología y exposición de la población, inventarios de emisiones, actividades en el área de estudio y datos meteorológicos, para la utilización de esos datos⁷⁴. El diseño técnico de una red de monitoreo de la calidad del aire, incluye cuatro elementos, sobre los cuales la entidad supervisada indicó⁷⁵ lo que se resume a continuación.

- a. **Criterios de diseño**⁷⁶. El Manual indica que al iniciar un programa o proyecto para la creación de una red de monitoreo de calidad del aire, es necesario contar con información de base que ayude a concretar los objetivos perseguidos. Por ejemplo: bibliografía técnica, estudios preliminares de calidad del aire, datos meteorológicos, datos epidemiológicos, características topográficas y socioeconómicas, entre los más importantes, según la disponibilidad y el acceso que exista a esta información. Al respecto el GADC respondió⁷⁷ que:

“De acuerdo a la revisión de los archivos de la Unidad de Gestión control y Fiscalización Ambiental, no se encontró antecedentes de los criterios de diseño para el método pasivo y activo”.

Cabe resaltar que los técnicos a cargo no consideraron la información disponible por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua⁷⁸ para responder de manera apropiada, así como tampoco realizaron un análisis de sus instrumentos de planificación respecto a la temática a manera de antecedentes en los cuales mencionan la red moniCA a nivel departamental. O los estudios sobre el tema a nivel mundial como para el país y el propio departamento que pueden ser utilizados para el análisis técnico y la actualización de los criterios de diseño de la red moniCA.

⁷⁴ Acápites 6.1 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

⁷⁵ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

⁷⁶ Acápites 6.1 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

⁷⁷ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

⁷⁸ Informes Nacionales de la Calidad del Aire 2016-2018.

- b. Escalas para el diseño de redes moniCA⁷⁹.** La EPA también proporciona una orientación del concepto de la representatividad de escalas espaciales de un sitio en una red de monitoreo, definiendo primero seis escalas como se muestra en la Tabla 1 del manual. Los sitios o estaciones de monitoreo deben ser localizados donde el aire muestreado sea representativo de la calidad del aire en el área de estudio. Por ello, las escalas espaciales típicas son asociadas con los objetivos de monitoreo, como lo muestra la tabla 2 del manual. Las escalas espaciales deben representar los objetivos que busca la red de monitoreo de calidad del aire. El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba informó al respecto⁸⁰:

«El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba consideraba una escala dentro Urbana en método pasivo, sin embargo dado que ya no se empleara el método pasivo se considera una escala local para esta gestión.»

Lo indicado por la entidad no justificó de manera suficiente la escala definida, por lo que en la inspección y entrevista realizadas, además de la información que proporcionan en el Plan Territorial de Desarrollo Integral del GADC, se pudo identificar que para las gestiones 2016-2020 la red estaría planificada a nivel regional de acuerdo a la escala mencionada en el Manual.

- c. Contaminantes atmosféricos⁸¹.** Es importante que la entidad defina que contaminantes atmosféricos deben ser medidos (nivel de concentración, su tiempo de permanencia en la atmósfera), para evaluar el potencial daño a la salud que estos contaminantes pueden causar y los cuales pueden clasificarse en primarios (precursores) que se emiten directamente desde fuentes antropogénicas o naturales y según el tiempo de residencia en el aire, pueden producir reacciones químicas que los transforman y dan lugar a un segundo un grupo, denominado contaminantes secundarios.

A nivel global son monitoreados los llamados “contaminantes criterio” como son Ozono troposférico (O₃), Material particulado (PM₁₀, PM_{2,5}), Monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (NO); Dióxido de azufre (SO₂) y Plomo (Pb). En este sentido el manual menciona de acuerdo a la “EPA” una lista de contaminantes para monitorear según la escala espacial. No obstante, el Manual también establece que para seleccionar y definir los contaminantes del aire a monitorear, se debe considerar la técnica de medición a aplicarse, el tipo de fuentes de emisiones de contaminantes de cada área de estudio y los recursos disponibles. Señala que también es importante medir parámetros meteorológicos como la velocidad y dirección de los vientos, precipitación pluvial, radiación solar, temperatura ambiental y humedad relativa.

Por otro lado, el Manual menciona en su capítulo 10.4 señala que los datos generados y registrados deben ser analizados y evaluados frente a los límites permisibles, las condiciones de operación y los valores guía establecidos por la legislación boliviana vigente y por la Norma Boliviana NB 62011 (Contaminantes Criterio exterior - Límites máximos permisibles). La cual, establece como contaminantes criterio de referencia al CO, NO₂, O₃, PM₁₀, en su numeral 6.1 y en el numeral 6.2 determina al PM_{2,5}, SO₂, Pb y Partículas Totales en Suspensión (PTS), como contaminantes criterio complementarios. En resumen, los parámetros que deberían considerar como base son SO₂, O₃, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO y PTS.

⁷⁹ Acápite 6.2 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia

⁸⁰ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

⁸¹ Acápite 6.3 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

Al respecto el gobierno departamental señaló⁸²:

“El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba comunicó que realizaba el monitoreo de Ozono Troposférico (O₃), Material Particulado (PM₁₀) y Dióxido de Nitrógeno (NO₂).”

Por lo que, se consideró que la entidad hace el monitoreo de tres contaminantes criterio: material particulado (PM₁₀) dióxido de nitrógeno (NO₂) y ozono (O₃). La entidad no informó del monitoreo de los contaminantes criterio faltantes como el Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO₂), Material particulado (PM_{2,5}), Plomo (Pb) y Partículas Totales en Suspensión (PTS) ni justificó por qué no los monitoreó.

- d. **Selección de Técnica de Muestreo y Metodología**⁸³. Para seleccionar el tipo y método de muestreo se debe considerar el objetivo de la red de monitoreo. Se pueden usar muestreos continuos o variables y su definición está en función de la disponibilidad de recursos económicos y humanos capacitados. Existe una serie de parámetros técnicos y operacionales que deben ser considerados para evaluar la factibilidad y rendimiento de una técnica analítica o de un equipo de medición. Asimismo, es importante medir parámetros meteorológicos como la velocidad y dirección de los vientos, precipitación pluvial, radiación solar, temperatura ambiental y humedad relativa, por lo que es necesario que la red cuente con su propia estación meteorológica.

Los datos generados y registrados deben ser analizados y evaluados de acuerdo a los límites permisibles, en la legislación boliviana vigente y por la Norma Boliviana NB 62011 (Contaminantes Criterio exterior - Límites máximos permisibles).

Sobre el punto respondieron en entrevista⁸⁴ que el GAD de Cochabamba realiza el análisis de muestra por metodología pasiva y activa y no cuentan con una estación meteorológica instalada. Es importante rescatar que el monitoreo por método pasivo es bastante más económico en comparación a los equipos de monitoreo automático en lo que refiere a la adquisición, el mantenimiento y la operatividad, además la implementación de estaciones meteorológicas fortalecería la institución con información sustancial.

3.1.3 Sitios y/o estaciones de la Red moniCA

El capítulo 7 hace referencia a los sitios y/o estaciones de la red moniCA, señala que una vez definida el área de estudio debe determinar la ubicación y el número de los mismos⁸⁵. Además, la selección debe cumplir con los objetivos de la red y las recomendaciones bibliográficas establecidas⁸⁶. Para ello, existen diversas metodologías para seleccionar la ubicación de estos sitios, que pueden ir desde la elaboración de una cuadrilla del área hasta el uso de modelos estadísticos.

⁸² Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

⁸³ Acápites 6.4 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia

⁸⁴ Información verbal realizada el Jefe de la Unidad de Gestión y Control Ambiental Ing. Juvenal Torrico.

⁸⁵ El Manual aclara que se denomina “sitios de monitoreo” a los lugares donde se miden contaminantes con metodologías manuales (activos y pasivos) y las “estaciones de monitoreo” se refieren al conjunto de analizadores automáticos que están instalados en un ambiente exclusivo.

⁸⁶ Acápites 7 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

En este contexto, debe definirse la distribución, la ubicación, el número, la instalación de los sitios o estaciones de monitoreo y la codificación de los mismos. Es importante aclarar que se denomina “sitios de monitoreo” a los lugares donde se miden contaminantes con metodologías manuales (activas y pasivas) y las “estaciones de monitoreo” son las que cuentan con analizadores automáticos que están instalados en un ambiente exclusivo.

De la información recibida y dejando de lado la red moniCA de Tiquipaya, la cual es administrada por su gobierno municipal⁸⁷, el gobierno departamental tiene bajo su cargo a la fecha de supervisión, ocho sitios de monitoreo ubicados de la siguiente manera: 2 sitios en el municipio de Cochabamba, 2 sitios en el municipio de Colcapirhua, y 4 sitios de monitoreo ubicados en las plazas principales de los municipios de Arbieto, Cliza, Vinto y Sipe Sipe.

En lo que refiere a los criterios técnicos descritos en el Manual, a continuación se expone los resultados.

- a. ***Distribución y ubicación de sitios y/o estaciones de monitoreo***⁸⁸. El Manual establece que conocer la distribución de las actividades que potencialmente generan contaminantes atmosféricos es importante para definir las zonas de estudio y ubicar dónde y cuántos sitios y/o estaciones de monitoreo deben instalarse. Entre los métodos descritos se encuentra Medición simplificada, Simulación, Muestreo a juicio o Muestreo probabilístico. Sobre la cual no tenían información actualizada como tampoco archivada.

Al respecto durante la inspección a la red⁸⁹ en compañía de la técnico a cargo, se realizó la verificación de los sitios de monitoreo y el registro fotográfico datos con los que se graficó la ubicación espacial, conjuntamente con las redes moniCA de los municipios de Cochabamba, Sacaba (sitios y/o estaciones verificados mediante las supervisiones ambientales realizadas el año 2022)⁹⁰, Quillacollo y Tiquipaya (sitios y/o estaciones de la red moniCA descritas en los Informes Nacionales de Calidad del Aire) dentro de la Región Metropolitana como se aprecia en la figura 2.

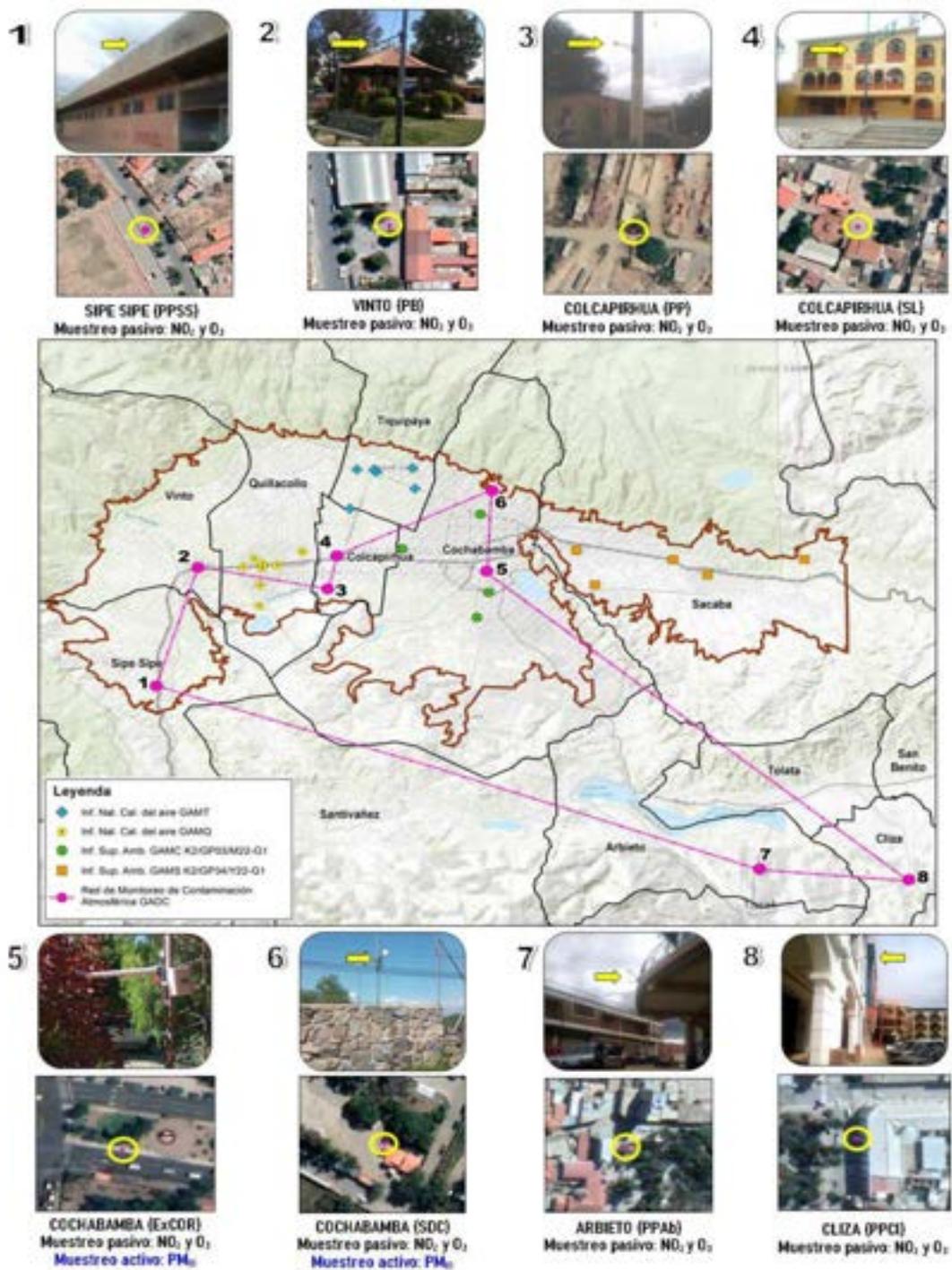
⁸⁷ Información verbal emitida por el Ing. García responsable de la unidad ambiental del GAM de Tiquipaya

⁸⁸ Acápite 7.1 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

⁸⁹ Realizada el 22 de marzo de 2023

⁹⁰ Informe de Supervisión Ambiental respecto a la Gestión de la Calidad del Aire en el municipio de Cochabamba - K2/GP03/M22-G1, emitido en mayo del 2022; Informe de Supervisión Ambiental respecto a la Gestión de la Calidad del Aire en el municipio de Sacaba - K2/GP34/Y22-G1, emitido en octubre del 2022.

Figura 2
Ubicación espacial de la Red moniCA - GADC



- b. **Número de sitios y/o estaciones**⁹¹. En relación al número de sitios y/o estaciones de monitoreo, el Manual establece de acuerdo a la EPA indica que hay una relación entre el número de sitios en función a la cantidad de población existente en el área; sin embargo, una estación automática puede contar con equipos de medición para más de un contaminante y complementarse con equipos de muestreo pasivo y/o activo para el monitoreo de los contaminantes que no fueran monitoreados por los equipos automáticos. El Manual indica que con base en la experiencia de país, el número de sitios enfocados a métodos pasivos y activos que deben ser considerados en una red de monitoreo de la Calidad del Aire, debe considerar la población y el tráfico vehicular a nivel urbano. Al respecto, la entidad respondió⁹²:

*El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba informó que contaba con dos puntos para el método pasivo activo. Sin embargo, a partir de la fecha se realizara el monitoreo solo por el método activo en dos puntos*⁹³.

Con la información recibida durante las entrevistas, la inspección técnica y basado en los antecedentes se aclara que en primera instancia el GAD de Cochabamba, tuvo bajo su cargo una red de monitoreo con la cual monitoreaban los contaminantes NO₂ y O₃ y posteriormente PM₁₀. En la gestión 2016 contaban con 12 sitios de monitoreo en los municipios de Cochabamba, Sacaba, Colcapirhua, Vinto, Sipe Sipe, Arbieto, Cliza, Quillacollo, Tiquipaya, Punata y Araní, para la gestión 2017, al parecer reubicaron los sitios de monitoreo de los municipios de Punata y Araní, al municipio de San Benito pero además aumentaron dos sitios de monitoreo uno en Colcapirhua (ladrilleras) y otro en Santivañez. El 2018 de acuerdo a los datos revisados los sitios se mantuvieron, aunque implementaron el monitoreo de PM₁₀ con metodología activa en los dos puntos ubicados en el municipio de Cochabamba. Para las gestiones 2021-2022, se tiene conocimiento que apoyaron con el análisis de tubos pasivos para el monitoreo de NO₂ y O₃ al municipio de Tiquipaya el cual contaba con 6 sitios, como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 4
Sitios de la Red moniCA administrada por el GADC, 2016 - 2022

| SITIOS | Cod | 2016 | 2017 | 2018 | 2021 | 2022 |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|
| Cercado - Parque Tunari | PT | x | x | x | | |
| Cercado - DIPROVE | SDC | | | | x | x |
| Cercado - Ex Cordeco | EC | x | x | x | x | x |
| Sacaba - Plaza Principal | SB | x | x | x | | |
| Vinto - Parque Bolívar | VT | x | x | x | x | x |
| Sipe Sipe - Plaza Principal | SS | x | x | x | x | x |
| Arbieto - Plaza Principal | AB | x | x | x | x | x |
| Cliza - Plaza Principal | CL | x | x | x | x | x |
| Quillacollo - Av. Ferroviaria | QL | x | x | x | | |
| Tiquipaya - Av. Ecológica | TQ | x | x | x | x | x |
| Tiquipaya - Max Fernández | MF | | | | x | x |
| Tiquipaya - Tika Khatu | TK | | | | x | x |
| Tiquipaya - Cancha Bombonera | CB | | | | x | x |
| Tiquipaya - Encanto Pampa | MM | | | | x | x |
| Tiquipaya - Encanto Pampa | EP | | | | - | - |
| Tiquipaya - Cuatro esquinas | EPI | | | | x | x |
| Punata - Av. Principal | PA | x | | | | |
| Arani - Plaza Principal | AN | x | | | | |

⁹¹ Acápate 7.2 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

⁹² Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

⁹³ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

| SITIOS | Cod | 2016 | 2017 | 2018 | 2021 | 2022 |
|-------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Colcapirhua - Plaza Principal | CP | x | x | x | x | x |
| Colcapirhua L | CPL | | x | x | x | x |
| San Benito L | SOL | | x | x | | |
| San Benito | SO | | x | x | | |

Fuente: elaboración en base a información revisada

Un aspecto relevante es que no indicaron los motivos por los que ya no procedían a monitorear en los sitios ubicados en los municipios de San Benito y Santivañez, en cuanto a los sitios instalados en los municipios de Tiquipaya, Quillacollo y Sacaba se puede inferir que estos sitios se acoplaron a las redes moniCA administradas por los gobiernos municipales. En la actualidad existe un vacío de información respecto a quien pertenecen los activos y la responsabilidad que tiene cada gobierno municipal en los puntos de monitoreo ubicados en los municipios de Colcapirhua, Vinto, Arbieta y Cliza situación que no se pudo dilucidar debido a la falta de evidencia documentada. En cuanto al municipio de Sipe Sipe, de acuerdo a la entrevista realizada, la entidad solo resguarda el activo que pertenece al gobierno departamental⁹⁴.

- c. **Instalación de los sitios o estaciones de monitoreo**⁹⁵. De acuerdo al Manual, para la instalación de sitios y/o estaciones deben tomarse en cuenta variables espaciales y temporales de los parámetros que tienen influencia sobre el comportamiento de los contaminantes y su respectivo transporte. Como los efectos que producen los edificios, los terrenos y las fuentes de calor en las trayectorias de movimiento del aire, además de que pueden producir anomalías locales de las concentraciones de los contaminantes. La meteorología debe ser considerada no sólo para determinar la ubicación espacial del sitio o estación de monitoreo sino también para tomar en cuenta los factores como la altura, dirección y extensión de la toma de muestra.

De los sitios que la entidad supervisada tiene bajo su cargo se pudo evidenciar durante la inspección los siguientes resultados que fueron comparados con los criterios de instalación de los sitios obteniendo como resultado que los 3 de los 8 sitios (Ex Cor, Col-L, y Sipe Sipe) no cumplirían con todos los criterios que el Manual establece.

Tabla 5
Información sobre la aplicación de los criterios de instalación de los sitios de monitoreo

| | Cbba. ExCOR | Cbb. SDC | Col-PP | Col-L | Vinto | Sipe Sipe | Arb. | Cliza |
|--|----------------|-------------|--------|-------|-------|-----------|------|-------|
| Representatividad del área. | C | C | C | NC | C | NC | C | C |
| Comparabilidad de los datos con los demás sitios o estaciones | C | C | C | NC | C | NC | C | C |
| Permanente accesibilidad | C | C | C | NC | C | C | C | C |
| Seguridad contra el vandalismo | C | C | C | NC | C | C | C | C |
| Infraestructura necesaria y disponibilidad de acondicionamiento | NN | NN | NN | NN | NN | NN | NN | NN |
| No existe fuentes puntuales de emisión de contaminantes (chimeneas, estaciones de servicio, basureros, estacionamiento, laboratorios químicos, cocinas y sanitarios entre otros) | NC | C | C | NC | C | C | C | C |

⁹⁴ Información indicada por la Ing. Zambrana Dir. de la unidad ambiental de Sipe Sipe.

⁹⁵ Acápites 7.3 del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

| | Cbba. ExCOR | Cbb. SDC | Col-PP | Col-L | Vinto | Sipe Sipe | Arb. | Cliza |
|---|----------------|-------------|--------|-------|-------|-----------|------|-------|
| Libre de obstáculos (árboles, edificios muros) y fuentes emisoras cercanas en un radio de 10 a 20 metros. | NC | C | C | NC | C | C | C | C |
| Altura de toma de muestra en función al tipo de estudio | - | - | - | - | - | - | - | - |
| No tiene influencia de la topografía | C | C | C | C | C | C | C | C |
| No existe influencia de polvo proveniente de calle sin pavimentar. | C | C | C | NC | C | C | C | C |

C: cumple; NC: no cumple; NN: no es necesario.

Fuente: Tabla elaborada en base a los datos proporcionados por la entidad supervisada.

- d. **Codificación de sitios de monitoreo**⁹⁶. Para contar con una base de datos de la instalación y características de los sitios y/o estaciones de monitoreo es necesario definir su codificación y contar con un respaldo de fichas de descripción de sitios (puntos de monitoreo). La codificación de los sitios utilizada en la Red moniCA Bolivia debe *“estar basada en el uso de letras que representan las iniciales del nombre del lugar o las primeras letras del mismo”*. Un registro adecuado debe ser efectuado en una planilla que contenga mínimamente datos como: código, nombre del lugar, tipo de sitio y parámetros medidos (según tipo de muestreo), la cual debe ser almacenada como documentación para el Sistema de Calidad. Al respecto, se solicitó información⁹⁷, en respuesta la entidad indicó⁹⁸ que:

«De acuerdo a la revisión de los antecedentes de la Unidad de Gestión, Control y Fiscalización Ambiental, no se cuenta con las Fichas Técnicas, sin embargo se aclara el método pasivo ya no será empleado en la red moniCA Departamental».

En este entendido la red moniCA a cargo del GAD de Cochabamba, carece de un respaldo de fichas técnicas, además de presentar una codificación que no va acorde a los criterios del Manual, esto se pudo comprobar durante la inspección en campo.

La entidad también presentó las planillas⁹⁹ detalladas de la información recopilada para las gestiones 2021-2022, de muestreo por metodología pasiva para NO₂ y O₃ y no así, para muestreo por metodología activa de PM₁₀, como se aprecia en las tablas 5 y 6.

Tabla 6
Base de datos de concentraciones de NO₂ y O₃ gestiones 2021

| # | MUNICIPIO | UBICACIÓN | COD. | Concentración de O ₃ en µg/m ³ | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------------|------|--|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|-----|
| | | | | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic |
| 1 | Cochabamba | Ex – CORDECO | EX | 2.5 | 17.1 | 45.9 | - | 11.5 | 31.6 | 107.5 | 50.7 | 49.3 | 17 | |
| 2 | Cochabamba | SDC | SD | 1.15 | 22.6 | 50 | - | 12.96 | 40.6 | 70.1 | 31.9 | - | - | |
| 3 | Vinto | Plaza principal | VT | - | - | 49.5 | - | 15.4 | 30.1 | 67.7 | 51.4 | 65.1 | 42.3 | |
| 4 | Colcapirhua | Plaza principal | CP-P | - | 55 | 65.9 | 0.7 | 14.9 | 37.7 | 111.3 | 51.5 | 78 | 49.9 | |
| 5 | Colcapirhua | Ladrilleros | CP-L | - | 55.3 | 65 | 10.1 | 13.4 | 45.4 | 96.6 | 61.7 | 76.8 | 53 | |
| 6 | Sipe Sipe | Plaza Principal | SS | - | 31.4 | 75 | - | 16 | 31.1 | 44.1 | 9.8 | 11.2 | 2.6 | |
| 7 | Cliza | Plaza principal | CL | - | - | 75.4 | 3.8 | 13.2 | 37.3 | 42.3 | 39.7 | 57.9 | 19.4 | |

⁹⁶ Acápite 7.4, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

⁹⁷ A través nota CGE/SCAT/GAA-012/2023 recibida el 25 de enero de 2023.

⁹⁸ Mediante, Comunicación Interna N° CITE: CI/SM-DMA/124/2022, adjunta a nota de cite GAMS CAR DESP 1390/2022 recibida el 01 de agosto de 2022.

⁹⁹ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 8 | Arbieto | Plaza principal | AB | - | 36.6 | - | 13 | 36.9 | 24.2 | 55.6 | 66 | 29.3 | |
| Concentración de NO2 en µg/m3 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Cochabamba | Ex – CORDECO | EX | 2.5 | 42.5 | 4.53 | - | 80.6 | 55.4 | 48.9 | 68.1 | 10.1 | 36.9 |
| 2 | Cochabamba | SDC | SD | 1.15 | 27.9 | 63.5 | - | 76.1 | 46.7 | 9.3 | 1.6 | - | - |
| 3 | Vinto | Plaza principal | VT | - | - | 86 | 61.2 | 17.1 | 48.1 | 10.6 | 25.6 | 40.9 | 28.9 |
| 4 | Colcapirhua | Plaza principal | CP-P | - | 5.1 | 135 | 56.4 | 30.1 | 42.4 | 5.5 | 32.4 | 26.9 | 29.8 |
| 5 | Colcapirhua | Ladrilleros | CP-L | - | 14.3 | 143 | 49.4 | 27.3 | 40.2 | 3.3 | 25.4 | 24.4 | 22.5 |
| 6 | Sipe Sipe | Plaza Principal | SS | - | 9.1 | 63.5 | 38.5 | 7.7 | 17.6 | 3 | 5.5 | 1.3 | 5.7 |
| 7 | Cliza | Plaza principal | CL | - | - | 75.1 | 54.1 | 16.2 | 49.7 | 12.5 | 54.7 | 39 | 35.9 |
| 8 | Arbieto | Plaza principal | AB | - | 10.3 | - | 41.3 | 17.9 | 8.1 | 0.8 | 10.2 | 7.3 | 8.6 |

Fuente: Registro digital emitido por la entidad supervisada.

Tabla 7
Base de datos de concentraciones de NO2 y O3 gestiones 2022

| N° | MUNICIPIO | BICACIÓN | COD. | Concentración de O3 en µg/m3 | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|------|------------------------------|-----|------|------|------|------|
| | | | | ene | feb | mar | abr | may | jun |
| 1 | Cochabamba | Ex – CORDECO | EX | | | 1.5 | 16.6 | 42.9 | 9.1 |
| 2 | Cochabamba | SDC | SD | | | 3.5 | 14.3 | 60.5 | 54.6 |
| 3 | Vinto | Plaza principal | VT | | | - | | 39.4 | 28.9 |
| 4 | Colcapirhua | Plaza principal | CP-P | | | | 49.9 | 54 | 91.2 |
| 5 | Colcapirhua | Ladrilleros | CP-L | | | | 37.9 | 51.9 | 71.5 |
| 6 | Sipe Sipe | Plaza Principal | SS | | | | 37.1 | 15.4 | 43.8 |
| 7 | Cliza | Plaza principal | CL | | | | 21.3 | 40.2 | 29.2 |
| 14 | Arbieto | Plaza principal | AB | | | | 23.7 | 53.8 | 31.2 |
| Concentración de NO2 en µg/m3 | | | | | | | | | |
| 1 | Cochabamba | Ex – CORDECO | EX | | | 80.3 | 7.3 | 9.1 | 53.6 |
| 2 | Cochabamba | SDC | SD | | | 30.5 | 18.7 | 5.9 | 41.4 |
| 3 | Vinto | Plaza principal | VT | | | | 19.4 | 17.3 | 20.3 |
| 4 | Colcapirhua | Plaza principal | CP-P | | | | 17.7 | 7.4 | 61 |
| 5 | Colcapirhua | Ladrilleros | CP-L | | | | 11.9 | 31.4 | 58 |
| 6 | Sipe Sipe | Plaza Principal | SS | | | | 10.1 | 8 | 9.4 |
| 7 | Cliza | Plaza principal | CL | | | | 27.7 | 12.9 | 25.4 |
| 14 | Arbieto | Plaza principal | AB | | | | 12.6 | 33.2 | 40.7 |

Fuente: Registro digital emitido por la entidad supervisada.

Los registros de monitoreo pasivo de las gestiones 2021-2022, para los contaminantes NO₂ y O₃, en las cuales se pudo apreciar que la información carecía de calidad¹⁰⁰, lo que podría representar un sesgo de datos¹⁰¹ para el análisis e interpretación.

3. 1.4 Laboratorio analítico

En cuanto al laboratorio analítico, el Manual indica que este debe acondicionarse conjuntamente con la instalación de los sitios o estaciones de monitoreo, en el cual se analizan y preparan las muestras obtenidas por muestreo activo y pasivo¹⁰². Pero además, la red debe contar con una oficina administrativa técnica, con el equipamiento necesario para su funcionamiento.

Sobre este aspecto, la entidad comunicó¹⁰³ que cuentan con un laboratorio analítico acondicionado, el mismo es compartido para realizar el monitoreo y análisis de la calidad del agua. Sin embargo, desde la gestión 2021 la preparación y análisis de las muestras que

¹⁰⁰ La calidad de datos debe cumplir siendo consistentes (o sea que representan la realidad y no sean contradictorios o están duplicados), completos y válidos.

¹⁰¹ El sesgo en los datos genera resultados que no son completamente representativos de lo que se está investigando.

¹⁰² Acápito 8, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

¹⁰³ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

se exponían por muestreo activo y pasivo fue realizada en colaboración con el laboratorio del Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba, ya que los reactivos para la preparación y análisis de muestras del GAD de Cochabamba habían caducado, por lo que fueron entregados a la Dirección General de la Fuerza Especial de lucha contra el Narcotráfico División Regional del GISUQ¹⁰⁴ – Valle.

Complementaron, informando el análisis en colaboración del GAM Sacaba fue realizado según el procedimiento siguiente¹⁰⁵:

1. Preparación de reactivos por personal de la Unidad de Gestión, Control y Fiscalización Ambiental (UGCyFA) y personal del GAM Sacaba en el Laboratorio de la entidad.
2. Se entrega los tubos de exposición a los técnicos de los GAMs para que procedan a exponerlos en las estaciones de sus municipios. (Planillas de Entrega)
3. Posterior a los 5 días de exposición los técnicos de los GAMs entregan en la oficina de la UGCyFA los tubos recolectados.
4. Personal de la UGCyFA conjuntamente el personal de Laboratorio del GAM Sacaba realizan el análisis de las muestras.
5. Personal de la UGCyFA sistematiza los datos en la Base de datos de Monitoreo de parámetros NO₂ y CO
6. El método activo PM₁₀ solo realiza en San Juan y Día del Peatón.
7. Para la gestión 2023 no se ha realizado el monitoreo por el método pasivo puesto que no se cuenta con reactivos para el laboratorio y en el marco de la coordinación establecida con el GAM Sacaba quedo fracturado debido a que no contaba con personal de laboratorio y también se encontraban en la etapa de compra de reactivos.

También se evidenció que carecen del personal capacitado para ejecutar la labor, aunque indicaron que realizan las gestiones necesarias para contar con un técnico de apoyo para la Gestión de la Calidad del Aire y los análisis de laboratorio; sin embargo, la convocatoria se declaró desierta. No contar con la colaboración bajo un acuerdo documentado predispone a la entidad, a no poder continuar las acciones de colaboración bilateral.

3. 1.5 Organización de la Red moniCA

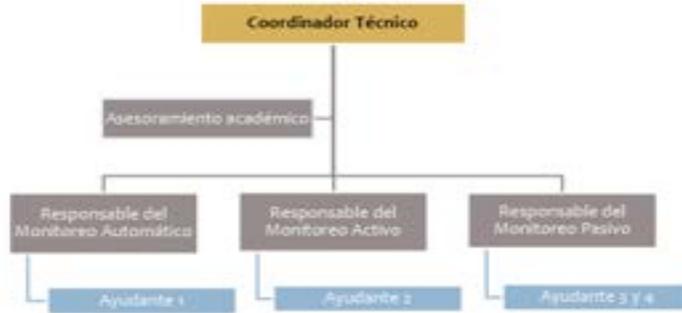
En cuanto a la organización de la Red moniCA, el Manual describe aspectos relativos a recursos humanos y capacitación, así como, la estructura de organización. Señala que para operar una red es preciso contar con recursos humanos debidamente calificados, el personal debe regirse bajo una estructura formal y organizada, que incluye tanto coordinadores como técnicos, así también, establece una propuesta de estructura u organigrama para la operación de una red de monitoreo de Calidad del Aire, como se muestra en la siguiente figura¹⁰⁶.

¹⁰⁴ Grupo de Investigación de Sustancias Químicas

¹⁰⁵ A través de Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/1166/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /1185/2023 recibida el 10 de abril de 2023

¹⁰⁶ Acápites 9.1, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

Figura 3
Estructura técnica de una Red de moniCA según el Manual Técnico



Fuente: Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes MoniCA.

Además, establece las siguientes consideraciones importantes sobre esa estructura y sobre el personal correspondiente:

- Según sea el modelo de gestión en la cual trabaja la red, con una o dos instituciones, es importante destacar que debe existir sólo un coordinador técnico que represente a la red. El coordinador técnico deberá sistematizar la información generada, realizar su interpretación, proponer acciones de mejora en la red y organizar al equipo.
- El asesor académico, generalmente es un profesional (de una universidad si es que esta está presente en la estructura de gestión), que brinda su asesoramiento en la interpretación de la información generada por la red y puede capacitar y motivar para la realización de investigaciones relacionadas con el tema de la Calidad del Aire.
- Luego, los responsables de cada tipo de muestreo cuentan con ayudantes para realizar el trabajo de campo, en laboratorio y otros que se requieran. Estos responsables deben cumplir con los procedimientos de operación de los monitoreos, coordinar con los ayudantes el trabajo rutinario conforme a un cronograma y presentar los resultados al coordinador técnico.
- Finalmente, cabe aclarar que las funciones de cada miembro de esta estructura deberán ser definidas por el equipo técnico para una buena operación, cumpliendo y/o mejorando al Sistema de Calidad de la Red moniCA, en un Manual de funciones que sea explícito y que permita una coordinación adecuada del personal técnico a cargo.
- Es importante para asegurarla sostenibilidad y continuidad del monitoreo, que el coordinador técnico y los responsables de la Red moniCA cuenten con un ítem y sean asignados los recursos necesarios en el POA anual correspondiente.

Al respecto, el GAD de Cochabamba remitió¹⁰⁷ su estructura organizativa vigente entre el año 2022 y a la fecha de realización de la supervisión¹⁰⁸, en la cual se representa la estructura de la Secretaría Departamental de Medio Ambiente y Recursos Hídricos como se aprecia en la figura 4.

¹⁰⁷ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

¹⁰⁸ Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba 2022, aprobado con Ley Departamental N° 1074, del 19 de agosto de 2022.

Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba 2021, aprobado con Decreto Municipal N° 027/2020 del 30 de diciembre de 2020.

Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba 2021, aprobado con Decreto Municipal N° 003/2019 del 30 de diciembre de 2018.

Figura 4
Estructura de la Secretaría Departamental de Medio Ambiente y Recursos Hídricos



Fuente: Información remitida por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba

En este sentido, de acuerdo a la información proporcionada¹⁰⁹ la Unidad de Gestión, Control y Fiscalización Ambiental sería la encargada de la red moniCA, la cual contaría con 4 profesionales y un técnico administrativo de planta.

Con la revisión del Manual de Organización y Funciones del Órgano Ejecutivo del gobierno departamental, aprobado bajo Resolución Administrativa N° 696/2022 del 9 de noviembre de 2022, se evidenció que entre las funciones de la unidad no existía alguna relacionada con el monitoreo de la Calidad del Aire.

En cuanto al perfil profesional bajo el nombre del cargo de Técnico I de Gestión y Mitigación Ambiental y Técnico II de Gestión y Mitigación Ambiental, se observaron 5 funciones de 14 descritas que tienen relación con la Gestión de la Calidad del Aire y una relativa al monitoreo de la Calidad del Aire como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 8
Perfil de profesional

| Nombre del Cargo | Técnica (o) I de Gestión y Mitigación Ambiental Técnica (o) II de Gestión y Mitigación Ambiental |
|--|--|
| Perfil de Conocimientos del Cargo | - Licenciatura con título en provisión nacional en: Ingeniería Ambiental, Química, Industrial, y/o ramas afines al cargo. - Registro Nacional de Consultoría Ambiental (RENCA) categoría B. - Conocimiento en manejo de los instrumentos técnicos Administrativo y legal en Gestión y Control Ambiental |
| Experiencia Laboral | 3 años de experiencia Laboral |
| Funciones | 1. Coordinar con otras Instituciones, Autoridades Competentes Nacionales y Municipales respecto a políticas de impacto, mitigación y procedimientos administrativos en el componente aire. 2. Identificar a infractor o infractores potencialmente contaminantes, mediante el proceso de monitoreo ambiental, inspecciones o denuncias en temas relacionadas al sector de la Calidad del aire. 3. Generar una base de datos de todas las AOP's y UI's establecidos en el departamento para el control y seguimiento al cumplimiento de la normativa ambiental en el componente aire. |

¹⁰⁹ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

| | |
|----------------------------------|--|
| | 8. Promover y organizar capacitaciones a los Gobiernos municipales, Asociaciones u otras organizaciones con o sin fines de lucro, enmarcados en la normativa ambiental referente a la contaminación atmosférica. |
| | 10. Realizar el monitoreo y control de la Calidad del Aire para determinar el grado de contaminación en determinados puntos del Departamento. |
| Responsabilidad del Cargo | <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar acciones de gestión ambiental referente a la contaminación atmosférica. - Programar y ejecutar acciones para el logro de los objetivos de la dependencia, con una proyección de resultados de 3 meses. - Cumplir y hacer cumplir con celeridad, todas Circulares, Memorándums y lineamientos emitidos por las diferentes áreas y unidades organizacionales según sus competencias, para mejorar la coordinación y funcionamiento del Órgano Ejecutivo. |

Fuente: Tabla elaborada en base a los datos proporcionados por la entidad supervisada.

No obstante, en ninguno de los casos exigieron conocimiento relacionado al monitoreo de la Calidad del Aire, o conocimiento en análisis de laboratorio. No obstante, emitieron instructivos directos en los que determinan funciones adicionales a los profesionales, como se observa en el resumen descrito en la tabla siguiente.

Tabla 9
Funciones asignadas mediante Memorándums a profesionales I y II

| MEMORÁNDUM | FECHA | INSTRUCTIVO |
|---------------------------|------------|---|
| N° CITE:MEM/UGCA/005/2022 | 11/02/2022 | <ul style="list-style-type: none"> • Que a partir de la fecha es designado Responsable del Laboratorio de Agua y Aire, por lo que deberá desempeñar las actividades inherentes al área, asimismo, queda encargado del manejo, control y seguimiento de las sustancias controladas de Ácido acético, Diclorometano y acetona, los cuales deberán ser declarados en un Kardex para el reporte a la Unidad de Transporte mensualmente. |
| N° CITE:MEM/DCC/059/2022 | 08/04/2022 | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el monitoreo y control de la calidad del aire para determinar el grado de contaminación den el Departamento. • Efectuar acciones y mecanismos de control para reducir la contaminación en el componente aire del departamento. • Realizar el monitoreo y control de la calidad del aire para determinar el grado de contaminación en el departamento. • Coordinar con otras instituciones, Autoridades Competentes Nacionales y Municipales respecto a políticas de impacto, mitigación y procedimientos administrativos en el componente aire. |
| CITE:MEM/UGCyFA/026/2022 | 23/08/2022 | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar monitoreo, seguimiento y control ambiental en AOP's, y UI's a fin de determinar variaciones en el componente aire. • Identificar a infractor (es) potencialmente contaminantes, mediante el proceso de monitoreo ambiental, inspecciones o denuncias en temas relacionadas al componente aire. • Promover y organizar capacitaciones para socializar y emitir lineamientos técnicos emanados por el nivel departamental en el componente aire, en el marco de las normativas vigentes. • Generar una base de datos de todas las AOP's y UI's establecidos en el departamento para el control y seguimiento al cumplimiento de la normativa ambiental en el componente aire. |

Fuente: Tabla elaborada en base a los datos proporcionados por la entidad supervisada.

Se evidenció que en la estructura orgánica presentada por la GAD de Cochabamba, no estaba incluido lo estructura técnica de la red moniCA que menciona el Manual. No se encontró que la red moniCA tenga una unidad con funciones específicas, sino que las funciones que guardan relación con la red son parte de las funciones en general de la Unidad de Gestión, Control y Fiscalización Ambiental dependiente de la Secretaria

Departamental de Medio Ambiente y Recursos Hídricos, como se observa en la figura 4. Además, indicaron que no encontraron en los archivos de la Unidad de Gestión, Control y Fiscalización Ambiental, manuales y procedimientos para el funcionamiento de la red moniCA.

En cuanto al asesoramiento académico, la red moniCA a cargo del gobierno departamental no tiene registros y a hasta la fecha de corte de la supervisión (abril 2023) no contaban con alguna asesoría que colabore con la interpretación de la información generada, así como, realizar investigaciones relacionadas a la calidad del aire. No obstante, durante la entrevista con los encargados mencionaron que tendrían acuerdos interinstitucionales con universidades con las cuales realizarían las gestiones necesarias para trabajar con aspectos relativos a la red de monitoreo, aunque ello no fue específicamente establecido. Es importante notar que el profesional con el que contaban durante la inspección además de estar encargado de la red de moniCA debía cumplir otras funciones y no solo las específicas respecto al monitoreo y la Gestión de la Calidad del Aire.

3.1.6 Operación y funcionamiento de la Red moniCA

El Manual señala cuatro aspectos: sistema de calidad, verificación de las condiciones de funcionamiento, operación de la red moniCA y almacenamiento de datos. Además, de que al inicio debe existir una fase de prueba y luego proceder con el monitoreo continuo. Al respecto, los resultados obtenidos en la supervisión son los siguientes:

- ✓ Respecto del sistema de calidad, el Manual indica que los procedimientos de cada tipo de muestreo deberán estar escritos en un Sistema de Calidad de la red moniCA Bolivia, los mismos que deben estar acordes a la normativa vigente, situación que no demostró el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba.
- ✓ Sobre la verificación de las condiciones de funcionamiento, el Manual señala que para la operación inicial, una vez instalados los equipos y equipamiento complementario, es necesario realizar una verificación del sitio o estación como también de los equipos y demás complementos, con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento, la verificación debe ser tanto del entorno del sitio, así como de detalles en el interior del mismo, considerando todos los elementos que permitirán un adecuado trabajo, los cuales el Manual describe algunos criterios¹¹⁰. AL respecto la entidad supervisada no demostró registros de verificación o que los técnicos consideraran visitar los sitios de monitoreo fuera de los que estuvieran ubicados en el municipio de Cochabamba.
- ✓ La verificación de equipos debe realizarse de forma constante, así como el funcionamiento de los analizadores automáticos (que no existen en la red moniCA departamental). En los impactadores del muestreo activo se debe revisar la alimentación de corriente eléctrica, los temporizadores, las bombas, las baterías y el flujo adecuado para su operación. Asimismo, en los equipos complementarios usados para la preparación y análisis de muestras para el muestreo pasivo y activo es importante realizar el mantenimiento y calibración de éstos según corresponda¹¹¹. No demostraron

¹¹⁰ Acápites 10.2.1, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

¹¹¹ Acápites 10.2.2, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

haber realizado las mencionadas acciones y tampoco encontraron registros de gestiones anteriores relativas a este punto.

- ✓ Para la operación de la red moniCA, por monitoreo pasivo cuenta con instrucciones especificadas en el Sistema de Calidad de la Red MoniCA Bolivia, que deben ser aplicados para una operación adecuada. Cuenta con sus respectivas normas bolivianas tanto para medir ozono troposférico (NB 62013) como dióxido de nitrógeno (NB 62012), además de aplicar el anexo 5 del manual que es un detalle de “Buenas prácticas de Laboratorio” para el muestreo pasivo. De la misma manera se cuenta con procedimientos e instructivos para el monitoreo activo, en el Sistema de Calidad de la Red MoniCA Bolivia para impactadores Harvard Minivol. Los mismos están basados en la norma boliviana NB 62014: Determinación de material particulado en suspensión con un diámetro aerodinámico equivalente menor a 10 micrómetros (PM₁₀) - Muestreo activo - Método gravimétrico. La difusión de la información a través de interpretaciones, análisis, informes y publicaciones debe ser continua.

Al respecto la entidad no respaldó acciones en cumplimiento de las normas mencionadas, debido a que no cuentan con un laboratorio acondicionado para el análisis de muestras de Calidad del Aire, y durante la colaboración recibida por el GAM Sacaba tampoco realizaron un documento oficial que garantice la continuidad de acciones. En cuanto al monitoreo de PM₁₀ por metodología activa, la entidad cuenta con el equipo adquirido por donación de Swisscontact; sin embargo, no indicaron que utilizaran las normas mencionadas en el Manual, además de no existir registros de anteriores gestiones.

- ✓ En lo que refiere del almacenamiento de datos, el Manual indica que cuando la red de monitoreo entra en operación, toda la información que genere, datos de las hojas de campo, datos de las hojas de laboratorio y los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio y de gabinete, deben ser almacenados física y digitalmente. Por normativa la información generada en la Red moniCA se expresa en microgramos por metro cúbico (ug/m³), unidad estandarizada también a nivel internacional. La información del muestreo pasivo debe incluir registros para ser completados tanto durante el trabajo de campo cuando se realiza la exposición y recolección de muestras, como durante el trabajo de laboratorio para el análisis respectivo de las muestras; los resultados obtenidos a partir de los análisis en laboratorio deben ser almacenados en formato digital, ya que este formato facilita su procesamiento, interpretación y utilización. En el caso de la Red MoniCA Bolivia se emplean planillas de Microsoft Excel con formatos y cálculos preestablecidos, los cuales son almacenados de manera ordenada en un computador. Para la información del muestreo activo, al igual que en el muestreo pasivo es necesario registrar tanto la información de campo como la de laboratorio y los resultados por lo que también se han desarrollado planillas de Microsoft Excel con formatos y cálculos preestablecidos que deben ser aplicadas para este tipo de monitoreos¹¹².

Si bien la entidad presentó¹¹³ las planillas detalladas de la información recopilada para las gestiones 2021-2022, para el muestreo por metodología pasiva la cual cuenta con un registro digital, pero no con un registro físico que debían realizar durante el trabajo de campo cuando se realiza la exposición y recolección de muestras, debido a que la toma de datos no fue realizada por el técnico a cargo. Por otra parte, no remitieron una base de datos respecto al muestreo de PM₁₀ con metodología activa, pese a que mencionaron que realizan este monitoreo en fechas específicas como el “Día del peatón y la festividad de San Juan”.

¹¹² Acápites 10.4, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

¹¹³ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

3.1.7 Elaboración del informe de Calidad del Aire

El Manual establece que toda la información generada por la red de monitoreo de la calidad del aire debe ser interpretada, analizada y posteriormente plasmada en un informe técnico. Además, indica que los datos generados y registrados deben ser analizados y evaluados frente a los límites permisibles, las condiciones de operación y los valores guía establecidos por la legislación boliviana vigente y por la Norma Boliviana NB 62011 (Contaminantes Criterio exterior - Límites máximos permisibles). Estos informes deben tener un contenido mínimo que muestre las características de toda la información generada, para esto el Manual recomienda se utilice un formato base de elaboración e incluye como anexo 7 un modelo y propuesta del contenido mínimo de los informes de calidad del aire¹¹⁴.

Sobre el particular, el GAD de Cochabamba indicó¹¹⁵ que los informes presentados no fueron uniformados y solo cumplen con parte del Manual, se comparó el informe de la gestión 2022 con el manual con los siguientes resultados.

Tabla 10
Comparación del contenido propuesto en el Manual y el usado por la Red moniCA Departamental

| MANUAL | INFORME SOBRE CALIDAD DEL AIRE DEL GAD COCHABAMBA N° CITE:CI/UGCA/118/2022 |
|---|--|
| RESUMEN EJECUTIVO Información general sobre, la importancia de medir la calidad del aire; antecedentes de la creación de la red en la ciudad; objetivo de la red de monitoreo de calidad del aire; características de la ciudad que influyen en el tema de contaminación atmosférica y otros | El informe no presenta este capítulo, pero sí un subtítulo, donde describe los objetivos. |
| ANTECEDENTES En esta parte es necesario brindar al lector una idea muy general previa antes de introducirse en mayores detalles de la información adelante y debe contar con la siguiente información: - Evolución de la calidad del aire en PM ₁₀ , NO ₂ y O ₃ comparado con años anteriores. - Índice de contaminación atmosférica. - Impactos en la salud. | El informe presenta los antecedentes no muy desarrollados, por lo que no consta de los elementos que menciona, el Manual aunque, hace una breve justificación de las acciones desarrolladas. - Realizaron un apartado denominado marco teórico en el cual describen: - Contaminantes aunque no la evolución dentro el departamento - Metodologías de muestreo de la Calidad del Aire. |
| ESTACIONES DE MONITOREO - Se detalla la cantidad de puntos de monitoreo y método que existe en el municipio. - Si ha existido modificación en los puntos de monitoreo (ubicación o cantidad) se realiza una explicación del por qué se asumió la medida. - Se incluye el mapa de ubicación de los puntos de monitoreo, explicando en cada punto qué metodología y que contaminante se utiliza - Tabla de puntos de monitoreo | Al respecto la información no detalla de manera suficiente los puntos de monitoreo o el método, así como tampoco dan explicaciones referida a las modificaciones en cuanto a la ubicación o cantidad. No presentan el mapa de ubicación, ni la tabla con los datos de los puntos de monitoreo. |

¹¹⁴ Acápites 11, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

¹¹⁵ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

| MANUAL | INFORME SOBRE CALIDAD DEL AIRE DEL GAD COCHABAMBA N° CITE:CI/UGCA/118/2022 |
|--|---|
| NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE | No se menciona en el documento entregado. |
| Se presentarán cuáles son los límites permisibles para contaminante de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica. También se presentará cuáles son los límites permisibles para contaminante de acuerdo a normas internacionales y/o locales (Organización Mundial de la Salud o NB 62011). | |
| RESULTADOS DE MONITOREO <ul style="list-style-type: none"> - <i>Metodología del monitoreo para cada contaminante.</i> Breve explicación de la metodología Información sobre las estaciones de monitoreo - <i>Resultados de monitoreo de cada contaminante</i> Presentar un resumen de los resultados obtenidos por cada metodología (Pasiva, Activa y Automática) que monitorean cada contaminante (primarios y secundario). | Este punto lo desarrollaron bajo el subtítulo de Desarrollo de Actividades en el cual incluyen: <ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de monitoreo activo. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados de monitoreo activo de PM₁₀. - Procedimiento del monitoreo pasivo. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimiento de Dióxido de Nitrógeno NO₂ ✓ Resultados de Dióxido de Nitrógeno NO₂ - Procedimiento de Troposférico O₃ <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados del Ozono Troposférico O₃ ✓ Procedimiento de Troposférico O₃ |
| ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Elaborar los cálculos respectivos y presentar en gráficas o cuadros los ICA's, según la Norma Boliviana NB 62018. | No existen los cálculos correspondientes. |
| ANÁLISIS DE LA CONTINUIDAD Y CALIDAD DEL MONITOREO <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de la constancia del monitoreo, si se presentaron percances técnicos o de otra índole en el transcurso del año monitoreado. - En cuanto a los datos de monitoreo pasivo, hablar sobre los controles de calidad que se han realizado y los resultados de los mismos. | No realizaron el análisis, en el documento. |
| EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN EN LA SALUD Si se cuenta con la información basado en metodología AirQ, datos del INE y SNIS (en función a la disponibilidad y acceso a la información), se considerarán los datos a condiciones locales. | El documento no contiene una evaluación del impacto de la contaminación en la Salud. |
| CONCLUSIONES Debe ir lo más relevante de cada contaminante. | El documento contenía la una conclusión que no cumple con lo que se describe en el Manual, y mucho con los objetivos planteados en el mismo documento. |
| REFERENCIAS | El documento no contiene las referencias pertinentes |
| ANEXOS <ul style="list-style-type: none"> - Registros de las estaciones automáticas - Registros de los sitios de monitoreo de la red activa - Registros de los sitios de monitoreo de la red pasiva - Registros meteorológicos | Los registros fueron incluidos como tabla en el subtítulo de resultados ya que no realizan ningún tipo de análisis. Entre sus anexos incluyen un reporte fotográfico y el los reactivos utilizados en el monitoreo de la calidad del aire, además, del Índice de contaminación del Atmosférica de la NB 62018. |

Fuente: Tabla elaborada en base a los datos proporcionados por la entidad supervisada.

En resumen se puede apreciar que el documento carece de análisis del Índice de Contaminación Atmosférica, análisis de la continuidad y calidad del monitoreo, así como tampoco la evaluación el impacto de la contaminación atmosférica en la Salud, por lo que se puede inferir que realizaron el monitoreo, sin tomar en cuenta que el mismo debe ser un instrumento que ayude a planificar acciones en base a los resultados obtenidos. En síntesis, el mismo no se adecua en fondo y forma a lo que el Manual establece como guía¹¹⁶.

¹¹⁶ Respecto a la emisión del informe de la Calidad del Aire este se explicara en el acápite 3.3. del presente informe.

De acuerdo al modelo de formato del anexo 7 del Manual, el capítulo relativo al Índice de Contaminación Atmosférica (ICA) establece que deben elaborar los cálculos respectivos y presentar en gráficas o cuadros el ICA según la Norma Boliviana NB 62018, Calidad del Aire – Índice de la contaminación atmosférica, cuyo objetivo es facilitar la comprensión de la información sobre el riesgo por la exposición a los contaminantes del aire y las acciones de protección que se puedan realizar¹¹⁷, el cual debe difundirse por medio de un color y un calificativo con la incorporación de información sencilla de los riesgos a la salud humana y las acciones de prevención y protección que pueda realizar la población con mensajes deben ser breves. Asimismo, considerar que si un contaminante atmosférico criterio tiene concentraciones cuyo riesgo es bajo para la salud, no es necesario preocupar a la población¹¹⁸. Resalta que la información del ICA debe ser ágil y oportuna, de forma que permita adoptar medidas precautorias, para lo cual deben emplearse los medios y tecnología disponibles.

El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba indicó¹¹⁹ a través de la Dirección de Comunicación Social (DIRCOM) de las siguientes acciones y medios de comunicación¹²⁰:

- El Programa televisivo Unir Trabajar y Crecer: El contenido es elaborado de manera coordinada con las diferentes Secretarías, Direcciones y Servicios de la Gobernación¹²¹.
- El Programa radial Voces de la Llajta: El programa ha permitido la difusión de información de la gestión con entrevistas de autoridades de la Gobernación y con representantes de instituciones que trabajan en alianza con la institución¹²².
- El Semanario informativo digital Gobernación al Día: De manera ininterrumpida, desde la nueva gestión de la MAE se elabora y difunde, de manera digital el semanario y en edición especial, en versión impresa, con contenido de gestión, que tiene un espacio específico destinado a noticias de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Hídricos.
- El Panel informativo Willay: el cual fue inaugurado en diciembre de 2022 para fortalecer el gobierno electrónico y consolidar un nuevo canal de comunicación institucional dirigido a públicos internos y a ciudadanos que llegan a las instalaciones de la Gobernación a realizar trámites o buscando algún servicio¹²³.
- Entre otros métodos de difusión instaurados a la fecha incursionaron en las redes sociales, con las plataformas digitales de Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, TikTok, Telegram y Spotify, espacios por los que se informa y se brinda información de servicio de acuerdo a cada formato.

Si bien, la entidad cuenta con diversas plataformas esta no fueron utilizadas para difundir de manera masiva sobre el ÍCA y las consecuencias para la salud de acuerdo a las concentraciones obtenidas con el monitoreo que venía realizando.

¹¹⁷ Punto 4.1 de la Norma Boliviana 62018, aprobada en noviembre de 2008.

¹¹⁸ Norma Boliviana 62018, punto 6.3.2.

¹¹⁹ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

¹²⁰ Aplican una comunicación de “gobierno veraz, transparente y de servicio a través de diferentes canales de difusión”; los contenidos están enfocados a la gestión institucional, entre los cuales se prioriza al medio ambiente por ser uno de los principales pilares de trabajo.

¹²¹ Durante 2022, indicaron que difundieron 40 programas por la página oficial del Facebook y por seis canales locales de televisión los sábados; y con représ los domingos. Se tiene planificado, para este 2023, difundir similar número de programas.

¹²² Con el cual de manera continua, hasta diciembre del 2022, produjeron y difundieron 39 programas en formato digital transmitidos por las páginas oficiales de Facebook y YouTube; y de manera simultánea por 22 radioemisoras del departamento.

¹²³ Un espacio de Willay está destinado a la difusión de productos informativos y de concientización; entre ellos medio ambiente

3.1.8 Capacitación y reunión de técnicos

El capítulo 12 del Manual, establece que para una operación técnica óptima se debe prever programas de capacitación intensa en la etapa inicial y programas de actualización y mejora en las siguientes etapas del proceso de monitoreo continuo. Estas capacitaciones pueden ser gestionadas y financiadas por la Red moniCA local, Departamental o por el Programa Nacional de Calidad del Aire. Los técnicos deben aprender los procedimientos, instructivos, registros, cálculos y otros para la operación en cada método de monitoreo. Asimismo, el Manual indica sobre algunos temas de capacitación. Por otra parte, las actualizaciones deben ser parte de las etapas avanzadas en el proceso de monitoreo, sin dejar de lado las capacitaciones de repaso o auditorías internas como parte de la mejora continua del sistema, en caso de rotación de personal técnico el proceso debe reiniciarse¹²⁴. Otra forma de mejorar el sistema, es por medio del intercambio de conocimientos de esta forma las entidades pueden aprovechar las experiencias ganadas en las redes de monitoreo existentes de una región. Pudiéndose crear espacios de comunicación, interacción, difusión y presentación de los resultados obtenidos en cada área de estudio o municipio y coordinar actividades de intercolaboración en cuanto a medidas técnicas y de actualización¹²⁵.

Sobre lo antecedido, durante las entrevistas realizadas¹²⁶ se evidenció que los responsables no incursionaron en una capacitación previa al manejo de la red moniCA, así como, tampoco en el uso de la herramienta como un instrumento en la planificación de acciones para mitigar los contaminantes atmosféricos y la prevención de programas o proyectos relacionados a la prevención de los efectos en la salud de las personas.

3.1.9 Aseguramiento y control de la Calidad de los Datos de Monitoreo

El Manual indica que la gestión de calidad es el conjunto de actividades a través de las cuales se determina e implementa una política de control y aseguramiento de la calidad de la red y sus procesos, que incluye objetivos de calidad, determinación e interacción de estos procesos, determinación de los criterios y métodos para el control eficiente de los mismos, asignación de recursos y compromiso de mejora continua¹²⁷. Esta gestión debe ser responsabilidad de todo el personal de la red de monitoreo de la Calidad del Aire y estar incluida dentro del Sistema de Calidad, para ello deben cumplir con los componentes de la Gestión del Aseguramiento y Control de la Calidad que se resumen en el siguiente esquema:

¹²⁴ Acápites 12.1, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

¹²⁵ Acápites 12.2, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

¹²⁶ Mediante, Comunicación Interna N° CITE: CI/SM-DMA-84/98/2022, adjunta a nota de cite GAMS CAR DESP 1390/2022 recibida el 01 de agosto de 2022.

¹²⁷ Capítulo 13, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

Figura 5
Componentes de la gestión de aseguramiento y control de la calidad de una red de monitoreo



Sobre el punto, la repuesta¹²⁸ ofrecida por el GAD de Cochabamba indicó que no cuentan con la documentación; asimismo, que durante las gestiones 2021 y 2022 se efectuaron todos los análisis de laboratorio, en el laboratorio del GAM de Sacaba previa solicitud¹²⁹, porque el laboratorio del GADC no contaba con los insumos ni equipos requeridos, para realizar la preparación y análisis de los monitoreos. Añadió que las acciones realizadas en colaboración con municipios, no fueron realizadas de manera oficial debido a que no existe un documento formal para demostrar la continuidad de acciones, dado que solo existió un acuerdo verbal entre partes, de los técnicos de las entidades. Esta situación no permite asegurar la continuidad de acciones y la hace susceptible a los cambios según criterio personal de los implicados y sin el sustento adecuado para continuar acciones coordinadas.

3.1.10 Inversión para la implementación y operación de una red de monitoreo de Calidad del Aire

Respecto al punto, la elaboración de un presupuesto de inversión para la implementación y operación de una nueva red de monitoreo de calidad del aire es importante considerar las siguientes etapas: inversiones de implementación e inversiones durante la operación, para

¹²⁸ A través de Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

¹²⁹ Notas de solicitud de apoyo de reactivos para monitoreo de Calidad de Aire N° CITE:CE/DCC/821/2022 recibida el 28 de abril de 2022; N° CITE:CE/DCC/1716/2022 recibida el 18 de agosto de 2022; N° CITE:CE/SDMAyRH/1027/2022 recibida el 18 de octubre de 2022; N° CITE:CE/SDMAyRH/1111/2022 recibida el 29 de noviembre de 2022; N° CITE:CE/SDMAyRH/1240/2022 recibida el 18 de diciembre de 2022

ello el Manual ofrece un cuadro de costos de inversión, implementación y operación de una Red MoniCA, los mismos que pueden ser usados como datos referenciales¹³⁰.

El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba indicó¹³¹, que el laboratorio fue implementado en gestiones anteriores con la colaboración de Swiscontact y quedó a cargo de la entidad la operación y mantenimiento, por lo que durante las gestiones 2021 y 2022, programaron en los POA's la compra de reactivos e insumos químicos¹³²; sin embargo, la misma no se efectuó, debido a que las sustancias controladas del laboratorio se encontraban vencidas, por lo que, procedieron a solicitar la baja y/o destrucción de los mismos mediante la instancia correspondiente el GISUC¹³³. Asimismo, debido a la austeridad por la que atraviesan actualmente, no priorizaron la compra de insumos, reactivos y materiales para el laboratorio, por lo cual, procedieron a notificar a los gobiernos municipales la previsión para la asignación de recursos económicos para el funcionamiento de la red moniCA¹³⁴.

En resumen, se concluye lo siguiente respecto los resultados relativos a la administración y operatividad de la red moniCA a cargo del GADC.

3.1.1 Respecto a los aspectos generales de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire: La red moniCA de la cual se hace cargo el gobierno departamental de Cochabamba carece de documentación oficial que pueda ayudar a definir los antecedentes y los objetivos de su implementación. Esta escasez de información dificulta el manejo de la red para definir las características, la frecuencia de monitoreo, los equipos, los recursos económicos y el personal que requiere para el cumplimiento de su propósito principal que es proporcionar una herramienta de información sobre la concentración de los contaminantes en el aire, los cuales no deben superar los límites permisibles establecidos en la norma.

3.1.2 En cuanto al Diseño Técnico de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire: Como se mencionó en el párrafo anterior la falta de información de respaldo a causa de una mala organización de archivos en gestiones anteriores, fue el principal problema de que no se tenga definida el tipo de escala que a su vez no estén asociados a los objetivos delimitados, asimismo no justificaron los contaminantes monitoreados en base a los cuales se determinen las técnicas de muestreo necesarios. Por otra parte, en la gestión supervisada no consideraron información de relevancia como son los Informes Nacionales de Calidad del Aire, además de los estudios relativos a la Calidad del Aire de Swiscontact, para de esta manera adecuar y actualizar los criterios para la instalación y operación efectiva, con el fin de formalizar todos los atributos en un documento oficial aprobado y propio de la entidad, con el cual la unidad a cargo de la red moniCA trabaje de manera formal en la operatividad y el logro de los objetivos de la red, sobre todo para relacionar los resultados de los contaminantes atmosféricos con datos epidemiológicos de las regiones que la entidad considere de prioridad.

3.1.3 En lo referido a los sitios y/o estaciones de la Red moniCA: La entidad no dio una explicación de porqué los sitios de monitoreo de la Calidad del Aire que eran 14 para la gestión 2018, habrían

¹³⁰ Acápites 14, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

¹³¹ A través de Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

¹³² Adjunto Programación Financiera para las operaciones de Funcionamiento de fecha 21 de agosto de 2021 y 18 de febrero de 2022

¹³³ Conforme al Acta de secuestro de Sustancias Controladas N° 327 de fecha 27 de enero de 2023

¹³⁴ A través de nota N° CITE:CE/SDMAy RH/MULT/1270/2022 de fecha 12 de diciembre de 2022, dirigida a los Gobiernos Autónomos Municipales de Colcapirhua, Cliza, Vinto, Sipe Sipe, Tiquipaya y Arbieto

disminuido a 8 sitios para las gestiones 2021-2023, los cuales no se enmarcarían en los criterios establecidos de acuerdo al manual como la extensión y crecimiento poblacional, así como tampoco explicaron la relación con las redes moniCA existentes en los municipios de Cochabamba, Quillacollo, Tiquipaya y Sacaba, por lo que el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba no explicó los activos instalados en los otros municipios; Por otra parte, carecen de fichas técnicas con la caracterización del sitio de muestreo de acuerdo a los criterios que describe en Manual. En cuanto a la base de datos, se evidenciaron registros digitales para las concentraciones de NO₂ y O₃, (2021-2022) pero no para PM₁₀, los mismos que presentan datos con deficiencias.

- 3.1.4 *En lo relativo al laboratorio analítico:* No cuentan con un laboratorio equipado para el análisis para del monitoreo de la Calidad del Aire y aunque, trabajaron en colaboración con el laboratorio del Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba, debido a que no contaban con un acuerdo escrito esta relación fue inestable y en consecuencia dificultó la continuidad de acciones. Comunicaron que por la austeridad a nivel nacional, no cuentan con los recursos necesarios para la instauración de un laboratorio de la Calidad del Aire, aunque conforme al Manual deben contar con el mismo ya que están a cargo de una red moniCA.
- 3.1.5 *Respecto a la organización de la Red moniCA:* Los resultados demostraron que la estructura organizacional establecida en el Manual para la red de moniCA no forma parte de la estructura de la entidad de manera específica, conforme el Sistema de Organización Administrativa, siendo parte en general de la funciones de la Unidad de Gestión Control y Fiscalización Ambiental dependiente de la Secretaria Departamental de Medio Ambiente y Recursos Hídricos. A la fecha de corte de la supervisión, la red moniCA contaba con un profesional encargado del monitoreo de la Calidad del Aire entre otras funciones que debía desarrollar en general y el perfil profesional no indicaba conocimiento sobre el tema. Además, informaron que no encontraron en los archivos de la Unidad de Gestión, Control y Fiscalización Ambiental, manuales y procedimientos para el funcionamiento de la red moniCA.
- 3.1.6 *En cuanto a la operación y funcionamiento de la Red moniCA:* Se advierte una falta de continuidad en el funcionamiento por falta de recursos humanos capacitados, insumos y equipamiento para la operación y funcionamiento del monitoreo pasivo - activo de la Calidad del Aire. Asimismo, carecen de un sistema de gestión de calidad y de los procedimientos que formalmente incluyan la operación y funcionamiento de acuerdo con lo señalado en el Manual (los cuales deberían ser parte del manual de procesos del Sistema de Organización Administrativa), tampoco se encontraron registros del uso de normativa mencionada en el manual para realizar los análisis correspondientes a la metodología pasiva –activa utilizada.
- 3.1.7 *En lo referido a la elaboración del informe de Calidad del Aire:* La información proporcionada demuestra que los informes elaborados no cumplen con lo mínimo requerido en el Manual en fondo y forma. En este sentido, la entidad debe considerar el análisis estadístico de los muestreos realizados para el cálculo del Índice de Contaminación Atmosférica y su difusión masiva, de no actuar de esta manera la entidad incurriría en un uso de recursos inadecuado.
- 3.1.8 *Sobre la capacitación y reunión de técnicos:* La entidad no gestionó la capacitación con las características y regularidad que demanda el Manual, lo que debe además encararse como parte de la implementación del Sistema de Administración de Personal.
- 3.1.9 *Sobre la gestión, aseguramiento y control de la calidad:* No implementaron un sistema de gestión de calidad en la red de monitoreo, con todas las actividades de control de la calidad, como auditorías o calibraciones, conforme lo establecido en el Manual.

3.1.10 *Inversión para la implementación y operación de una red de monitoreo de Calidad del Aire:* Indicaron que debido a la reducción de recursos a la fecha no habían asignado recursos económicos para mejorar la implementación y operación de la red de monitoreo. Sin embargo, en el PTDI 2021-2025, se advierte la asignación de recursos para el monitoreo de la calidad ambiental, por lo que se entiende que es un programa recurrente el cual debe continuar.

3.2 Resultados respecto a la emisión de dictamen técnico a las redes de monitoreo de la Calidad del Aire (Red moniCA) municipales

El Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica en su artículo 10 inciso b, indica que el Gobierno Autónomo Departamental tiene entre sus atribuciones, la emisión del dictamen técnico respecto a redes municipales de monitoreo de la Calidad del Aire. Los dictámenes deben estar basados en la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 013/17, de 15 de diciembre de 2017 que en su primera disposición aprueba en calidad de Norma Técnica, el Manual para el "Diseño, implementación y operación de redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia".

En este entendido, se procedió a solicitar información al respecto al GAD de Cochabamba¹³⁵. La entidad respondió¹³⁶ que de acuerdo a la revisión de los archivos de la unidad de Gestión y Control Ambiental, no encontraron documentos emitidos respecto al Dictamen Técnico elaborado para las redes moniCA administradas por los municipios.

Con la aprobación del Manual mencionado es responsabilidad del Gobierno Autónomo Departamental emitir una opinión técnica (seria, responsable y experta) que debe dar sobre la mejora de las redes de monitoreo de la Calidad del Aire de los municipios de Cochabamba, Sacaba, Quillacollo y Tiquipaya y de las que se implementara, utilizando como norma técnica de base el "Manual Técnico, para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia" mediante el cual se identifique los criterios y aspectos que implementaron o no, lo que conduciría a emitir observaciones para la mejora de las redes moniCA municipales, y a partir de lo indicado planifiquen estrategias que ayuden a la disminución de la contaminación atmosférica, además del cuidado y prevención de la salud de los habitantes de Cochabamba, sobre todo de la Región Metropolitana Kanata.

3.3 Resultados respecto a la elaboración y entrega del Informe de Calidad del Aire y presentación al Ministerio de Medio Ambiente y Agua en el marco de sus competencias

De acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica en su artículo 10 determina entre las funciones y atribuciones de los gobiernos departamentales está «*el presentar al Ministerio de Medio Ambiente y Agua informes anuales sobre la calidad del aire*». En este contexto, el manual indica que estos informes deberán presentarse física y/o

¹³⁵ Mediante nota CGE/SCAT/GAA-202/2022, recibida el 05 de julio de 2022

¹³⁶ Mediante la Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

digitalmente de acuerdo a la frecuencia que defina el Equipo Técnico y Administrativo de cada red; debiendo también ser elevado dicho informe al Gobierno Departamental y al Programa Nacional de Gestión de Calidad del Aire. Tomando en cuenta que en principio, los informes integrales son elaborados anualmente, pero esto puede definirse según los requerimientos y disponibilidad de información. El informe debe ser elaborado por el Gobierno Municipal, Departamental y Nacional¹³⁷.

Sobre el punto, se solicitó información al GAD de Cochabamba¹³⁸, quien señaló en primera instancia que¹³⁹:

«De acuerdo a la revisión de los archivos de la Unidad de Gestión, control y Fiscalización Ambiental, no se encontró antecedentes de informes sobre la Calidad del Aire que haya emitido el GADC al Ministerio al Programa Nacional de Gestión de la Calidad del Aire»

Los municipios de Cochabamba, Sacaba, Tiquipaya y Quillacollo cuentan con sus propias redes de monitoreo de la Calidad del Aire, por lo que el GADC, con el objetivo de emitir su Informe Departamental de Calidad del Aire como Autoridad Ambiental Departamental Competente, debe considerar los Informes Municipales de la Calidad del Aire recibidos. Con base en esos datos más los de su red deben emitir y enviar sus Informes al Programa Nacional de Calidad del Aire. Asimismo, la entidad debe hacer uso del Informe de Calidad del Aire, para la Planificación Territorial de Desarrollo Integral y la Estrategia de Desarrollo Integral de la Región Metropolitana Kanata, dado que presiden del Concejo Metropolitano, y cuentan con un espacio de planificación conjunta y coordinada entre los municipios que son precursores en mayor escala del deterioro de la Calidad del Aire y los municipios afectados por las emisiones.

3.4 Resultados relativos a la identificación de medidas para mejorar la Calidad del Aire

La identificación de medidas para mejorar la Calidad del Aire, forma parte de los nueve elementos de la gestión de Calidad del Aire indicados en el Manual. A través de la identificación realizada y los posibles escenarios, se pueden listar las acciones que mejor resultado generen en cuanto a reducir la contaminación atmosférica.

Al respecto, el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica establece en su artículo 11, inciso b, que los gobiernos municipales deben identificar las fuentes de contaminación atmosférica, informando al respecto al gobierno departamental. Asimismo, el artículo 16 del mismo reglamento determina que la información y los datos obtenidos a

¹³⁷ Acápites 11, del Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia.

¹³⁸ Punto 9 inciso b; de la nota CGE/SCAT/GAA-012/2023 recibida el 25 de enero de 2023.

¹³⁹ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

través del monitoreo de la Calidad del Aire, según lo especificado en el artículo 13¹⁴⁰ deben ser convalidados, analizados y actualizados constantemente con el fin de definir medidas y acciones orientadas a evaluar y controlar la contaminación atmosférica, así como para informar a la población sobre el estado de la Calidad del Aire en lo que respecta a los contaminantes indicados.

Sobre este contexto, es importante aclarar que el GAD de Cochabamba fue participe de la “Auditoría sobre la contaminación atmosférica en el área Metropolitana de Cochabamba”, el año 2014, en la cual se identificó algunos factores generales que afectan la Calidad del Aire en la Región Metropolitana Kanata, que es la más afectada por la contaminación atmosférica de origen antropogénico. En este contexto se emitieron varias recomendaciones como se explica a continuación.

La recomendación 15, está enfocada a que la entidad asumiera medidas que permitan en el menor plazo posible encaminar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, en coordinación con los municipios de la región Metropolitana; además de informar y difundir por medios masivos las medidas determinadas (esta recomendación se explica con mayor detalle en el acápite 3.8 de este informe); la recomendación 20¹⁴¹, referida a promover áreas de reubicación de las ladrilleras, yeseras y caleras que operan dentro la Región Metropolitana en coordinación con los gobiernos municipales. Asimismo, se emitió la recomendación 25¹⁴², enfocada en elaborar, aprobar e implementar cronogramas priorizados que aseguren la adecuación ambiental de todas las ladrilleras, yeseras y caleras que operan en la Región Metropolitana de acuerdo a lo establecido en el RASIM en coordinación con los gobiernos municipales implicados.

En la gestión 2021, se procedió a realizar el seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones del informe de auditoría ambiental, emitiendo el Informe de Seguimiento con código K2/AP01/Y13/E1 (PF20/1)¹⁴³, Debido al cambio de normativa se determinó que las recomendaciones 20 y 25 eran inaplicables¹⁴⁴.

Al respecto, se evidenció que el GAD de Cochabamba realizó parcialmente acciones respecto de las tareas comprometidas para la recomendación 20. A través del Concejo Metropolitano de la Región Metropolitana Kanata, elaboraron la Guía para la Identificación de Zonas Industriales para el Sector Ladrillero, Yesero y Calero, en la

¹⁴⁰ Artículo 13. El MPSMA, los Organismos Sectoriales Competentes, Prefectos y Gobiernos Municipales llevarán adelante, en el área de su jurisdicción y competencia las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica a partir de:
a) evaluaciones planificadas de la contaminación atmosférica existente en distintas regiones y ciudades del país, las cuales podrán ser clasificadas progresivamente de acuerdo con su grado de contaminación atmosférica, según metodología a establecer;
b) estudios para determinar los efectos de la contaminación atmosférica sobre personas, ecosistemas y materiales.

¹⁴¹ Auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba informe de auditoría ambiental (K2/AP01/Y13), Pág. 93

¹⁴² Auditoría de desempeño ambiental sobre la contaminación atmosférica en el área metropolitana de Cochabamba informe de auditoría ambiental (K2/AP01/Y13), Pág. 107

¹⁴³ Seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones del informe de auditoría ambiental sobre la contaminación atmosférica en la región metropolitana Kanata de Cochabamba, Informe de seguimiento K2/AP01/Y13/E1 (PF20/1), Pág. 184-188.

¹⁴⁴ De acuerdo a lo señalado en la Norma General de Auditoría Gubernamental 219

Región Metropolitana Kanata, aunque, la misma no fue promovida para la implementación de áreas que puedan usarse para la reubicación de las ladrilleras, yeseras y caleras, como fue pedido en la recomendación. En cuanto a la recomendación 25 que se refería a aprobar e implementar cronogramas priorizados, la entidad tuvo como avance la firma de un acta de entendimiento, con los municipios que contaban con ladrilleras, yeseras y caleras, pero las acciones se limitaron a la emisión de notas solicitando dichos cronogramas a los gobiernos municipales. Aunque la entidad había también propuesto la tarea de hacer el seguimiento de las acciones para viabilizar la adecuación ambiental de esas actividades, no precisaron si se llevaron a cabo dichas reuniones¹⁴⁵.

Ahora bien, por la importancia de coadyuvar a la solución de los problemas ambientales planteados por las ladrilleras, yeseras y caleras y en consideración de la inaplicabilidad de las recomendaciones 20 y 25, la Contraloría General del Estado realizó cuatro supervisiones a la gestión ambiental de las ladrilleras como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11
Supervisiones llevadas a cabo por la Contraloría General del Estado

| N° | Nombre de la supervisión | Código de informe | Fecha |
|----|--|-------------------|------------|
| 1 | Supervisión sobre la gestión ambiental relacionada con la contaminación ocasionada por las ladrilleras en el municipio de Sacaba. | K2/GP17/N20-G1 | 31/12/2020 |
| 2 | Supervisión de la gestión ambiental relacionada con la contaminación ocasionada por las ladrilleras y yeseras en el municipio de Colcapirhua. | K2/GP18/N20-G1 | 31/12/2020 |
| 3 | Supervisión de la gestión ambiental relacionada con la contaminación ocasionada por las ladrilleras en el municipio de Cochabamba. | K2/GP06/F21- G1 | 13/07/2021 |
| 4 | Supervisión de la gestión ambiental relacionada con la contaminación ocasionada por las ladrilleras, yeseras y caleras en el municipio de Sipe Sipe. | K2/GP05/F21-G1 | 12/08/2021 |

Debido a que las fuentes fijas son el segundo factor que aporta con sus emisiones a la contaminación atmosférica de la Región Metropolitana, es decir las ladrilleras, yeseras y caleras sobre todo las que estaban en el municipio de Cochabamba. En base a lo antecedido se solicitó a la entidad que informara sobre las acciones que hubieran identificado para mejorar la Calidad del Aire tomando en cuenta que este era un factor preponderante a nivel urbano de la región, en primera instancia respondieron¹⁴⁶:

«De acuerdo a la revisión de los archivos de la unidad de Gestión, Control y Fiscalización Ambiental no se encontró antecedentes de evaluación planificadas ni estudios que determinen los efectos de la contaminación atmosférica»

¹⁴⁵ Seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones del informe de auditoría ambiental sobre la contaminación atmosférica en la región metropolitana Kanata de Cochabamba, Informe de seguimiento K2/AP01/Y13/E1 (PF20/1), Pág. 103-109.

¹⁴⁶ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

No obstante, durante las entrevistas realizadas se pudo recopilar información respecto de acciones que la entidad supervisada estaría promoviendo pero de las cuales en principio no identificaron como orientadas en mejorar la Calidad del Aire, las cuales se resumen a continuación de acuerdo a las Secretarías involucradas.

Secretaría Departamental de Medio Ambiente y Recursos Hídricos

- En lo que refiere a las ladrilleras, el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba a través de la Secretaría, realizó los actos correspondientes a la denuncias realizadas¹⁴⁷:
 - o Por la Asociación Comunitaria de Organizaciones Territoriales de Base del Distrito N° 5 – Zona Sud, respecto a la contaminación emitida por las “ladrilleras” instaladas en la zona, ubicada en el municipio de Cochabamba en la gestión 2021, teniendo como último actuado la solicitud de un informe detallado respecto a los motivos del porqué no habría realizado la demolición de los hornos, conforme al acta de entendimiento de hornos ladrilleros suscrito entre la asociación y el GAM de Cochabamba, cuyo plazo vencía en la gestión 2021.
 - o Por Control Social del Distrito N° 10 de Quillacollo, respecto a la empresa “JEIS IRIARTE LTDA” a los fines de que exhiba documentación de cumplimiento de mitigación por emisiones a la atmósfera y desechos de cerámica, iniciando de oficio de Proceso Administrativo.
 - o Por el Viceministerio de Defensa de los Derechos del Usuario y Consumidor a través del Director General de Medio Ambiente y Cambio Climáticos del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, sobre el funcionamiento de cuatro empresas (sin Licencia Ambiental) que emiten contaminantes al aire y agua.
 - o Por el GAM de Sacaba, sobre inicio de proceso por contravención al RASIM a la industria “CERÁMICA ALVARADO - CERAL”, mismo que constituyó en sanciones administrativas de acuerdo a Resolución Administrativa N°894/2022 de primera instancia.
- Acciones recurrentes respecto a minimizar las fogatas en la festividad de “San Juan” a nivel departamental, para lo cual adjuntaron los boletines informativos para la gestión 2021 y 2022, publicadas en el portal de la página web de la entidad y la difusión por plataformas digitales¹⁴⁸. Además de notas recordatorias a los diferentes Gobiernos Autónomos Municipales para el cumplimiento del Decreto Departamental 1455/2014 que prohíbe el encendido de fogatas y la quema en vías públicas o predios privados, el 22, 23 y 24 de junio de cada año.
- A través de la Jefatura de Gestión de Riesgos y Atención a Desastres realizaron acciones¹⁴⁹, que se analizan a detallan en el acápite 3.10, ya que refieren a la gestión de riesgos por incendios forestales, precursores importantes de la mala Calidad del Aire.
- Continuidad del manejo de forestación para lo cual administran viveros y desarrollan campañas de forestación en laderas afectadas por los incendios que ocurren de manera anual en invierno – seco (mayo – agosto), por los usos y costumbres de las comunidades, para la preparación de suelos para la cosecha o alimento de la ganadería, mediante el programa “Forestación, reforestación en el

¹⁴⁷ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/FORMIBOSQUE-CBBA/030/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /1185/2023 recibida el 10 de abril de 2023.

¹⁴⁸ Del 22 de junio de 2021, “PIDEN NO ENCENDER FOGATAS NI JUEGOS PIROTÉCNICOS PARA NO CONTAMINAR EL AIRE Y EVITAR AGRAVAR SITUACIÓN DE PACIENTES CON COVID-19”

Del 24 de junio del 2021, “GOBERNACIÓN REPORTA CALIDAD DE AIRE ENTRE REGULAR Y BUENA”,

Del 15 de junio del 2022, “GOBERNACIÓN COCHABAMBINA PRESENTA PLAN DEPARTAMENTAL DE CONTINGENCIA CONTRA INCENDIOS FORESTALES”

Del 23 de junio del 2022, “GOBERNACIÓN LIDERA PATRULLAJE EN MUNICIPIOS DEL EJE METROPOLITANO Y EL VALLE ALTO”

¹⁴⁹ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGRyD/RVS/014/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /1185/2023 recibida el 10 de abril de 2023.

departamento de Cochabamba”¹⁵⁰, dando continuidad a las actividades que desarrolla el proyecto FORMIBOSQUE cuyo objetivo general es incrementar la cobertura boscosa mediante la forestación y reforestación en los municipios del departamento de Cochabamba, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. El programa actualmente cuenta con 15 funcionarios (1 responsable, 3 técnicos y 11 viveristas). Comunicaron que al no ser un programa recurrente, no se garantiza la continuidad del mismo para las posteriores gestiones además tener la problemática de debilidad institucional de tener todo el personal bajo contrato¹⁵¹.

Secretaría Departamental de Planificación y Desarrollo Estratégico

- Entre los proyectos que están incluidos dentro del Programa de Gestión de Proyectos y Planes Estratégicos relacionados al medio ambiente, que consideraron de interés departamental¹⁵² están:
 - o Diagnóstico de forestación Urbana de Adaptación al Cambio Climático del Departamento de Cochabamba (en elaboración).
 - o Diagnóstico de manejo y mantenimiento de la arboleda existente en los predios de Ex Hipódromo (en borrador).
 - o Diagnóstico para el manejo y mantenimiento de la arboleda existente en la Coronilla (en elaboración).
 - o Forestación y reforestación para el aprovechamiento de productos maderables y no maderables en el Departamento de Cochabamba (en borrador).
 - o Forestación y reforestación con especies nativas en las microcuencas del eje metropolitano, dentro el Parque Tunari del Departamento de Cochabamba (en borrador).
- Trabajaron en el documento denominado Agenda Ambiental Metropolitana incluyendo dos ejes temáticos que se relacionan a la Gestión de la Calidad del Aire, que se transcriben a continuación¹⁵³:
 - o Eje temático 5: Movilidad Sostenible y caminabilidad de las calles, que tiene como objetivo mejorar las condiciones ambientales de la calidad del aire a través de la mejora en la movilidad y transporte del Área Metropolitana Kanata, en el cual indicaron las siguientes acciones:
 - Implementar 3 líneas y 58 buses de Transporte Rápido Metropolitano masivo para interconectar las paradas del tren metropolitano.
 - Actualizar el Plan Maestro de Movilidad Urbana Sustentable del Área Metropolitana Kanata.
 - Formular el plan maestro metropolitano de ciclored “Kanata pedaleable”.
 - Diseño y construcción de la red principal de ciclored metropolitano con características de intermodalidad (ciclovía, cicloparqueos, ciclomódulos, etc.).
 - Formular la Ley de la bicicleta metropolitana.
 - Mantenimiento de ciclovías actuales para hacerlas más seguras y funcionales.
 - Cumplir normativa de adecuación vehicular para la emisión de contaminantes atmosféricos.

¹⁵⁰ Adjuntan Resumen impreso de hectárea forestales del 2018-2022 y mapas referenciales impresos de forestación y reforestación del proyecto FORMIBOSQUE-CBBA, para las gestiones 2018-2022

¹⁵¹ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGRyD/RVS/014/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /1185/2023 recibida el 10 de abril de 2023.

¹⁵² Información emitida en entrevista con el Arq. G. Bazoberry Chali, Secretario Departamental de Planificación y el Arq. M. Delgado Jefe de unidad de Planeación Estratégica

¹⁵³ Documento “Agenda Ambiental Metropolitana” Región Metropolitana Kanata. Pág.44-46

- Desarrollar normativa Metropolitana de uso de vehículos alternativos.
 - Educación Ambiental para la construcción colectiva de relación de respeto al ciclista y al peatón.
 - Fortalecer competencia municipal para la gestión de la "Revisión Técnica Vehicular.
- Eje temático 6: Revegetación, Corredores Verdes y Centralidades Ecológicas con el objetivo de coadyuvar a mejorar las condiciones ambientales (Calidad del Aire, humedad y sensación térmica) de la Región Metropolitana Kanata, mediante la recuperación de la biodiversidad urbana y silvestre a través de la revegetación y arborización de los espacios públicos; planificando la forestación de acuerdo al potencial natural de cada unidad ambiental, en el cual delimitaron las siguientes acciones¹⁵⁴.
- Formular un Plan Rector metropolitano de arborización/revegetación y corredores verdes en espacios públicos incluyendo la consolidación de bosques urbanos.
 - Ejecutar la Agenda de Revegetación Metropolitana Formular una norma Metropolitana de revegetación/arborización urbana.
 - Desarrollo de capacidades para el manejo silvicultura del arbolado urbano y planificación de intervenciones de arborización/revegetación.
 - Formular norma Metropolitana de protección para las siguientes especies: Chillijchi (*Erythrina falcata*), Cedro (*Cedrela australis*), Jark'a (*Acacia visco*), Algorrobo (*Prosopis alba*), Kewiña (*Polylepis besseri subtusalbida*) y Soto (*Schinopsis haenkeana*).
 - Crear una red de áreas naturales protegidas de importancia Metropolitana .
 - Fortalecer competencias para la gestión del sistema de áreas protegidas de la Región Metropolitana Kanata.

Secretaría Departamental de Desarrollo Humano, Culturas y Turismo

- A través de esta unidad indicaron que trabajan en campañas y actividades para mejorar la situación respecto a los altos niveles de contaminación, mismas que pasan por el ordenamiento del transporte público y el incentivo del transporte no motorizado, la recuperación de espacios públicos y áreas peatonales. En este sentido una de las actividades en mejora de la calidad del aire y con el enfoque en la conciencia ambiental entre las actividades que realiza el GADC, está la instauración de cuatro días al año como el "Día del Peatón" para promover la salud ambiental y de las personas, por lo que incentivan carreras de bicicleta, juegos, caminatas, a través del "Programa recurrente de Apoyo al Deporte Recreativo, Promoción Deportiva y Deporte asociado Competitivo¹⁵⁵"; asimismo, es un espacio en el cual se ha llamado a la reflexión para optar medios alternativos para caminar, enfocado a tener una Calidad del Aire optima que impacta en la salud. En la gestión 2022 llevaron a cabo carreras, caravanas ciclistas en la Región Metropolitana Kanata y en otros municipios. En base a estas experiencias existe un la propuesta de crear una "Ciclovía Metropolitana" que una la región de Valle bajo con la región de los Valles y la Región Metropolitana con el objetivo de que cada municipio pueda crear su propia ciclovía, como un espacio exclusivo para los ciclistas¹⁵⁶, aunque la iniciativa tuvo como un efecto negativo el incremento de residuos sólidos.

¹⁵⁴ Documento "Agenda Ambiental Metropolitana" Región Metropolitana Kanata. Pág.47- 48

¹⁵⁵ Comunicación Interna N° CITE: CI /AL/151/2022 de fecha 15 de agosto de 2022; Documento técnico "Programa fomento al deporte formativo competitivo niño, niña, adolescente", Formulario SPO N° 1.

¹⁵⁶ Información emitida en entrevista con el Lic. Juan Carlos Solano Secretario Departamental de Desarrollo Humano, Culturas y Turismo y Lic. Giovany Cossio Siles Director Departamental del Deporte y Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UDIDEDE/197/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /1185/2023 recibida el 10 de abril de 2023.

3.5 Resultados sobre la mejora de la movilidad urbana

La mejora de la movilidad urbana de acuerdo al Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia¹⁵⁷, es uno de los nueve componentes de la Gestión de la Calidad del Aire y contempla lo siguiente¹⁵⁸:

Con todos sus componentes motorizados y no motorizados, en cuyas mejoras se encuentran las mayores posibilidades de mejorar la Calidad del Aire, ya que una migración de los actuales sistemas de transporte público obsoleto y contaminante hacia sistemas de mayor capacidad y calidad, podrán reducir las congestiones vehiculares y mitigar las emisiones a la atmósfera.

Al respecto se solicitó información¹⁵⁹, que la entidad supervisada respondió de manera textual lo siguiente:

«De acuerdo a la revisión de los archivos de la unidad de Gestión, Control y Fiscalización Ambiental no se encontró la información requerida»

Sin embargo, durante la entrevista con personal de la Secretaría Departamental de Planificación y Desarrollo Estratégico¹⁶⁰, los responsables a cargo explicaron que trabajan sobre la manera de integrar entre municipios (sobre todo de la Región Metropolitana) una ciclovía como una vía alterna a las vías de alto y mediano tráfico, debido a que este transporte es mayormente utilizado para el desplazamiento de personas de sus hogares a sus lugares de trabajo, pero además para el uso de nuevos tipos de transporte como las bicicletas y monopatines eléctricos que aumentaron de manera paulatina y constituyen un potencial peligro en vías de alto tráfico, debido a que las velocidades que alcanzan los hace susceptibles de riesgo de accidentes además de otros factores.

Además, proporcionaron dos documentos para la complementación del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (2016) en torno al Tren Metropolitano de Cochabamba, el primero referido a:

- El análisis complementario de micro zonas de tráfico (ZAT) en cuatro paradas adicionales, este documento tiene como resultados la caracterización del comportamiento de la movilidad en torno a las paradas de la línea Roja y línea Verde del Tren Metropolitano de Cochabamba (TMC). A solicitud de la Secretaría de Planificación del Gobierno Departamental de Cochabamba, y conforme a los hallazgos en el informe mencionado anteriormente. La operación del proyecto del TMC

¹⁵⁷ Monitoreo de la calidad del aire, plan de gestión de la calidad del aire, identificación de medidas para mejorar la calidad del aire, mejora de la movilidad urbana, educación ciudadana, desarrollo de inventarios de emisiones, modelación y simulación de la calidad del aire, revisión técnica vehicular y combustibles limpios.

¹⁵⁸ Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para Bolivia, Pág. 10.

¹⁵⁹ Mediante nota CGE/SCAT/GAA-012/2023, recibida el 25 de enero de 2023.

¹⁶⁰ Entrevista con los Arq. Barzoberry Secretario de de Planificación y Desarrollo Estratégico y Arq. Delgado, responsable de coordinación con regiones.

ocasionaría un impacto en el área inmediata vinculado a las paradas y estaciones municipales previstas para su funcionamiento. Considerando que las paradas previstas para la línea Amarilla, está en análisis, de acuerdo a información de la Unidad Técnica de Ferrocarriles (UTF).

- El Informe complementación al plan maestro de movilidad urbana sostenible (2016) del área Metropolitana de Cochabamba en torno al tren metropolitano y micro simulación de las acciones de intervención, en el informe presentaron los resultados del análisis de impacto del TMC para determinar recomendaciones en la Movilidad Urbana, compuesto por tres partes:
 - i. La verificación de el comportamiento de los viajes utilizando sobre todo en el modo a pie, para lo cual la recomendación era la integración del proyecto del TMC con acciones para mejorar la accesibilidad peatonal hacia los predios de las paradas y las estaciones municipales priorizando este modo de transporte.
 - ii. La presentación del alcance realizado para la actualización del PMMUS en torno al trazado actual de las líneas Roja y Verde del TMC. Para esto precisaron las características de la red vial próximas en cada parada o estación municipal, la oferta de transporte público y las condiciones de los flujos vehiculares y peatonales.
 - iii. La presentación de la micro simulación de escenarios con las acciones de intervención y los impactos que generaban estas acciones en la accesibilidad de los potenciales usuarios del TMC.

En síntesis el gobierno departamental trabaja en consolidar un ciclovía como una alternativa para el uso de otros medios de transporte que no utilizan combustibles derivados de hidrocarburos, pero que además integre los municipios de la Región Metropolitana. En lo que se refiere al plan metropolitano de movilidad urbana (2016), este fue actualizado con el fin de que este se articule al Tren Metropolitano ejecutado en su implementación por el gobierno central. No obstante, estas actividades no fueron consideradas en primera instancia como parte de la Gestión de la Calidad del Aire.

3.6 Resultados respecto de la educación ciudadana

La educación ciudadana es otro de los elementos de la Gestión de la Calidad del Aire según lo indicado en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, que al respecto señala¹⁶¹:

Como base fundamental para introducir cambios en la sociedad que lleven hacia un escenario de mayor calidad de vida, contemplando tres componentes básicos: educación ambiental, educación vial y educación en cultura ciudadana.

Es importante también mencionar que uno de los principales objetivos de una red de monitoreo de Calidad del Aire es informar al público acerca del estado de la calidad del aire y de los riesgos a la salud de la población, para que de esta manera la población pueda entender a cabalidad y actuar en consecuencia, no solo evitando ciertas actividades en algunos horarios (cuando la calidad del aire es mala), sino apoyando la Gestión de Calidad del Aire. Por lo indicado, es necesario el elemento de educación ciudadana.

¹⁶¹ Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de monitoreo de Calidad del Aire para Bolivia. Pág. 10.

Al respecto el GAD de Cochabamba respondió¹⁶²: «...se emitieron notificaciones a los municipios del Departamento para que realicen actividades de sensibilización y difusión ambiental en el marco de su jurisdicción en las festividades de San Juan y Día del Peatón»; además, remitieron un informe técnico¹⁶³ respecto al Plan de acción departamental “Día del peatón y ciclista” para la gestión 2022, anteponiendo como antecedentes que la contaminación atmosférica por tratarse de un problema ambiental era imprescindible una adecuada sensibilización y concientización en el día del peatón y ciclista, por tal motivo, realizaron un plan para la gestión 2022 bajo el eslogan “Respirar aire puro es un derecho, no contaminarlo es un deber...” marcando como objetivo general. “Mitigar la contaminación ambiental, especialmente la proveniente de los gases tóxicos de los vehículos y promover el cuidado del medio ambiente con la actividad del Día del Peatón para el Departamento de Cochabamba” y como uno de los objetivos específicos: “Incrementar el nivel de sensibilización y concientización del Departamento de Cochabamba en relación a los efectos negativos de la contaminación atmosférica”.

En lo que respecta a medio ambiente y la Gestión de la Calidad del Aire, llevaron adelante campañas comunicacionales con temas relacionados con la prevención de incendios, reforestación y de cuidado del medio ambiente, utilizando como recursos artes gráficas en diferentes formatos, videografías y videos. Específicamente, por la época de chaqueo y San Juan, llevaron a cabo campaña de concientización en los siguientes formatos:

- En redes sociales #CombateLaQuema, con difusión de materiales gráficos y audiovisuales para la prevención de incendios.
- Mediante videos cortos, como parte de la difusión de información en redes sociales, con temas relacionados a los Días del Peatón y del Ciclista, San Juan, Reforestación.
- Por prensa, la unidad a cargo coordina con las diferentes Secretarías y unidades desconcentradas para la convocatoria a medios de comunicación sobre las actividades que desarrolla la Gobernación; de la misma manera realiza la cobertura y difunde el material con boletines informativos, declaraciones de las autoridades y beneficiarios; además de imágenes de apoyo. Material que es replicado en los grupos de WhatsApp prensa institucionales, contenidos que son utilizados por los periodistas. Además de la gestión de medios que coordina espacios de difusión e información con programas de radio y televisión de alcance local y nacional.

Cabe resaltar que entre los componentes básicos de la Educación Ciudadana se debe considerar con mayor énfasis:

- La educación ambiental, la cual debe enfocarse en el proceso a través del cual se transmita los conocimientos y enseñe a la ciudadanía, el respecto a la protección del entorno natural con énfasis en temas relacionados a la Contaminación Atmosférica y su incidencia en la Calidad del Aire y la Salud de la población, así como, la importancia de resguardar el medio ambiente, buscando un cambio de hábitos y conductas que permitan a todas las personas tomar conciencia de los problemas ambientales del entorno, incorporando valores y potenciales soluciones para que puedan prevenirlos

¹⁶² Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

¹⁶³ A través de Comunicación Interna N° CITE: CI/UGCA/0884/2022, de fecha 25 de marzo de 2022.

- y resolverlos. Tomando en cuenta que este acto es considerado como una política ambiental nacional¹⁶⁴,
- La educación vial y en cultura ciudadana que implica la adquisición de conocimientos como ciudadano sobre los que es una vía pública (tipos, características y partes), la seguridad vial (normas de circulación y señales de tráfico), los accidentes de tráfico (factores de riesgo, causas y consecuencias), los efectos de las emisiones vehiculares en la salud ambiental y de la población, los primeros auxilios y la movilidad sostenible; así como la destreza en el comportamiento como peatón y conductor en respetar las señalizaciones y evitar los denominados embotellamientos, con el objetivo de sensibilizar socialmente, respecto a los comportamientos viales que fomenten la convivencia, a través de valores que favorezcan las relaciones humanas en la vía pública y la prevención de accidentes de tránsito.

En este contexto, se evidenció que la entidad supervisada no realizó acciones directas de educación ciudadana respecto a la problemática de la contaminación atmosférica y las principales fuentes de emisión como son las ladrilleras, yeseras y caleras y el parque automotor, así como tampoco, sobre los efectos en la salud de las personas, el medio ambiente con el principal objetivo de concientizar a la población sobre los riesgos que representa el deterioro de la Calidad del Aire. Aunque se advirtió que trabajaron respecto a prevenir incendios forestales y prevención de encendido de fogatas durante las festividades de San Juan; no obstante, este trabajo no se enfocó en los riesgos que representan sobre todo para la salud y la predisponibilidad para contraer enfermedades.

3.7 Resultados de supervisión relativos al desarrollo de inventarios de emisiones

El Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire que para ciudades de Bolivia¹⁶⁵, identifica como otro elemento de la Gestión de Calidad del Aire el desarrollo de inventarios de emisiones. Menciona que es importante que en las ciudades o municipios donde se implemente una red moniCA, estas realicen los inventarios de sus emisiones, con el fin de tener un panorama completo de los contaminantes emitidos a la atmósfera, tanto de las fuentes móviles como de las fuentes fijas y de área. Este instrumento sirve para tomar decisiones sobre las medidas a aplicar.

Para realizar este inventario la Autoridad Ambiental Competente Nacional aprobó en calidad de norma técnica el “Manual para la elaboración de inventarios de emisiones”, mediante Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 013/17 de 15 de diciembre de 2017, que estableció que gobiernos autónomos departamentales y municipales en el marco de sus competencias deberán considerar las normas técnicas aprobadas para la prevención y control de la contaminación atmosférica.

Este instrumento debe elaborarse principalmente en las ciudades grandes donde el parque automotor es un factor preponderante, siendo uno de los problemas más difíciles de evaluar, normar y controlar, debido a que las fuentes emisoras son diversas y el

¹⁶⁴ Artículo 5, numeral 6, de la Ley N°1333 de Medio Ambiente.

¹⁶⁵ Monitoreo de la calidad del aire, plan de gestión de la calidad del aire, identificación de medidas para mejorar la calidad del aire, mejora de la movilidad urbana, educación ciudadana, desarrollo de inventarios de emisiones, modelación y simulación de la calidad del aire, revisión técnica vehicular y combustibles limpios.

comportamiento del contaminante es complejo por las transformaciones que éste sufre. En este sentido, el Manual permite a las instancias competentes identificar las fuentes más contaminantes, posibilitando el establecimiento de características temporales - espaciales de los flujos emitidos, características de los procesos y los sistemas de control de emisiones, aplicados por las diferentes fuentes de emisión¹⁶⁶.

Los elementos básicos de un Sistema de Gestión de la Calidad del Aire identificados en el Manual son el Monitoreo de la Calidad del Aire, el Inventario de Emisiones y los Modelos de Calidad del Aire. A partir de estos elementos y de la información estadística, en particular epidemiológica, se puede evaluar el impacto de la contaminación del aire en la salud de la población y también el impacto económico sobre la sociedad en general, generando la necesidad o no de elaborar un plan de acción para reducir los niveles de contaminación y mejorar la Calidad del Aire¹⁶⁷.

El inventario de emisiones es un elemento esencial, ya que identifica las emisiones de contaminantes clave a partir de las diferentes fuentes de emisión. También establecen las características temporales y espaciales de los flujos emitidos, así como las características de los procesos y los sistemas de control de emisiones aplicados por las diferentes fuentes de emisión. En ese marco, se entiende que un inventario de emisiones debe permitir:

- *Identificar posibles medidas para la reducción de emisiones a considerarse en los programas de Gestión de la Calidad del Aire.*
- *Estimar la Calidad del Aire futura, a través de modelación y datos sobre distribución espacial y temporal de las emisiones.*
- *Determinar tendencias en los niveles de emisiones.*
- *Determinar los efectos de las medidas de control en las tasas de emisiones de una región.*
- *Dar a conocer el reporte de emisiones de las fuentes.*
- *Desarrollar modelos de Calidad del Aire.*

Es así que un inventario completo, detallado y válido, hace más sencilla la tarea de identificar con mayor precisión las fuentes contaminantes y a su vez permite identificar e instrumentar acciones con metas cuantificables en la reducción de los contaminantes.

En vista a los antecedentes revisados¹⁶⁸ se solicitó al Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba información sobre los inventarios de emisiones conforme al Manual citado como norma técnica, tomando en cuenta que la contaminación atmosférica, afecta a más de un municipio¹⁶⁹. Al respecto, respondieron a través de la unidad a cargo de la red moniCA que¹⁷⁰:

¹⁶⁶ Acápito 1.1 Contaminación Atmosférica y su impacto en la salud, Manual para la Elaboración de Inventarios de Emisiones en Bolivia.

¹⁶⁷ Acápito 1.3 La gestión de la calidad del aire, Manual para la Elaboración de Inventarios de Emisiones en Bolivia.

¹⁶⁸ Informes Nacionales de la Calidad del Aire (2016 al 2018).

¹⁶⁹ Mediante nota CGE/SCAT/GAA-240/2022, recibida el 18 de agosto de 2022.

¹⁷⁰ Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

«Las mediciones de calidad del aire se realizan en cumplimiento a un cronograma establecido, el reporte de los datos obtenidos, se realiza a través de informes técnicos, al presente informe (...)»

Se limitaron a mencionar los informes del monitoreo de la Calidad del Aire, por lo que se entiende que la entidad no elaboró o promovió la elaboración de inventarios de emisiones, conforme lo establecido en el Manual, como tampoco consideró la necesidad de los mismos para una futura implementación. En este contexto, es importante recalcar que si monitorean los contaminantes atmosféricos, deben realizar los inventarios de emisiones, además, de coordinar con los municipios que cuentan con su propia red moniCA para actualizar o elaborar inventarios en el marco de la Norma técnica citada.

3.8 Resultados de supervisión sobre la Revisión Técnica Vehicular (verificación de emisiones vehiculares) y combustibles limpios

Como parte de los elementos de la Gestión de Calidad del Aire indicados en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia¹⁷¹, se encuentran los siguientes:

- **Revisión Técnica Vehicular (RTV):** *incluyendo el control de emisiones, que al margen de ser una medida que ayude a mejorar la calidad de la combustión de los vehículos, debe ser el motor de la Gestión de la Calidad del Aire, financiando la red de monitoreo, la educación, sensibilización e iniciativas para el mejoramiento de los sistemas de movilidad urbana.*
- **Combustibles limpios:** *para garantizar que los motores puedan funcionar sin inconvenientes y no emitir emisiones por encima de los que la tecnología lo permite. De hecho, los motores de última tecnología solo podrán ingresar al mercado, cuando existan combustibles con bajas concentraciones de azufre y octanajes adecuados, perfectamente posible en Bolivia por la calidad de nuestros combustibles. Solamente habrá que velar por la calidad de los combustibles que se importa.*

Ahora bien, el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, define a la Verificación Vehicular, como la medición de las emisiones de gases y/o partículas provenientes de vehículos automotores, en este sentido, ningún vehículo en circulación debe emitir contaminantes a la atmósfera, por ello los programas de verificación vehicular deben realizarse sistemáticamente de acuerdo a la normativa correspondiente como requisito indispensable para el otorgamiento y revalidación de permisos de circulación, a ser ejecutados operativamente por los gobiernos municipales entre otros actores en ciudades que sobrepasen los 50.000 habitantes¹⁷².

Al mismo tiempo y de manera general el Estado en todos sus niveles y ámbitos territoriales tiene la obligación de desarrollar políticas públicas y acciones sistemáticas de prevención, alerta temprana, protección, precaución, para evitar que las actividades humanas

¹⁷¹ Monitoreo de la calidad del aire, plan de gestión de la calidad del aire, identificación de medidas para mejorar la calidad del aire, mejora de la movilidad urbana, educación ciudadana, desarrollo de inventarios de emisiones, modelación y simulación de la calidad del aire, revisión técnica vehicular y combustibles limpios.

¹⁷² Artículos 6 inciso b), 10 inciso a), 40 y 41 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos (...) ¹⁷³; estableciendo entre las bases y orientación del Vivir Bien a través del desarrollo integral en aire y calidad ambiental: la implementación de medidas de control, prevención y mitigación para garantizar el aire limpio y el regular, monitorear y fiscalizar los niveles de contaminación atmosférica (...) ¹⁷⁴. para todos los sectores y actividades públicas o privadas, a fin de preservar y mantener la salud y el bienestar de la población.

En este sentido los gobiernos departamentales de acuerdo al RMCA, tienen como función ejecutar programas y proyectos para la prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de las políticas nacionales y departamentales ¹⁷⁵, por lo que la entidad debe considerar que la Revisión Técnica Vehicular, en su componente ambiental se refiere a la *verificación de emisiones vehiculares*, la cual debe coordinar con los entes operativos (gobiernos municipales) para que implementen ese control (que es la aplicación de medidas o estrategias para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera), en aquellos municipios que sobrepasan más de 50.000 habitantes, que para el caso son los municipios que conforman la Región Metropolitana Kanata (Cochabamba, Quillacollo, Tiquipaya, Vinto, Colcapirhua, Sacaba) y los municipios de Villa Tunari y Puerto Villarroel del departamento de Cochabamba. De igual manera también deben tomar en cuenta el envejecimiento del parque automotor y las características de las emisiones siguientes:

- ✓ **Emisiones fugitivas:** son aquellas que se emiten por conductos de combustible mal aislados, sistemas abiertos de inyección de combustible (tipo carburador) y evaporaciones de hidrocarburos por calentamiento del motor ¹⁷⁶.
- ✓ **Emisiones por fricción:** son las emisiones por procesos normales de desgaste de piezas en contacto directo, como frenos, disco de embrague y llantas; todas estas contribuyen a la polución ambiental con material particulado fino.
- ✓ **Emisiones evaporativas:** éstas se producen cuando se carga el tanque de combustible, ya que todo el vapor del depósito vacío es desplazado hacia la atmósfera.
- ✓ **Emisiones sonoras:** estas emisiones son provocadas por el ruido del motor en funcionamiento, la carrocería y por la fricción con la vía.
- ✓ **Emisiones de escape:** son las más importantes por su cantidad en relación a las otras emisiones y varían de acuerdo con la tecnología del vehículo, el tipo de combustible y la calidad de éste y son las más importantes para control dentro la Gestión de la Calidad del Aire.

Cabe resaltar que las condiciones mecánicas inadecuadas de los vehículos, que muchas veces pasan desapercibidas por los conductores, y pueden incrementar hasta 10 veces más los contaminantes de lo aceptable. En las áreas metropolitanas, los vehículos son responsables de la mayor parte de las emisiones totales de contaminantes. Además de esto, el impresionante crecimiento actual de la flota exige medidas cada vez más restrictivas sobre las fuentes de contaminantes existentes.

¹⁷³ Artículo 8, numeral 1, de la Ley N° 071, Derechos de la Madre Tierra.

¹⁷⁴ Artículo 29, numeral 1 y 2 numeral 1 ley 071, Derechos de la Madre Tierra.

¹⁷⁵ Artículo 10 inciso a) del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

¹⁷⁶ Este tipo de emisiones fue muy frecuente en la época del carburador, cuando el motor de los vehículos era muy visible y todas las conexiones entre sus componentes se las hacía a través de mangueras de goma. Hoy, con la inyección electrónica, muchos de los conductos ya están en el interior del motor y en sistemas cerrados, con lo que se reducen en gran medida las emisiones fugitivas.

En este contexto, se observó que el gobierno departamental no realizó acción alguna para promover o coordinar con los gobiernos municipales la verificación de emisiones vehiculares a todo el parque automotor de los municipios que sobrepasan los 50.000 habitantes, aunque mencionaron que es una tema de importancia para la Región Metropolitana.

Por otra parte, en relación con la verificación de emisiones el gobierno departamental de Cochabamba debía realizar también la adecuación vehicular¹⁷⁷ de los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, que fue desarrollada en la auditoría ambiental sobre la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana Kanata de Cochabamba, para ello se expusieron los respaldos normativos en el capítulo 3.1. En este sentido, para dar cumplimiento a lo instruido en la R.A. VMA N° 025/2011, el GAD de Cochabamba emitió el Decreto Departamental N° 771 en noviembre de 2012, el cual tenía un plazo de cumplimiento previsto de 180 días calendario, por lo que durante la auditoría se pudo evidenciar, primero que el plazo de la norma había fenecido y el logro respecto a la adecuación ambiental vehicular no superó a cubrir el 5% del parque automotor, esto debido a una falta de coordinación entre el gobierno departamental con los gobiernos municipales de la Región Metropolitana¹⁷⁸.

En base a estos resultados se realizó la recomendación 15, la cual se enfocó en que el gobierno departamental asumiera medidas que permitan en el menor plazo posible encaminar la adecuación ambiental vehicular de los automotores saneados, en coordinación con los municipios de la Región Metropolitana; además de informar y difundir por medios masivos las medidas determinadas¹⁷⁹. Con el seguimiento a las recomendaciones de la auditoría ambiental en la gestión 2021, se evidenció que el GADC no asumió acciones u estrategias para actualizar el mencionado Decreto, limitándose a elaborar una propuesta de un nuevo Decreto Departamental sin lograr su aprobación y la socialización; coordinó con los gobiernos municipales de Vinto, Tiquipaya, Quillacollo y Sacaba, y sindicatos de transporte del desactualizado decreto, situación por la que se concluyó que la entidad no cumplió la recomendación 15¹⁸⁰. Con el compromiso de dar cumplimiento a la misma la entidad remitió un cronograma de implantación ajustado¹⁸¹ en la gestión 2021, el cual fue ratificado por la actual Máxima Autoridad Ejecutiva en la gestión 2022, identificando cuatro tareas a ser implementadas hasta diciembre del 2023, con las cuales darían cumplimiento a la adecuación ambiental de vehículos legalizados en el marco de la Ley N° 133.

¹⁷⁷ Se define como la acción de manejo o corrección destinada a hacer compatible una actividad, con el ambiente, o para que no lo altere significativamente

¹⁷⁸ Informe de Auditoría ambiental sobre la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana Kanata de Cochabamba, Informe de seguimiento K2/AP01/Y13, Pág. 31-32; 66-68

¹⁷⁹ Capítulo 5.3.1. del Informe de Auditoría ambiental sobre la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana Kanata de Cochabamba, Informe de seguimiento K2/AP01/Y13, Pág. 78-79

¹⁸⁰ Capítulo 2.2.2 Informe de Seguimiento a las recomendaciones de la auditoría ambiental sobre la contaminación atmosférica en la región metropolitana Kanata de Cochabamba, Informe de seguimiento K2/AP01/Y13/E1 (PF20/1), Pág. 70-79

¹⁸¹ A través de N° CITE: CEGC-DESP/217/2021, recibida el 03 de septiembre de 2021.

En este entendido es importante resaltar que los automotores saneados en el marco de la Ley N° 133, deben someterse a la Adecuación Ambiental Vehicular que tiene el fin de verificar el cumplimiento de los límites permisibles de emisión de gases para fuentes móviles¹⁸², que se relaciona con la verificación de emisiones vehiculares y es también un control orientado a disminuir la contaminación del aire, de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica y decretos modificatorios¹⁸³.

Por otro lado, la búsqueda de combustibles más limpios no solo está relacionado con disminuir metales pesados liberados por los aditivos utilizados para subir el octanaje de los combustibles fósiles, sino también con disminuir otros compuestos producto de la combustión que son liberados a la atmósfera como se aprecia en la figura siguiente.

En la última década los estudios han ahondado que las emisiones vehiculares tienen un efecto nocivo para la salud como lo demuestra el estudio realizado por el Instituto Nacional del Tórax¹⁸⁴ el cual indica que el 60% de los casos de cáncer de pulmón está causado por la contaminación atmosférica y la exposición a metales pesados (mercurio y arsénico) esto debido a que la población está expuesta a los contaminantes que produce el transporte y las gasolineras. Este estudio reafirma que los problemas de salud en grandes urbes son originados principalmente, por la combustión de la gasolina y el diesel de los vehículos que circulan, esto debido a que cuando ocurre la combustión a temperaturas demasiado altas o bajas causan la formación de productos secundarios, tales como monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), partículas (MP), hidrocarburos no quemados (HC) y otros. Siendo éstas, las emisiones más importantes de los motores automotrices¹⁸⁵.

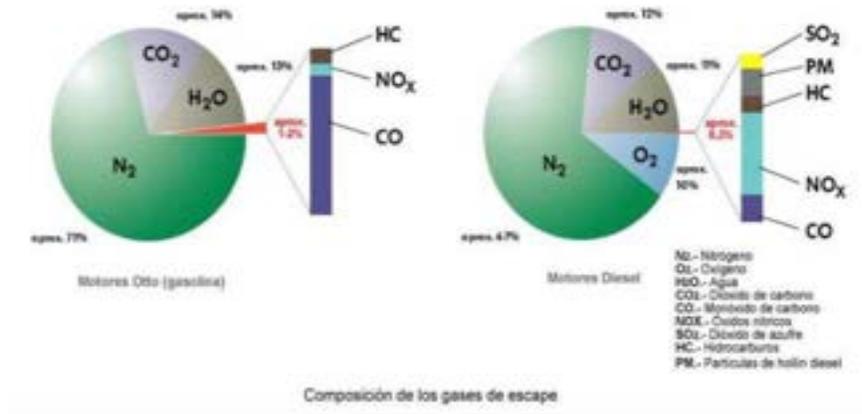
¹⁸² Primera disposición de la Resolución Administrativa del VMA N° 025 del 20 de julio de 2011.

¹⁸³ Modificado, mediante Decreto Supremo N° 28139 del 10 de julio del 2002.

¹⁸⁴ La polución es la causa del 60% de casos de cáncer de pulmón. (s/f). www.paginasiete.bo. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.paginasiete.bo/sociedad/la-polucion-es-la-causa-del-60-de-casos-de-cancer-de-pulmon-CY5265620>

¹⁸⁵ López, V. 2014, Mejoramiento del octanaje en la gasolina producida por YPFB Corporación, mediante la aplicación del alcohol anhidro, Memoria Técnica, La Paz. Pág. 47, recuperado el 22/11/2022 de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/11884/MT-1322-Lopez%20Serrano%2C%20Viviana%20Martha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Figura 6
Composición de los gases de combustión



Si bien, el uso de las gasolinas sin plomo puede lograr bajos niveles de emisiones tóxicas, este se hará efectivo siempre y cuando el motor esté diseñado para su consumo, tenga todos sus dispositivos de control de combustión y de emisiones en buen estado¹⁸⁶. Sin embargo, si estas gasolinas sin plomo son utilizadas en motores convencionales sin convertidor catalítico que generarán serias implicaciones para la salud, el ambiente y el motor¹⁸⁷.

Por lo expuesto, el GAD de Cochabamba no realizó acciones que impulsen o promuevan que los gobiernos municipales avancen en realizar la verificación de emisiones vehiculares en municipios que sobrepasen los 50.000 habitantes. Tampoco avanzaron en las medidas para que todos los vehículos automotores a gasolina, gas natural vehicular (GNV) y diesel, saneados bajo la Ley N°133, se adecuen ambientalmente con el objetivo que los gases emitidos no sobrepasen los límites permisibles en la normativa ambiental, teniendo plazo hasta diciembre del 2023. En este sentido, es factible afirmar que la verificación de emisiones vehiculares como elemento de la Gestión de Calidad del Aire, debe ser implementada con mayor eficiencia, para ello la entidad en el marco de sus competencias debe promover y coordinar para que los gobierno municipales avancen gradualmente hasta medir las emisiones de todo su parque automotor y este se adecue a los límites permisibles, logrando así la reducción de la contaminación, a ser comprobado a través del monitoreo y los inventarios de emisiones elementos de la Gestión de Calidad del Aire. En cuanto a combustibles limpios el gobierno departamental no consideró dentro sus políticas

¹⁸⁶ Esto se debe a que en la formulación de gasolina sin plomo, para sustituir el efecto antidetonante de éste (índice de octano), se utilizan proporciones mucho mayores de ciertos hidrocarburos aromáticos, isoparafinas, y compuestos oxigenados, cuyo exceso deberá ser recirculado al motor y/o transformado en el convertidor catalítico, de manera tal que si el motor no posee estos dispositivos, dicho exceso saldrá a la atmósfera como hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Lo que se traduce en el incremento de los humos de escape, los que están compuestos en mayor proporción por material particulado (hollín)

¹⁸⁷ López, V. 2014, Mejoramiento del octanaje en la gasolina producida por YPFB Corporación, mediante la aplicación del alcohol anhidro, Memoria Técnica, La Paz. Pág. 24 recuperado el 22/11/2022 de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/11884/MT-1322-Lopez%20Serrano%2C%20Viviana%20Martha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ambientales la importancia de este elemento como parte de la Gestión de Calidad del Aire mencionado en el Manual Técnico, y los efectos que pueda tener en la salud y el medio ambiente.

3.9 Resultados de supervisión sobre la modelación y simulación de la Calidad del Aire

Otro elemento que el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia¹⁸⁸, menciona como parte de la gestión de Calidad del Aire, es la modelación y simulación de la Calidad del Aire, respecto de la cual indica lo siguiente:

Basado en el inventario de emisiones, se corren modelos de dispersión, los cuales representan los grados de exposición a los que se somete la población. Para esto se debe contar con información meteorológica, monitoreada como parte de la línea base. Es muy importante en este paso simular posibles escenarios a futuro y a la vez calibrar el modelo con valores obtenidos en campo. La carencia de información de base puede dificultar notablemente esta tarea.

Lo que se debe tomar en cuenta en primera instancia, es que el Manual indica que para realizar una modelación y simulación es necesario que se tenga dos tipos de información, la primera correspondiente a los inventarios de emisiones y la segunda referida a la información meteorológica. Por lo que, se solicitó a la entidad supervisada que proporcionen información respecto a las modelaciones y simulaciones que hubieran realizado¹⁸⁹, la respuesta recibida por parte del GAD de Cochabamba indicó, que todavía no realizaron la modelación y simulación de la Calidad del Aire.

3.10 Resultados de supervisión relativos a la planificación integral de la Gestión de la Calidad del Aire

El Manual para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, capítulo 4, indica que uno de los elementos de la misma es el Plan de Gestión de la Calidad del Aire, señalando al respecto que cada autoridad ambiental de carácter municipal, regional o departamental, debe establecer un plan o estrategia de Gestión de la Calidad del Aire que involucre los aspectos y actividades más contaminantes de su circunscripción, en base a diagnósticos, tales como inventarios de emisiones y el monitoreo de inmisiones, etc.

En el país se encuentra vigente desde enero del 2016, la Ley N° 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE), que es el sistema válido para la planificación, siendo parte del modelo de administración vigente conforme lo estipulado en la Ley N°

¹⁸⁸ Monitoreo de la calidad del aire, plan de gestión de la calidad del aire, identificación de medidas para mejorar la calidad del aire, mejora de la movilidad urbana, educación ciudadana, desarrollo de inventarios de emisiones, modelación y simulación de la calidad del aire, revisión técnica vehicular y combustibles limpios.

¹⁸⁹ Mediante nota CGE/SCAT/GAA-240/2022, recibida el 18 de agosto de 2022.

1178 de Administración y Control Gubernamentales. Esta norma establece que la planificación de largo, mediano y corto plazo debe tener un enfoque integrado y armónico, siendo el resultado del trabajo articulado de los niveles de gobierno, con participación y en coordinación con los actores sociales, permitiendo orientar la asignación óptima y organizada de los recursos financieros y no financieros del Estado Plurinacional, para el logro de las metas, resultados y acciones identificadas en la planificación¹⁹⁰. Cabe entonces afirmar que la Gestión de Calidad del Aire debe ser parte de la planificación integral en el Estado.

En este contexto, el Plan Territorial de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PTDI) a nivel departamental¹⁹¹ debe elaborarse en concordancia con el Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien (PDES) y en articulación con los planes sectoriales. En cuanto al contenido mínimo que debe tener son: el Enfoque Político; el Diagnóstico, las Políticas y Lineamientos Estratégicos, la Planificación y el Presupuesto total quinquenal¹⁹².

Por su parte, los Planes Estratégicos Institucionales (PEI) permiten a la entidad establecer, en el marco de sus atribuciones, su contribución directa con el PTDI, elaborándose de forma simultánea y coordinada¹⁹³. La formulación y coordinación debe darse en el marco de las atribuciones de la entidad con la participación de todas las áreas organizacionales de la misma, su aprobación debe realizarse con la norma legal que corresponda a cada entidad; en este sentido el seguimiento a la ejecución del PEI articulado al Subsistema de Seguimiento y Evaluación Integral de Planes, debe ser realizado en coordinación con el Órgano Rector del SPIE¹⁹⁴.

Conforme lo expuesto y al artículo 16 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, se solicitó¹⁹⁵ a la entidad supervisada, que informen sobre la manera en que los datos de la red moniCA fueron empleados para la mejora de la Gestión de la Calidad del Aire, indicando los resultados obtenidos y señalando si mejoró la calidad el aire en el municipio de manera articulada a indicadores de salud. Dada la vigencia del Sistema de Planificación Integral del Estado y lo definido en el PDES 2016-2020, se entiende que lo solicitado debía estar incluido en el Plan Territorial de Desarrollo Integral para Vivir Bien y en el Plan Estratégico Institucional del periodo 2016 – 2020¹⁹⁶, motivo por el cual se procedió a revisar ambos documentos obteniendo lo expuesto a continuación.

El PTDI 2016-2020 del departamento de Cochabamba fue aprobado por la Ley Departamental N° 751, el 14 de agosto de 2017 y estuvo estructurado en 9 capítulos. El

¹⁹⁰ Artículo 3, inciso b), de la Ley 777, del sistema de planificación integral del Estado – SPIE, de 21 de enero de 2016.

¹⁹¹ Artículo 17, párrafo I, de la Ley 777 del sistema de planificación integral del Estado – SPIE, de 21 de enero de 2016.

¹⁹² Artículo 17, párrafo III, de la Ley 777 del sistema de planificación integral del Estado – SPIE, de 21 de enero de 2016.

¹⁹³ Artículo 19, párrafos I y II, de la Ley 777 del sistema de planificación integral del Estado – SPIE, de 21 de enero de 2016.

¹⁹⁴ Artículo 19, párrafos I, II y IV, de la Ley 777, Ley de sistema de planificación integral del estado – SPIE, de 21 de enero de 2016.

¹⁹⁵ Mediante nota CGE/SCAT/GAA-012/2023, recibida el 25 de enero de 2023.

¹⁹⁶ Emitido a través de comunicación Interna CITE: CI/UGCyFA/0354/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

acápites 1, con la introducción, el acápite 2 con el enfoque político, en el capítulo 3 desarrollaron el diagnóstico departamental respecto a la ocupación del territorio, desarrollo humano integral, economía plural, gestión de sistemas de vida, gestión de riesgos y cambio climático, macro problemas, potencialidades y desafíos futuros. El capítulo 4, lleva como título Políticas y lineamientos estratégicos, seguido del capítulo 5 referido a la Planificación, en el capítulo 7 determinaron la territorialización de sistemas de vida. Los capítulos 7 y 8 referidos al análisis de riesgos y cambio climático, y la propuesta de ordenamiento territorial, para finalizar con el acápite 10 con el título de Presupuesto.

De acuerdo al diagnóstico del PTDI el departamento de Cochabamba cuenta con una extensión territorial es de 65.089,66 Km² y está organizado en 16 provincias y 47 municipios divididos en 5 regiones, (Metropolitana, Valles, Andina, Cono Sur y Trópico)¹⁹⁷. La demografía del departamento de Cochabamba para el 2012 en el cual contaba con una población de 1.762.761 habitantes su estructura poblacional era de tipo expansiva lo que expresa una alta natalidad y mortalidad controlada, equilibrio característico de territorios en desarrollo¹⁹⁸.

En lo que refiere a la condiciones climáticas el departamento tiene una marcada diferencia de temperaturas, en tres zonas: la parte alta con temperaturas menores a 15°C, que cubre toda la región Sur, la parte media central que se encuentra entre los 16°C y 24°C, y una tercera región, que cubre toda la parte norte del departamento donde la temperatura media anual está por encima de los 24°C. Por su parte las precipitaciones, se caracterizan en zonas con precipitaciones altas en promedio de 4250 mm anuales y zonas con precipitaciones por debajo de los 300 mm/año al año¹⁹⁹.

En lo que refiere al medio ambiente destacaron el problema de contaminación atmosférica sobre todo en su ciudad capital con afectación a los municipios aledaños, situando a la Región Metropolitana como la más contaminada del país. Indicaron que el GADC a partir de la gestión 2016, realizó el monitoreo de contaminantes criterio (PM₁₀, NO₂, O₃) en la Región Metropolitana (municipios de Cochabamba, Quillacollo, Colcapirhua, Sacaba, Vinto, Tiquipaya y Sipe Sipe) y la Región de los Valles (municipios de Arbieto y Cliza), teniendo como objetivos en las políticas comunitarias, los efectos de la contaminación atmosférica en la salud humana y el medio ambiente, siendo un problema que necesitaba reducir los niveles de contaminación, para minimizar los efectos en la salud sobre todo en grupos vulnerables, tomando en cuenta como factores de emisión, que las zonas tenían un marcado carácter industrial y/o industria artesanal de menor volumen, pero con mayor dispersión geográfica, además del fuerte incremento el uso de vías para desplazamiento e incremento de vehículos privados frente al transporte público²⁰⁰.

¹⁹⁷ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 29

¹⁹⁸ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 35-36

¹⁹⁹ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 76

²⁰⁰ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 65

Ahora bien, en base a los resultados obtenidos respecto al monitoreo de la Calidad del Aire, indicaron que existía una tendencia de mayores niveles de CO₂ en zonas con alto tráfico vehicular como ser las estaciones *Ex-Cordeco (Cercado), Sacaba y Colcapirhua*. Situación que se invertida para el ozono donde la tendencia de mayores niveles de O₃ era hacia zonas periféricas y rurales como el Parque Tunari (Cercado), Sipe Sipe, Cliza y Arbieta, por lo que emitieron los riesgos de acuerdo al Índice de Contaminación Atmosférica (ICA) como se muestra en la tabla siguiente²⁰¹.

Tabla 12
Identificación de riesgos para la salud según el ICA y sitios de la red moniCA del GAD de Cochabamba

| Sitios de la Red MoniCA | ICA y riesgo para la Salud |
|---|---|
| Vinto, Tiquipaya, Parque Kanata (Municipio de Cochabamba) y Fuerza Aérea (municipio de Cochabamba) | Niveles de riesgo elevados para la salud, por lo que algunos grupos vulnerables (niños, ancianos y personas con enfermedades cardíacas o respiratorias) |
| Sipe Sipe, Suarez Miranda (municipio de Quillacollo), Colcapirhua, Coña Coña (municipio de Cochabamba) y Sacaba | Niveles de riesgo moderado para la salud, por lo que algunos grupos vulnerables (personas con asma, bronquitis y adultos con enfermedades cardíacas o cerebro vasculares), deben evitar actividades al aire libre |
| Semapa (municipio de Cochabamba) | Nivel de riesgo bajo para la salud. |

Fuente: Plan Territorial de Desarrollo Integral del Departamento de Cochabamba (2016-2020)

En este sentido como medida de mitigación señalaron que inscribieron en el POA 2016, el Programa Departamental de Control de Calidad Ambiental y Fortalecimiento en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, que involucraba una gestión atmosférica en el Departamento de Cochabamba²⁰², estableciendo las siguientes acciones:

- ✓ Establecimiento del Sistema Departamental de Monitoreo de la Calidad del Aire.
- ✓ Monitoreo de parámetros criterio (PM₁₀, O₃ y NO₂) en los municipios de Cercado, Sacaba, Colcapirhua, Vinto, Quillacollo, Sipe Sipe, Arbieta, Arani, Cliza, Punata, Villa Tunari, Chimoré y Entre Ríos).
- ✓ Desarrollo de campañas de aire limpio y control del parque automotor en los municipios de Cercado, Sacaba, Colcapirhua, Vinto, Quillacollo, Sipe Sipe, Punata, Capinota, Villa Tunari, Shinaota, Chimoré, Puerto Villarroel y Entre Ríos.
- ✓ Implementación del Plan Departamental de Desarrollo Minero, Ambiental y Productivo No Metálico para Arcilla, Yeso y Caliza como instrumento para promover la adecuación ambiental y la migración de las actividades industriales productoras de ladrillo, yeso y caliza a zonas industriales en los GAMs.

Por lo tanto, la entidad contaba con la capacidad de realizar el monitoreo de la calidad del aire por metodología activa y pasiva, pudiendo desplegarse a lo largo del departamento; realizando el monitoreo de los contaminantes criterio de PM₁₀, O₃ y NO₂ en las Regiones

²⁰¹ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 65-66

²⁰² Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 67

Metropolitana, Trópico y Valle Alto²⁰³. Entre los riesgos que el departamento presentaba, se encontraban los incendios, los cuales presentaban atención debido a que incrementaban la contaminación atmosférica²⁰⁴.

Entre las políticas y lineamientos estratégicos para el desarrollo de la Planificación Territorial de Desarrollo Integral identificados se encontraban como parte del eje de desarrollo, al medio ambiente con los siguientes objetivos:

Tabla 13
Ejes de Desarrollo del GAD de Cochabamba

| Nº | EJES DE DESARROLLO | DESCRIPCIÓN | OBJETIVOS |
|----|--------------------|--------------------------|--|
| 3 | Medio Ambiente | Sostenibilidad ambiental | <ol style="list-style-type: none"> 1. Promover la gestión y control de la calidad ambiental 2. Promover la gestión y manejo integral de cuencas 3. Gestión sustentable e integral de los recursos naturales y sistemas de vida, con una gestión de riesgos, conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático |

En base al lineamiento estratégico y los objetivo estratégico, de “*Reducir significativamente la contaminación de aire, agua, suelo; la desertificación, degradación de las tierras y pérdida de biodiversidad, en el marco de procesos de gestión territorial e incorporación de tecnologías y procesos industriales limpios, resilientes y ambientalmente apropiados*” designaron como macro resultados, indicadores y acciones, los siguientes²⁰⁵.

Tabla 14
Identificación de macro resultados, indicadores y acciones relativas a la Gestión de la Calidad del Aire

| Macro resultados | Macro indicadores | Macro acciones |
|---|--|---|
| Lograr Aire Puro con el procesamiento de sólidos y líquidos | % disminución de macropartículas contaminantes en la atmósfera | Restaurar y reducir significativamente la contaminación de aire, agua y suelos en cuencas y restaurar las zonas de vida con mayor impacto ambiental |

En la matriz que corresponde a la identificación de pilares, metas, resultados, acciones, ejes y líneas estratégicas, acciones por resultado, acción competencial e identificación de roles, se pudo delimitar las que hacen alusión al tema de supervisión y se aprecia en la siguiente tabla²⁰⁶:

²⁰³ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 67

²⁰⁴ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 295-296

²⁰⁵ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 345

²⁰⁶ Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 461

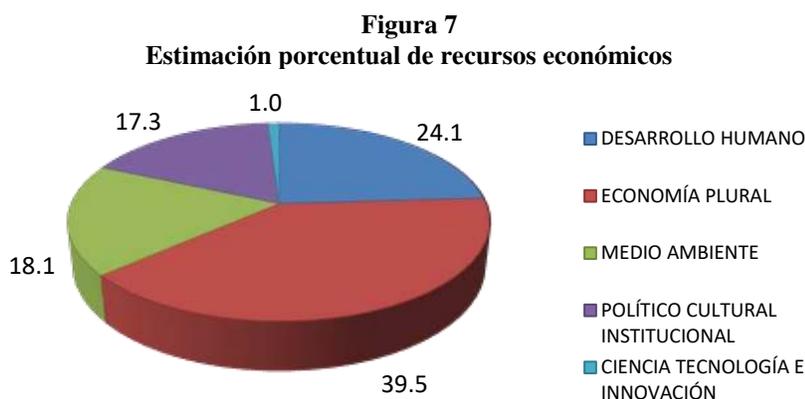
Tabla 15
Identificación de acciones relacionadas a la contaminación atmosférica

| Sector | Línea Base | Acción estratégica | Indicador de proceso | Indicador de impacto |
|-----------------------|--|-------------------------|--|---|
| Medio Ambiente | Programa departamental de control de contaminación ambiental aprobado ²⁰⁷ | Gestión de la ambiental | Programa departamental de control de la contaminación ambiental en ejecución | Monitoreo y control de la contaminación ambiental de cuencas. |

En lo que refiere a la propuesta de ordenamiento territorial de ocupación actual del territorio, presentaron una lista final de centros poblados del departamento de Cochabamba clasificados según jerarquías urbanas, como se resume a continuación:

- 8 municipios conforman la jerarquía 1: Área Metropolitana (Cochabamba, Sacaba, Quillacollo, Colcapirhua, Tiquipaya, Vinto, Sipe Sipe y El Paso);
- 5 municipios la jerarquía 2: Ciudades Intermedias (Punata, Ivirgarzama y Aiquile), aunque dos de ellos solo son candidatos (Capinota e Independencia);
- 15 de los municipios denominados como otros Centros Urbanos, por no pertenecer funcionalmente a ninguno de las dos anteriores jerarquías (Entre Ríos, Chimoré, Shinahota, Arbieto, San Benito, Tarata, Colomi, Irpa Irpa, Bulu Bulu, Arani, Mizque, Tolata, Eterazama, Villa Tunari, Pasopara, Ucureña, Valle Sacta, Manco Kapac, Parotani, Tiraque, Villa Rivero, Villa 14 de Septiembre y Puerto Villarroel).

En cuanto al presupuesto asignado en el PTDI 2016-2020, se observa que Medio Ambiente era la tercera línea estratégica con mayor asignación de recursos, como se observa en el gráfico siguiente:



²⁰⁷ Bajo el nombre de Monitoreo y control de la contaminación ambiental de cuencas. Tabla N° 96 del Plan Territorial de Desarrollo Integral, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba. Pág. 397

En la gestión 2020, con Ley Departamental N° 975, del 25 de septiembre de 2020 aprueban el PTDI 2016-2020 ajustado, el cual se observaron cambios sobre algunos aspectos de fondo, los cuales se sintetizan a continuación:

En lo referido a la identificación de Macro problemas, potencialidades y desafíos a futura, identificaron a lo referido al Medio Ambiente (denominación actualizada como Madre Tierra) los *“Altos niveles de contaminación de agua, aire y suelos que generan un incremento de enfermedades gastrointestinales, respiratorias y cancerígenas”*, situación no considerada en el PTDI inicial. Enfocando las potencialidades y desafíos sobre todo en agua y residuos sólidos sin tomar en cuenta la contaminación atmosférica. En base a estos factores determinaron en la Política de Madre Tierra, como:

“El desarrollo de condiciones y capacidades de gestión y sostenibilidad ambiental, para la generación del desarrollo económico productivo, servicios sociales y ocupación sustentable del territorio”.

En lo que refería a la Planificación Departamental identificaron acciones concretas y eliminaron la única acción relacionada a la Calidad del Aire identificada como indicador de impacto el, *Monitoreo y control de la contaminación ambiental de cuencas*.

En lo que respecta al Plan Estratégico Institucional (PEI) 2016 - 2020 del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, este fue aprobado con Resolución Administrativa N° 466/2017 el 17 de noviembre de 2017 y estuvo constituido por ocho acápite, delimitando en el capítulo 4²⁰⁸ los objetivos estratégicos y estrategias institucionales en el cual definieron las líneas estratégicas de gestión articulando las mismas con las políticas y objetivos estratégicos, el acápite 5, estaba referido al Diseño del Plan²⁰⁹ articularon los Pilares, Metas, Resultados y Acciones planificadas. Al respecto, el PEI revisado incluyó lo siguiente para el Eje relativo a Medio Ambiente:

- **Estrategias Institucional:** *“Generación de capacidades, alianzas estratégicas, espacios de concertación, corresponsabilidades, condiciones favorables para emprendimientos e innovaciones para la desertificación, descontaminación y sostenibilidad ambiental en el marco del vivir bien”*,
- **Acciones a mediano plazo:** *“Gestión Integral de la soberanía ambiental”* y *“la Gestión de riesgos y adaptación al cambio climático”*
- **Apertura programática- POA:** *Conservación y preservación del medio ambiente* (en el cual no se articula alguna acción relacionada a la Gestión de la Calidad del Aire de las 12 acciones programadas) y *Gestión de Riesgos*.

Con la promulgación de la Ley N° 1407, el 09 de noviembre de 2021 se aprueba el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2021-2025, *“Reconstruyendo la economía para vivir bien, hacia la industrialización con sustitución de importaciones”* que establece en su artículo 4, párrafo II, la obligatoriedad de que los Planes Sectoriales, Territoriales de Gestión Territorial Comunitaria, Multisectorial, Estratégicos Ministeriales, Estratégicos Institucionales de Empresas Públicas, estrategias de Desarrollo Integral y otros, que sean adecuados, elaborados, formulados y ejecutados en concordancia con el PDES 2021-2025.

²⁰⁸ Plan Estratégico Institucional del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba (PEI 2016 - 2020), Pág. 82-89

²⁰⁹ Plan Estratégico Institucional del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba (PEI 2016 - 2020), Pág. 82-89

El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba remitió el PTDI 2021-2025, aprobado mediante Ley Departamental N° 1098 de 12 de abril de 2023. En cuanto a la revisión del documento, en este se pudo apreciar una mejor estructuración de los componentes que caracterizan al departamento de Cochabamba. En lo relacionado con la Calidad del Aire, tomaron en cuenta un estudio en el cual analizaron datos de las redes de monitoreo de Calidad del Aire de los municipios de Cochabamba y Quillacollo, resaltando que la información servía para ejemplificar el estado de la Calidad del Aire de la Región Metropolitana, pero no así para otras las Regiones Andina, Valles, Cono Sur y Trópico, aunque, contaban con algunos monitoreos de Calidad del Aire realizados en las mismas.

Entre las actividades que generan contaminación atmosférica, ratificaron factores que se mencionaron en el PTDI 2012-2020. No obstante, enfatizaron con mayor información respecto de los incendios forestales que se suscitan con mayor frecuencia en la Región Metropolitana (Parque Tunari), los cuales son provocados por loteadores con el fin de facilitar el asentamiento humano. Otro punto en el diagnóstico que se pudo rescatar fue el referido a las principales enfermedades que causan mayor índice de mortalidad como las Infecciones Respiratorias Agudas, y con mayor énfasis después del impacto que dejó la pandemia por COVID-19, las cuales se sabe de acuerdo a los estudios están relacionadas a la mala Calidad del Aire.

Desde ese enfoque en el PTDI incorporan cuatro lineamientos, entre los que está el lineamiento relacionado a las Funciones Ambientales, con la política departamental de protección recuperación y conservación del territorio y Madre Tierra, identificando como problemática a la Contaminación Atmosférica por emisiones de gases y materiales particulado²¹⁰ y delimitando las acciones transcritas en la tabla siguiente:

Tabla 16
Identificación de acciones

| Sector | Necesidades identificadas (proceso técnico social) | Políticas | Líneas Estratégicas | Resultado | Acciones para la ETA/ a estas se debe poner presupuesto | Temporalidad (corto, mediano, largo) | Ente Resp. |
|-----------------------|---|---|---|--|--|--------------------------------------|--------------|
| Medio Ambiente | Prevenición y control de calidad ambiental reducir los niveles de contaminación atmosférica, hídrica y en suelos. Elaboración de normativa departamental para restringir la circulación de vehículos que no cumplan con inspección técnica vehicular | Protección y conservación del territorio y Madre Tierra | Gestión ambiental para proteger y conservar a la madre tierra, reduciendo los impactos nocivos en la calidad del aire | Mantener en 100% la tasa de prevención y control ambiental en el departamento de Cochabamba al 2025. | Realizar 360 monitoreos de calidad ambiental en el departamento de Cochabamba al 2025. Promover 12 asistencias técnicas a las instancias Ambientales de los Gobiernos Autónomos Municipales del Departamento, en la prevención y control de la contaminación atmosférica generada por el parque automotor, en coordinación con el Organismo Operativo de Tránsito y otras | Largo Corto | GADC GADC |

²¹⁰ Plan Estratégico Institucional del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba (PEI 2016 - 2020), Pág. 523

En cuanto al PEI 2021-2025, el mismo fue aprobado bajo la Resolución Administrativa N° 160/2023 en fecha 17 de marzo de 2023, y tiene como base el PTDI 2021-2025, delimitaron en lo referido a la Calidad del Aire lo descrito a continuación.

- Pilar:** Soberanía ambiental con desarrollo integral.
- Eje:** Medio Ambiente Sustentable y Equilibrado en armonía con la Madre Tierra.
- Meta:** Promover Sistemas de Vida con un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado en armonía con la Madre Tierra.
- Resultado:** Se ha promovido una mayor capacidad de Gestión Ambiental para un medio ambiente saludable, con calidad y menor contaminación.
- Acción:** Consolidar la gestión y promoción para la implementación de infraestructura para aprovechamiento, disposición final e industrialización de los Residuos Sólidos y establecer el régimen y establecer el régimen de responsabilidad de los residuos post consumo, en armonía con la Madre Tierra.
- Entidad:** Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba
- Áreas Organizacionales:** SDMA y RH – Unidad de Gestión de Control y Fiscalización Ambiental.
- Descripción de la Acción** Realizar 360 monitoreos de calidad ambiental en el departamento de Cochabamba al 2025
- PTDI:** Cochabamba al 2025
- Descripción de la Acción** Realizar 360 monitoreos de calidad ambiental en el departamento de Cochabamba al 2025.
- Estratégicas Institucional PEI:** Cochabamba al 2025.
- Indicador (Resultado/Acción):** N° de monitoreos ambientales realizados.
- Territorialización:** Municipal, Urbano/Rural, Región Metropolitana.
- Presupuesto:** 7.486.848 Bs

En base a la información utilizada para la elaboración del PTDI y PEI 2016-2020, se pudo observar que la contaminación atmosférica constituye un problema de relevancia, sobre todo para la Región Metropolitana, por lo cual toman como iniciativa realizar el monitoreo de contaminantes criterio (PM₁₀, NO₂, O₃) debido a su efecto en la salud de la población y por los elevados niveles de concentración, sobre todo en la capital del departamento, seguido de los municipios de Quillacollo, Colcapirhua y Sacaba con un riesgo moderado para la salud, determinando que los municipios urbanos y periurbanos eran los más afectados con la contaminación atmosférica que se acrecentaba en época de invierno por diversos factores (naturales y antropogénicos), incidiendo en la salud sobre todo de grupos vulnerables como lo son menores de edad y los adultos mayores.

El PTDI y PEI 2021-2025, si bien identifican entre los factores contaminantes la mala Calidad del Aire solo hacen referencia solo a dos municipios (Cochabamba y Quillacollo) debido a que no realizaron el análisis de los datos de monitoreo propios de la entidad, pero además indican un dato importante que refiere a los incendios forestales sobre todo dentro la Región Metropolitana y los problemas principales de salud en la población las cuales se concentran sobre todo en la Región Metropolitana Kanata que confluyen con la mayor incidencia en contraer Infecciones Respiratorias Agudas y que a nivel global son consideradas como un indicador de la Calidad del Aire.

Entre las políticas definidas en los PTDI y PEI 2016 - 2020 identificaron la línea estratégica de medio ambiente, con el objetivo estratégico de reducir significativamente la contaminación del aire, para lo cual definen como proyecto a nivel departamental el: *“Monitoreo y control de la contaminación ambiental de cuencas”*. En el ajuste del PTDI 2016 - 2020, eliminan el mencionado proyecto en lo que refería a la Planificación Departamental relacionada a la Calidad del Aire. Para la gestión 2021-2025, dentro la línea estratégica de *“Gestión ambiental para proteger y conservar a la Madre Tierra, reduciendo los impactos nocivos en la calidad del aire”*, planificaron como acción *“Realizar 360 monitoreos de calidad ambiental en el departamento de Cochabamba al 2025 y Promover 12 asistencias técnicas a las instancias Ambientales de los Gobiernos Autónomos Municipales del Departamento, en la prevención y control de la contaminación atmosférica generada por el parque automotor, en coordinación con el Organismo Operativo de Transito y otras”*.

En este contexto, es necesario hacer notar que si bien se observó que el GAD de Cochabamba consideró en varios puntos el problema de la contaminación atmosférica, el enfoque de acciones para minimizar este problema en la planificación se limitó a incluir como acción el monitoreo de la calidad del aire, como parte de las acciones de Gestión de la Calidad del Aire, por otro lado no lograron realizar una comparación del avance a lo largo de estos años con el fin de corroborar que las acciones implementadas hubieran surtido efecto en disminuir la contaminación atmosférica ya que no realizaron el análisis respectivo de los datos registrados, tampoco se ve la asignación de acciones referidas a todos los elementos propios de la Gestión de la Calidad del Aire. Por lo explicado, se determina que no realizaron de manera efectiva la inclusión de todos los elementos de la Calidad del Aire en sus instrumentos de planificación.

Dado que el departamento regionalizó su superficie con el objetivo de tener una mejor planificación y en atención a la Ley N° 777, que considera en su artículo 13, que la planificación a mediano plazo las Estrategias de Desarrollo Integral (EDI) de regiones, regiones metropolitanas y macro regiones estratégicas²¹¹ cuyo contenido debe estar articulado al PTDI, se solicitó información al respecto. La respuesta remitida²¹² indicó que la Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana (EDIM) fue remitida al Ministerio de Planificación del Desarrollo el 9 de mayo de 2022, instancia que a la fecha no habría remitido el informe de compatibilidad y concordancia²¹³.

De acuerdo a los antecedentes la primera versión de la EDIM, fue realizada en base al Plan de Acción del Área Metropolitana de Cochabamba Sostenible aprobado el 2012, el cual también sirvió de documento base para la redacción de la ley de creación de la Región

²¹¹ Artículo 13, parágrafo III, numeral 7 de la Ley N° 777, del Sistema de Planificación Integral del Estado –SPIE, del 21 de enero de 2016.

²¹² Mediante Comunicación Interna CITE: CI/UCR/036/2023, adjunta a nota N° CITE: CE/GC-DESP. /538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023

²¹³ A través denota CITE: GC-SDPLA N° 047/2022 recibida el 09 de mayo de 2022.

Metropolitana Kanata la Ley 533 y la Agenda Metropolitana de proyectos estratégicos para el periodo 2015 - 2019²¹⁴. La EDIM fue remitida al Ministerio de Planificación para la emisión de un informe de compatibilidad y concordancia, pero debido al alcance temporal del PDES 2016 – 2020, observaron como una mejor estrategia ajustar la EDIM al nuevo PDES 2021 – 2025 y articularlo a la elaboración de los PTDI 2021 – 2025 de los municipios, de la Región Metropolitana Kanata - RMK y del departamento, además en consideración de los efectos de la pandemia por COVID – 19.

Ahora bien, la Región Metropolitana Kanata es una región que por su geomorfología ofrece funciones ambientales, como la capacidad de recarga hídrica; no obstante de acuerdo a la cobertura vegetal que entremezcla vegetación xerofítica²¹⁵ propias de los valles secos interandinos²¹⁶ y otras de afinidades más yungueñas de zonas áridas, es un área donde existe un déficit hídrico característico de zonas denominadas sombra de lluvia²¹⁷ llegando a tener una demanda insatisfecha de agua potable para el consumo y riego, a esto se suma que el área fue alterada por la degradación de actividades antrópicas, que deterioran la calidad del agua y aire, con el avasallamiento de las lagunas urbanas invadidas por loteadores o por entidades públicas o privadas incompatibles con las funciones ambientales que podrían ofrecer y hacer con un uso eficiente de los recursos²¹⁸.

En lo que refiere a la Calidad del Aire, la RMK presenta riesgo de incendios provocados para la habilitación de terrenos para su loteo y como parte del chaqueo, debido a las características geográficas y climáticas de la región²¹⁹, sobre todo en los meses de junio y julio época donde existe un mayor índice de contaminación atmosférica por las características climáticas y que además influyen en la remoción y deposición de los contaminantes, dificultando la ventilación vertical de la atmósfera²²⁰ afectando de manera indirecta a que el área incrementa la aridez de su vegetación convirtiéndose en combustible y una amenaza para la propagación del incendios.

Por otra parte el crecimiento urbano acelerado en las últimas décadas, como lo ilustran en el EDIM²²¹, habría cuadruplicado de manera exponencial y con una tendencia a incrementar, ya que las áreas en varios municipios son de usos mixtos (agrícola-residencial)²²², lo que implica que a mayor crecimiento urbano existe una mayor densidad poblacional, siendo la zona con mayor densidad poblacional el centro histórico y parte en las vías estructurantes de los municipios que conforman la Región Metropolitana, seguidas de los alrededores de los centros históricos y vías estructurantes como la Av. Blanco

²¹⁴ Aprobada con Resolución Administrativa 01/2014 por el Consejo Metropolitano Kanata.

²¹⁵ Concerniente a las formas vegetales adaptadas a los medios secos.

²¹⁶ Los Valles Secos Interandinos son valles y cuencas con sombra de lluvia en la vertiente oriental de los Andes.

²¹⁷ La cual se forman cuando el aire se desplaza de oeste a este a través de las cadenas montañosas, que actúan como barreras al flujo de aire. (En las latitudes medias -las regiones entre los trópicos y los círculos polares- todos los vientos viajan de oeste a este).

²¹⁸ Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 65-76

²¹⁹ Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 105-106

²²⁰ Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 110

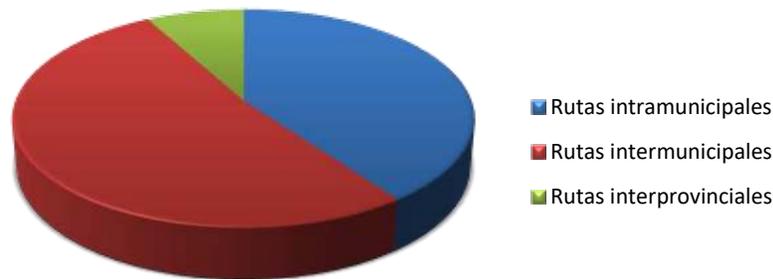
²²¹ Ilustración 5. Proceso de crecimiento del área urbana entre 1880 – 2018 de la Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 118

²²² Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 115

Galindo, Villazón, Circunvalación, Ecológica y Petrolera de los municipios de Cochabamba, Sacaba, Quillacollo y Vinto²²³.

Los problemas emergentes de un crecimiento urbano también, confluyen en el incremento y desorganización del transporte público, por lo que trabajaron en un Plan Maestro de Movilidad Urbana Sustentable (PMMUS). El Área Metropolitana cuenta con un total de 228 rutas de transporte público, donde el mayor porcentaje se da en rutas intermunicipales como se aprecia en la figura 8; no obstante, todas estas rutas tratan de converger en el centro comercial de mayor mercado “La Cancha”, ubicado en el municipio de Cochabamba, ocasionando una congestión vehicular que incrementa la contaminación atmosférica generada por la quema de combustibles como el gas, la gasolina y el diesel²²⁴ en esta zona en específico, formando islas de calor que conllevan un sin fin de problemas para los ciudadanos, tanto en la salud como en el medioambiente.

Figura 8
Porcentaje de rutas en la Región Metropolitana Kanata



Fuente: Elaborado a partir de datos de la versión Preliminar del EDIM - 2021-2025

Lo señalado genera que la población se desplace hacia lugares de dispersión cada vez más alejados que contribuye al incremento del parque automotor privado, los cuales se da sobre todo en los municipios de Colcapirhua y Vinto, seguidos de Cochabamba, Quillacollo y Sacaba, por lo que la propuesta de que el PMMUS con la implementación del Tren Metropolitano (en ejecución) y de los buses de transporte masivo de pasajeros, sería una solución en cierta medida a las problemáticas de movilidad y transporte, así como, del congestionamiento vehicular, la contaminación atmosférica y los tiempos de desplazamiento²²⁵.

El EDIM establece que la administración territorial de la región debió darse mediante la implementación de la Secretaria Metropolitana²²⁶, con presupuesto por aportación de cada

²²³ Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 121-122

²²⁴ Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 127-128

²²⁵ Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 133-134

²²⁶ Mediante Acta Metropolitana N° 01/2015 y Convenio Intergubernativo N° 01/2015 de 5 de marzo del 2015

gobierno municipal de la región y la gobernación. Sin embargo, la Secretaría Metropolitana no fue constituida a la fecha que se realizó la supervisión, debido a que el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas no asignó un código institucional a la Región Metropolitana²²⁷. Ante esta situación el Concejo Metropolitano conformó un Equipo Técnico Transitorio con asignación de personal de los gobiernos municipales y el gobierno departamental, constituyendo como tarea principal del equipo el gestionar la obtención del Código Institucional²²⁸.

Para la gestión 2021-2025, de manera coordinada consolidaron la segunda agenda Metropolitana²²⁹ (nótese que no informaron el instrumento de aprobación); la cual contenía proyectos organizados en 5 sectores: ambiental, social, económico, político institucional y ciencia y tecnología, de los cuales se transcribieron solo los que tienen relación con la Gestión Ambiental de la Calidad del Aire²³⁰ en la siguiente tabla:

Tabla 17
Proyectos de la Agenda Metropolitana con vigencia para el periodo 2021 – 2025

| Nro | Proyecto | Componentes | Situación/Requerimiento | Responsable |
|-----|--|---|--|--|
| 4 | Descontaminación atmosférica | Inventario y control de emisiones | - Realizar un estudio integral para determinar fuentes de contaminación - Incluir la gestión integral de riesgo en los procesos de planificación. - Mejorar sistemas de alerta temprana. | GADC (Secretaría Dptal. de la Madre Tierra/UGCA) |
| 5 | Gestión integral de riesgos | Incendios | | GADC (Secretaría Dptal de Madre Tierra). |
| 7 | Forestación y reforestación de serranías y espacios públicos (urbanos) | Serranías San Pedro, Quenamari y otras del entorno del área urbana de la región | - Concluir estudio para revegetación (agenda de revegetación) | GADC (Secretarías Dptales. de Madre Tierra y de Planificación, a través del Unidad de Bosques y Áreas Protegidas y del equipo técnico metropolitano) |
| | | Sistema integrado de transporte público urbano | - Integración de estudios metropolitanos existentes: - PMMUS, SIT, EDIM e IGT. - Incorporación del tren metropolitano | GADC (Secretaría Dptal Planificación), con apoyo de ONU hábitat |
| 7 | Plan maestro de movilidad y transporte | Intervenciones urbanas integrales en torno al tren metropolitano | - Proyecto de integración urbana - Plan maestro en elaboración. | GADC (Secretaría Dptal Planificación), con apoyo de ONU Hábitat |
| | | Red de terminales de pasajeros | - Identificar terreno de propiedad pública para la terminal del sur. | GADC (Secretaría Dptal Planificación) |
| | | Ciclovía Metropolitana | - Avances con el trazo maestro, socializado con gobiernos | GAMs desarrollan proyectos de detalle en sus jurisdicciones, con |

²²⁷ Esto debido a que la Región no es una entidad pública, motivo por el que tendría que modificarse la Ley N° 533 u otra norma vinculante para que la Secretaría Metropolitana sea admitida como la Máxima Autoridad Ejecutiva de la Región y, de esa forma, sea portadora del código institucional. Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 204

²²⁸ El Consejo Metropolitano aprobó todos los instrumentos y documentos necesarios para los trámites ante el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. A partir de esa fecha se gestaron alternativas para agilizar el trámite y la que permitiría conseguir el objetivo es modificar la Ley N° 031 en el artículo inherente a los Consejos Metropolitanos, incluyendo que los Consejos Metropolitanos tendrán una Secretaría Técnica responsable de la gestión institucional, para lo cual el Secretario o Secretaria que ejerza su conducción tendrá calidad de Máxima Autoridad Ejecutiva y será responsable de la respectiva cuenta fiscal con el fin de administrar los fondos de funcionamiento del Consejo y la Secretaría Técnica. Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 205

²²⁹ Aprobada el 4 de noviembre de 2021 en el marco del Consejo Metropolitano Kanata.

²³⁰ Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 210-216

| | | | |
|---|------|---|--|
| | | municipales. - Elaborar ITCP con apoyo de Comité Municipal de la Bicicleta. | base en el trazo maestro metropolitano. |
| Transporte pesado | | - Trazo metropolitano elaborado, con rutas actual y proyectada, presentado a los 7 GAMs. | GAMs aprueban en Concejos Municipales; entran en detalles técnicos y operativos. |
| Autoridad Metropolitana de transporte y movilidad | de y | - Solicitud de apoyo al BID o INU Habitat, para un estudio de creación de una empresa Metropolitana de transporte intermodal. | GADC (Secretaría Dptal Planificación) |

Fuente: Versión Preliminar el EDIM – GAD de Cochabamba 2021-2025

Para llevar a cabo estos proyectos establecieron las siguientes políticas Metropolitanas y sus líneas estratégicas, aplicadas a la Región Metropolitana Kanata²³¹:

Tabla 18
Relación dimensiones y políticas Metropolitanas

| Dimensión de planificación | Política Metropolitana |
|---|---|
| Funciones ambientales | Protección, recuperación y conservación del Territorio y el medio Ambiente. |
| Sistemas productivos sostenibles | Generación de oportunidades para la reactivación de la economía |
| Mejoramiento de la calidad de Vida | Reducción de las desigualdades y mejoramiento de las condiciones de vida en la Región Metropolitana Kanata. |
| Construyendo Comunidad | Consolidación de la institucionalidad Metropolitana. |

Fuente: Versión Preliminar el EDIM – GAD de Cochabamba 2021-2025

Ahora bien, la política relativa a la protección, recuperación y conservación del territorio y el medio ambiente, dispone la implementación de acciones, primordialmente, para la recuperación y gestión de las funciones ambientales de las aguas y recursos hídricos, aire, y suelo, además de la reducción de los impactos contaminantes producidos por las dinámicas sociales de los habitantes de la región, a través de las siguientes líneas estratégicas²³²:

- Línea Estratégica 1: Reducción de impactos ambientales.
- Línea estratégica 2: Recuperación y conservación de espacios públicos.
- Línea estratégica 3: Mantenimiento y recuperación de patrones y procesos ecológicos.
- Línea estratégica 4: Gestión articulada de los procesos de planificación y gestión de riesgos.
- Línea estratégica 5: Sistema de movilidad urbana, integral, sostenible y segura.

En base a lo antecedido propusieron proyectos y programas de los cuales se transcribieron los que referían a la Gestión de la Calidad del Aire o tenían algún grado de relación con el tema y se aprecia en la siguiente tabla²³³.

²³¹ Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 217

²³² Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitana 2021, Versión Preliminar, mayo de 2022. Pág. 245-246

²³³ Cuadro 54 de la Estrategia de Desarrollo Integral Metropolitanano 2021 -2025.

Tabla 19
Programas y proyectos relacionados con la Gestión de la Calidad del Aire en la Región Metropolitana

| DIMENSIÓN DE PLANIF. | POL. METROP | LÍNEAS ESTRA. | PROG. | PROY. | INDICADORES | ACTORES Y PARTICIPACIÓN | |
|------------------------------|---|--|---|--|---|---|--|
| FUNCIONES AMBIENTALES | Protección, recuperación y conservación del Territorio y Medio Ambiente. | Reducción de impactos ambientales | Calidad del aire | Descontaminación atmosférica | Índice de calidad del aire | GADC (C) | |
| | | | | | Existencia y monitoreo de inventario GEI | GAMs (C) RMK (C) | |
| | | | | | Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación del aire ambiente | Universidades (I) MMAyA(I) | |
| | | | | | Tasa de morbilidad de enfermedades atribuibles a la contaminación atmosférica | ONGs Y Fundaciones (I) Ministerio de Salud (C) | |
| | | | | | Superficie de áreas protegida | GADC (C) GAMs (C) RMK (C) Universidades (I) | |
| | | | | | Tasa de deforestación. | MMAyA (D) ONGs y Fundaciones (I) | |
| | | Recuperación y conservación de espacios públicos | Gestión de centralidades urbanas | Forestación y reforestación de serranías y espacios públicos urbanos | Parque recreativo ecológico metropolitano en Sipe Sipe | Asistencia oficial para el desarrollo y gasto público destinados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas. | GADC (C) GAMs (C) RMK (C) Universidades (I) |
| | | | | | | Tasa de deforestación. | GADC (I) GAMs (D) RMK (D) Colectivos ciudadanos (I) ONGs y Fundaciones (I) |
| | | | | | | Áreas verdes por 100.000 habitantes | |
| | | Mantenimiento y recuperación de patrones y procesos ecológicos | Infraestructura verde / azul y Corredores Biológicos Urbano | Forestación y reforestación de serranías y espacios públicos urbanos | Manejo y conservación de la biodiversidad urbana | Asistencia oficial para el desarrollo y gasto público destinados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas | GADC (C) GAMs (C) |
| | | | | | | Tasa de deforestación | RMK (C) |
| | | Gestión articulada del proceso de planificación y gestión de riesgos | Ordenamiento territorial en función al análisis de riesgos | Gestión integral de riesgos | Fortalecimiento de los sistemas de gestión de riesgos | Existencia de mapas de riesgo con información sobre amenazas y vulnerabilidades | GADC (C) |
| | | | | | | Proporción de presupuesto de las ETAs que asignadas a la gestión del riesgo de desastres | GAMs (C) |
| | | | | | | Existencia de planes de contingencia adecuados para desastres naturales | RMK (C) |
| | | | | | | Hectáreas de superficie agrícola afectada por desastres naturales | Pobladores (D) |
| | | | | | | Familias afectadas atribuidas directamente a desastres naturales | Ministerio de Planificación |
| | | | | | | Porcentaje de población que vive en asentamientos no autorizados | ONGs y Fundaciones |
| | | Sistema de movilidad urbana, integral y sostenible | Implementación, consolidación y gestión del sistema de movilidad urbana Metropolitana | Plan maestro de movilidad y transporte | Tren metropolitano | Modal split | Organismos internacionales Ministerio de obras públicas, servicios y Vivienda |
| | | | | | | | Organismos internacionales Ministerio de obras públicas, servicios y Vivienda |

C: Participación Compartida; I: Participación Indirecta; D: Participación Directa
Fuente: Versión Preliminar el EDIM – GAD de Cochabamba 2021-2025

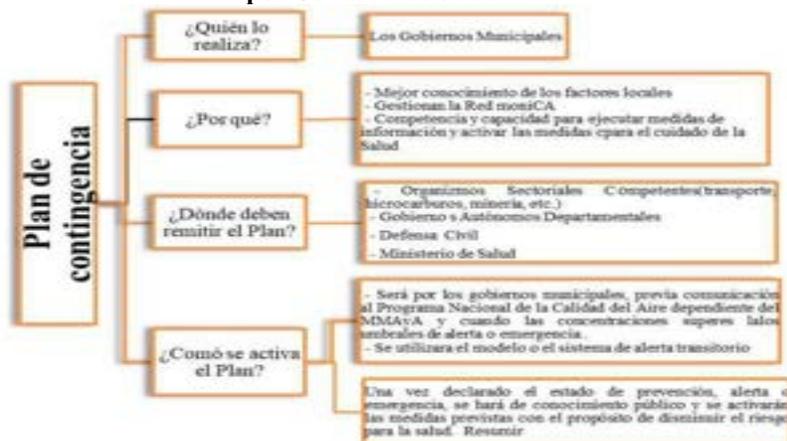
En síntesis la EDIM representa una planificación en la cual se puede apreciar diferentes escenarios como problemáticas respecto a la Calidad del Aire que la Región Metropolitana Kanata presenta, pero además establecen potenciales estrategias de acción que estructuran

una mejor intervención del problema conforme a un acción coordinada con los gobiernos municipales pertenecientes a la región; sin embargo, mientras no exista una institucionalidad Metropolitana que cuente con el apoyo administrativo y financiero, el avance sobre todo lo planificado se ve impedido o cuando menos afectado negativamente. Por otra parte, se observó que el GADC avanzó con parte de esta agenda creando una unidad encargada de la coordinación con los municipios adjuntos a la Región Metropolitana Kanata.

Ante lo expuesto y explicado en el presente capítulo se puede evidenciar que el GAD de Cochabamba presenta debilidades en la planificación y ejecución de la Gestión de Calidad del Aire, dado que no consideró todos los elementos que hacen parte de la misma en la planificación integral, para controlar, es decir reducir, las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes que provoquen daños a la salud de la población y al medio ambiente.

Por otra parte, el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal, como Autoridad Ambiental Competente Nacional, del Ministerio de Medio Ambiente y Agua²³⁴, emitió la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 041/118 de 28 de noviembre de 2018, aprobando la norma técnica para los Planes de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación del Aire, que se resume en la figura incluida a continuación.

Figura 9
La elaboración de un Plan de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación del Aire



²³⁴ Al respecto, debe considerarse que el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, aprobado mediante Decreto Supremo N° 24176 del 8 de diciembre de 1995, en su artículo 8, inciso c), establece que la Autoridad Ambiental Competente Nacional, tiene la función y atribución de emitir normas técnicas para la prevención y control de la contaminación atmosférica y que en el artículo 11, inciso a), determina que los Gobiernos Municipales deben ejecutar acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales. Asimismo que en el marco del régimen autonómico, la Autoridad Ambiental Competente Nacional puede normar un tema de su competencia y la Autoridad Ambiental Competente Departamental, así como los gobiernos autónomos municipales deben dar cumplimiento a lo establecido por la máxima Autoridad Ambiental, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud de la población en general.

Si bien la elaboración de los Planes de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación del Aire está a cargo de los gobiernos municipales, el manual establece que los gobiernos departamentales deben ser informados respecto a estos planes por los gobiernos municipales, así como, de la declaratoria de estado de prevención, alerta o emergencia y fin del mismo²³⁵.

En este contexto, a través de las entrevistas realizadas se evidenció que los gobiernos municipales no contarían con los planes de contingencia, como es el caso de los municipios de Cochabamba²³⁶ y Sacaba²³⁷ información confirmada a través de las supervisiones ambientales realizadas el 2022. Sin embargo, el órgano ejecutivo departamental cuenta con una unidad específica para situaciones de riesgo la cual informó²³⁸ que en el contexto general de riesgos relativos a la Gestión de la Calidad del Aire trabaja con la respuesta inmediata respecto a los incendios y para ello cuentan con los siguientes:

1. El plan de contingencia ante de incendios forestales y su protocolo de atención, con el objetivo principal de reducir la incidencia e impactos de estos eventos y fortalecer las capacidades de respuesta y articulación de los actores involucrados; con un alcance a nivel departamental, identificando municipios con mayor recurrencia incendios (Sacaba, Cochabamba, Tiquipaya y Quillacollo) dentro la Región Metropolitana. En este entendido determinaron como escenario de riesgo probable el parque Tunari por la intervención antrópica que se da entre junio a noviembre. Entre las acciones de contingencia se encuentran la preparación mediante capacitación sobre medidas y acciones para la respuesta, la alerta según la proximidad de ocurrencia o magnitud de los eventos designando una escala de colorimetría, el monitoreo a través del Centro de Monitoreo e Información (CEDEMI) mediante el cual realizan la vigilancia con varias herramientas en desarrollo, la respuesta que implica las actividades a desarrollar en el marco de la activación del comité de operaciones de emergencia de manera inmediata y oportuna.
2. Los reglamentos del Comité de Operaciones de Emergencia Departamental (COED) y COMRED (denominación que no aclararon en el informe presentado), para una mejor planificación y coordinación con las Instituciones involucradas en la gestión del riesgo de desastre.
3. La plataforma centro de monitoreo e información (CEDEMI) (<http://cedemi.gobernaciondecochabamba.bo/>) por mandato de la Ley Departamental 1010, se debe crear una plataforma o un espacio de centralización de información referida a la Gestión del riesgo de desastre del departamento de Cochabamba. En la revisión de la plataforma se advirtió cuatro componentes:
 - Sistemas de Administración de Datos, en este sistema se incluye la contaminación del aire y los incendios forestales dentro el tipo de evento desarrollado en las cinco regiones del departamento.
 - Sistema de Gestión del Conocimiento
 - Sistema de Alerta Temprana Departamental
 - Sistema de Coordinación de Respuesta.
4. Una sala de monitoreo, la utilización de herramientas Tecnológicas que permiten la atención y prevención de eventos adversos:

²³⁵ Acápites 4.2, estructura competencial del plan de contingencia, Norma Técnica Planes de Contingencia para estados de alerta por contaminación del aire.

²³⁶ De acuerdo a Informe de Supervisión K2/GP03/M22-G1 emitido al GAD de Cochabamba.

²³⁷ Según Informes de Supervisión K2/GP34/Y22-G1, emitido al GAD de Sacaba.

²³⁸ Mediante, nota de cite G.A.M.O. 2762/22 recibida el 03 de octubre de 2022.

- 2 cámaras de Monitoreo del Parque nacional Tunari (ubicadas en cercado y Sacaba) en la gestión 2023 se implementará en Quillacollo y Cliza.
 - Sistemas de Monitoreo de estaciones Meteorológicas, Cuencas del Departamento. (Rocha, Mizque. Linkupata etc.)
 - Plataformas de observación meteorológicas (Ventusky, Windy, Satrifo, Senamhi y otros)
 - Plataforma del Observatorio San Calixto (11 sensores instalados en el departamento)
 - Google Earch
 - CEDEMI
5. La producción de medios audiovisuales (cuñas y spots) en quechua y castellano) sobre la prevención de Incendios Forestales, Chaqueos mal controlados y otros. Los mismos están siendo difundidos en 13 Municipios en sus medios de comunicación Municipales, dentro de un acuerdo de esos Municipios y la UGRyAD.
 6. Una base de datos de todos los incendios forestales atendidos desde la gestión 2012 a 2022.en formatos Excel; Google Eartch y Mapas de recurrencia, que permitirá ayudar a los Municipios en la gestión de atención ante incendios forestales.
 7. La capacitación y fortalecimiento a las brigadas de atención de incendios forestales de las Unidades de Gestión de Riesgos de los Municipios de Sacaba, Tiquipaya, Quillacollo, Vinto, Tarata, Sipe Sipe, así también de Organizaciones Territoriales de Base del Municipio de Tiquipaya, a los soldados de las diferentes Unidades Militares acantonadas en el Departamento de Cochabamba en la atención de Incendios Forestales y las comunidades acantonadas en el área Protegida Parque Nacional Tunari para Formar brigadas comunales.
 8. La estandarización en atención a incendios forestales a equipos de primera respuesta del Departamento como SAR-BOL - SAR-FAB - SABRAB.
 9. La coordinación a través de reuniones con municipios con mayor incidencia en los incendios Forestales para fortalecer sus capacidades de su brigada municipal, con equipos de primera respuesta para realizar estrategias y procedimientos para hacer frente a los Incendios Forestales; con el Grupo Aéreo 51 Fuerza aérea Boliviana) y la caballería Aérea del Ejército para la atención de Incendios forestales con la aeronave de ala rotatoria (Helicópteros).
 10. Realizando trabajos de prevención en el Parque Nacional Tunari en coordinación con los municipios y el servicio nacional de áreas protegidas parque nacional Tunari.
 11. Implementación de ferias de información con relación la Gestión de Riesgos dirigida a toda la Población Cochabambina.

En base a lo informado se pudo evidenciar que el GADC cuenta con una estructura bastante avanzada respecto a la planificación de contingencia para incendios forestales, factor que incide de manera directa en la Calidad del Aire sobre todo de la Región Metropolitana. Sin embargo, no realizaron trabajos respecto a considerar mediante las instancias pertinentes que los municipios afectados de la Región Metropolitana cuenten con Planes de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación Atmosférica, sobre todo aquellos que cuentan con una red moniCA establecida, pese a que en su plataforma digital de información de riesgos toman en cuenta como un evento de riesgo la Contaminación Atmosférica. De no trabajar en esta línea se corre el riesgo de que los gobiernos municipales no estén preparados para activar, en forma oportuna e inmediata, un conjunto de medidas predeterminadas de corta duración destinadas a prevenir el riesgo a la salud y evitar la exposición excesiva de la población a los contaminantes del aire durante episodios de contaminación aguda del aire.

4. LA SALUD Y LA CALIDAD DEL AIRE

A nivel mundial, la contaminación del aire representa el mayor riesgo ambiental para la salud, alrededor de 3 millones de muertes son atribuibles únicamente a este factor, el cual afecta a todas las regiones, entornos, grupos socioeconómicos y edades. Algunos lugares tienen niveles de contaminación del aire que son varias veces más altas que las consideradas seguras por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en sus directrices de calidad del aire²³⁹.

Los contaminantes atmosféricos que tienen un riesgo mayor para la salud humana son: el material particulado inhalable (PM₁₀, PM_{2,5} y PM_{0,1}) y compuestos químicos gaseosos tales como dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃), dióxido de azufre (SO₂) y monóxido de carbono (CO). La exposición a estos contaminantes aumenta la tasa de morbilidad y mortalidad por ende el número de ingresos hospitalarios de pacientes con síntomas respiratorios y cardiovasculares²⁴⁰.

En las últimas décadas ha surgido evidencia de los efectos de la mala calidad tienen relación con enfermedades cardiovasculares, hasta el cancer representando una mayor carga para la salud pública, la mayoría de los profesionales de atención primaria son generalmente conscientes de asociar la exposición a contaminantes gaseosos del aire (O₃, SO₂) y el asma en niños y adultos²⁴¹. En 1997, la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA) estableció nuevos estándares para las partículas finas de menos de 2.5 µm de diámetro (PM_{2,5}) basadas en parte por la evidencia que mostró una mayor mortalidad y hospitalizaciones atribuidas a enfermedades cardiovasculares²⁴² y su relación con este contaminante.

En ciudades con industrialización y un inadecuado control de emisiones por parte de las industrias o el parque automotor, son absorbidas con el oxígeno de forma libre a través del tracto respiratorio y se depositan en la tráquea, los bronquios, los bronquiolos y los alveolos, provocando obstrucción aérea o problemas de toxicidad que incluyen irritación e inflamación y pueden llegar a desarrollar enfermedades de obstrucción pulmonar crónica (EPOC), tumores y mutagénesis²⁴³.

²³⁹ World Health Organization WHO. (2016). Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250141/9789241511353-eng.pdf?sequence=1>

²⁴⁰ Oyarzún M. (2010). Contaminación aérea y sus efectos en la salud. Revista chilena de enfermedades respiratorias. V. 26, pp. 16-25. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482010000100004

²⁴¹ Cascio W y Long T. Ambient Air Quality and Cardiovascular Health: Translation of Environmental Research for Public Health and Clinical Care.(s/f). Invited Commentary. Recuperado de <https://www.ncmedicaljournal.com/content/79/5/306.full#abstract-1>, documento citado en nota emitida por la página principal de la EPA <https://www.epa.gov/air-research/healthy-heart-toolkit-and-research-results>

²⁴² Cascio W y Long T. Ambient Air Quality and Cardiovascular Health: Translation of Environmental Research for Public Health and Clinical Care.(s/f). Invited Commentary. Recuperado de <https://www.ncmedicaljournal.com/content/79/5/306.full#abstract-1>, documento citado en nota emitida por la página principal de la EPA <https://www.epa.gov/air-research/healthy-heart-toolkit-and-research-results>.

²⁴³ Narváez JF, Castrillón E y Molina F. (2016). Problemas respiratorios en vías aéreas asociados a la contaminación atmosférica: Una revisión del análisis del riesgo potencial en el Valle de Aburrá. Actas de Ingeniería, V. 2, pp. 33-38. Recuperado de <http://fundacioniai.org/actas/Actas2/Actas2.4.pdf> el artículo forma parte de las referencias consultadas para la emisión de notas comunicativas de la OMS

Ahora bien, las áreas urbanas desde un punto de vista científico son consideradas ecosistemas creados de manera artificial por el hombre, ya que son sistemas abiertos y dinámicos que consumen, transforman y liberan materiales y energía además de encontrar procesos de desarrollo y adaptación, e interactúan con otros ecosistemas. Por esta razón las ciudades deben ser analizadas y gestionadas como cualquier otro tipo de ecosistema, sin dejar de tomar en cuenta que se sustentan de la explotación, de los servicios que otros ecosistemas les proporcionan (materiales, alimentos, energía, agua, etc.) y demandan la asimilación de lo que su metabolismo excreta a los ecosistemas cercanos (contaminantes, residuos, aguas fecales, etc.) y lejanos (gases de efecto invernadero). Desde el punto de vista metabólico existe una dependencia casi total del resto de ecosistemas no urbanos como proveedores de servicios de abastecimiento, regulación.

En la actualidad estos ecosistemas urbanos deben enfrentar la restauración de los servicios ambientales, los cuales son tan necesarios para el bienestar humano en temas como la regulación de la calidad del aire, las aguas y el suelo, tan impactadas por las actividades urbanas. Por lo tanto, precisan de una planificación de su crecimiento, tomando en cuenta su capacidad de generar servicios para la sociedad y la intensificación de los ciclos que se canalizan hacia estos ecosistemas, obligando los niveles de gobierno a dedicar recursos humanos y económicos para evitar el impacto sobre los ecosistemas aledaños y la población.

Para el caso de la contaminación atmosférica es imperante considerar un modelo de movilidad urbana, que en las últimas décadas se ha potenciado con el objetivo de incrementar la actividad económica en los núcleos urbanos y que ha derivado en una alteración de la calidad del aire para la población, sacrificando en varios casos los espacios públicos, las zonas verdes y con ello los servicios de regulación que ofrecen para la asimilación de los contaminantes atmosféricos, el ruido y el estrés de las personas²⁴⁴. Por este motivo los centros urbanos deben considerar simultáneamente aspectos sociales y ecológicos, para enfrentar la complejidad de los problemas de salud, estas acciones redundaría en beneficios para la salud por la reducción de contaminantes, como ser disminución de mortalidad por exposición aguda y de la morbilidad crónica como se muestra en la siguiente figura²⁴⁵.

²⁴⁴ Montes, C., Santos, F., Martín-López, B., Gonzáles, J., Aguada, M., López- Santiago, C., Benayas, J. & Gómez, A. (2012, marzo). 298 / Marzo 2012 El Programa internacional Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA) (www.maweb.org), *Ambienta*, 98. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/Ambienta_98.pdf#page=146

²⁴⁵ Possas C.A., 2001, Social ecosystem health: confronting the complexity and emergence of infectious diseases. *Cad Saúde Pública*, Vol; 17: 31-41.

Figura 10
Beneficios obtenidos en la salud por la reducción de la contaminación del aire



4.1 El COVID – 19 y su relación con la contaminación atmosférica

Los niveles de contaminación atmosférica influyen en la calidad de vida, produciendo la aparición de enfermedades infecciosas dado que los contaminantes actúan como precursores en la dispersión de microorganismos e influyen en la irritación de las vías respiratorias (por la inflamación irritación sobre todo en el sistema pulmonar), de acuerdo a estudios realizados cuyos precursores principales eran NO_2 , O_3 , PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$. Algunos estudios evidenciaron que el NO_2 ²⁴⁶ está relacionado con el COVID-19 y puede actuar como un indicador del número de fallecimientos causados por esta enfermedad, como se comprobó en un estudio en el Reino Unido, en el que zonas con mayor concentración de este compuesto registraron un mayor número de muertes; en España se vio una asociación con la tasa de incidencia y la tasa de ingresos hospitalarios²⁴⁷, en Lima (Perú) se demostró que las zonas industriales con concentraciones mayores a 26 g/m^3 de NO_2 aumentaron las infecciones por COVID-19²⁴⁸.

Para el caso del contaminante atmosférico PM_{10} , se evidenció la relación con el aumento de mortalidad por enfermedades cardiovasculares como cardiopatía isquémica²⁴⁹, la arritmia, la insuficiencia cardíaca y el aumento del fenómenos trombóticos y enfermedades respiratorias, en general incrementa la mortalidad por cáncer de pulmón y el efecto producido por la exposición a estas partículas, por cada $10 \mu\text{g/m}^3$ de elevación en su concentración representa un 6% de aumento al riesgo de mortalidad cardiopulmonar²⁵⁰, y

²⁴⁶ El contaminante afecta al sistema respiratorio a nivel tisular al encontrarse en altas concentraciones en el aire, causando síntomas respiratorios como tos o dificultad para respirar, agravando la enfermedad, por la irritación previa.

²⁴⁷ Gimeno J, A. Blanco, J. Díaz, C. Linares, J. López, M. Navas, G. Sánchez – Martínez, Y. Luna, B. Hervella, F. Belda, y D. Culqui, 2022, Influyen la contaminación atmosférica y las variables meteorológicas en la mortalidad por COVID-19? Estudio comparativo de series temporales entre la primera y segunda ola en nueve provincias españolas. Rev. salud ambient. 2022; 22(1):100-1.

²⁴⁸ Zhang Z, Xue T, Jin X. Effects of meteorological conditions and air pollution on COVID-19 transmission: Evidence from 219 Chinese cities. Sci Total Environ. 2020; 741. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140244.

²⁴⁹ La cardiopatía isquémica es la enfermedad ocasionada por el endurecimiento de las arterias coronarias, es decir, las encargadas de proporcionar sangre al músculo cardíaco (miocardio). La arteriosclerosis coronaria es un proceso lento de formación de colágeno y acumulación de lípidos (grasas) y células inflamatorias (linfocitos). Estos tres procesos provocan el estrechamiento (estenosis) de las arterias coronarias. <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/cardiopatia-isquemica.html>

²⁵⁰ Gimeno J, A. Blanco, J. Díaz, C. Linares, J. López, M. Navas, G. Sánchez – Martínez, Y. Luna, B. Hervella, F. Belda, y D. Culqui, 2022, Influyen la contaminación atmosférica y las variables meteorológicas en la mortalidad por COVID-19? Estudio comparativo de series temporales entre la primera y segunda ola en nueve provincias españolas. Rev. salud ambient. 2022; 22(1):100-1.

empeora el caso clínico de las afecciones por COVID - 19. Similar situación sucede con la exposición a largo plazo a $PM_{2.5}$, el cual desarrolla un estímulo inflamatorio crónico, especialmente en niños y poblaciones poco saludables, mientras que una exposición a corto plazo de $PM_{2.5}$ aumenta la susceptibilidad a infecciones, mediante un debilitamiento del sistema inmune²⁵¹. En China evaluaron que a mayores concentraciones de $PM_{2.5}$ y PM_{10} , existe mayor tasa de mortalidad por COVID-19²⁵².

En cuanto al Ozono (O_3), el cual tienen un componente estacional más marcado durante los meses en los que la radiación solar es suficiente para que se dé la reacción fotoquímica para su formación, aumenta la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y respiratorias²⁵³, siendo un ejemplo claro el agravamiento del enfisema pulmonar por las altas concentraciones de O_3 ²⁵⁴. El aumento sustancial del O_3 a nivel del suelo, aumenta la oxidación atmosférica y la formación de aerosoles secundarios, con efectos negativos para la salud respiratoria y también el aumento de contagios y muertes por COVID-19, por lo que lo han considerado como una incubadora para este virus, ya que tienen una correlación positiva mayor con pacientes de COVID-19 y una mayor morbilidad por infección respiratoria²⁵⁵.

En este entendido es importante considerar que los tres contaminantes atmosféricos más frecuentes en las regiones urbanas, tienen un efecto negativo justificado por décadas de estudios en la salud de las personas, dejando a las poblaciones urbanas más vulnerable para contraer enfermedades respiratorias causadas por cualquier tipo de agente infeccioso y con mayor riesgo para la propagación de virus altamente infecciosos como lo es el COVID-19, así como una recuperación lenta de las secuelas o síntomas, por los efectos irritables.

4.2 Situación de salud respecto a la Calidad del Aire en Cochabamba

Cochabamba se caracterizó por sentar precedente en adentrarse en realizar correlaciones entre contaminantes atmosféricos y el desarrollo epidemiológico de enfermedades como las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's), teniendo entre los tantos estudios resultados en los cuales existía evidencia de una relación de factores ambientales (Calidad del Aire) en la incidencia de estas enfermedades como las Infecciones respiratorias y neumonías.

Entre las principales enfermedades (morbilidad), en las regiones del departamento se presentan las siguientes que ocurren con mayor recurrencia²⁵⁶:

²⁵¹ Wu, X., Nethery, R.C., Sabath, B.M., Braun, D., Dominici, F., 2020. Exposure to Air Pollution and COVID-19 Mortality in the United States. medRxiv. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.05.20054502v2>

²⁵² Mehmood K, Saifullah, Iqbal M, Abrar MM. Can exposure to $PM_{2.5}$ particles increase the incidence of coronavirus disease 2019 (COVID- 19)? *Sci Total Environ.* 2020;741. Recuperado: 0.1016/j.scitotenv.2020.140441

²⁵³ Collivignarelli MC, Abbà A, Bertanza G, Pedrazzani R, Ricciardi P, Carnevale Miino M. 2020. Lockdown for CoViD-2019 in Milan: What are the effects on air quality? *Sci Total Environ.*732. Recuperado:10.1016/j.scitotenv.2020.139280

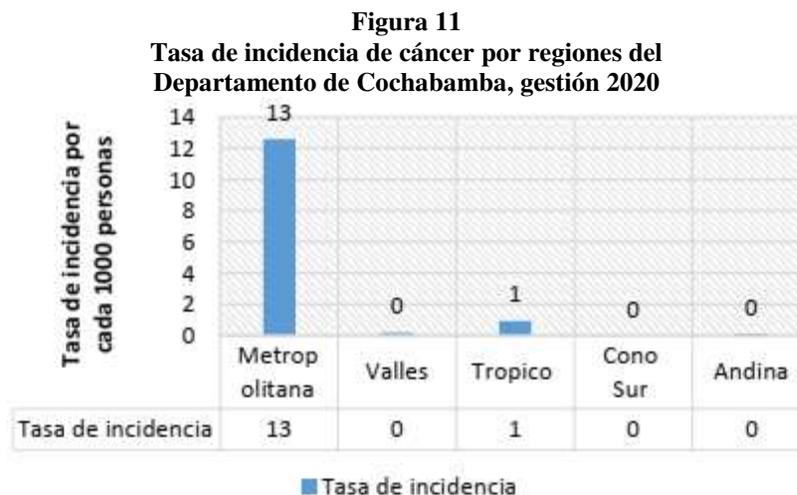
²⁵⁴ RTVE. (2019). La contaminación del aire acelera el enfisema pulmonar tanto como una cajetilla de cigarrillos al día. 03/08/2022, de RTVE Sitio web: <https://www.rtve.es/noticias/20190814/contaminacion-del-aire-acelera-enfisema-pulmonar-tanto-como-cajetilla-cigarros-dia/1977136.shtml>

²⁵⁵ Lanchipa-Ale T. K. Moreno – Salazar, B. Luque –Zúñiga. 2020. Perspectiva del COVID-19 sobre la contaminación del aire. *Rev. Soc. cient. Parag.* 2020;25(2):155-182, recuperado: <http://scielo.iics.una.py/pdf/rscp/v25n2/2617-4731-rscp-25-02-155.pdf>

²⁵⁶ Plan Territorial de Desarrollo Integral 2021-2025, del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba

- La Región Metropolitana presenta casos de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's) con 19,46%, le siguen las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares. En tercer lugar se encuentran las enfermedades ocasionadas por contacto con los servicios de salud y en cuarto lugar las Enfermedades Diarreicas Agudas con 8,20%.
- La región Valles presenta, mayormente, enfermedades de la cavidad bucal; en segundo lugar, están las enfermedades relacionadas con las infecciones agudas de las vías respiratorias.
- La región Andina presenta, mayormente, casos de enfermedades respiratorias agudas con 26,65%. En segundo lugar, están las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares y en tercer lugar las enfermedades infecciosas intestinales (EDA).
- En la región Cono Sur, la mayor causa de morbilidad son las enfermedades respiratorias agudas con 29%, en segundo lugar está la Dorsopatía y en tercer lugar las EDAs.
- En la región Trópico, la morbilidad está causada por las enfermedades respiratorias agudas; en segundo lugar, están las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares.

Como se puede apreciar en el departamento, el mayor porcentaje de morbilidad está causada por las IRA's y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's) en todos los grupos de edades, debido varios factores como la contaminación del aire, la deficiente higiene y los factores socioeconómicos desventajosos. Ahora bien, el perfil epidemiológico muestra una población expuesta a un conjunto importante de factores de riesgo, vinculados a la calidad de vida y el entorno, con prevalencia de enfermedades no transmisibles que con frecuencia crean una necesidad de tratamiento y cuidados a largo plazo, acompañada de enfermedades transmisibles. Siendo el cáncer una de las enfermedades más predominantes en todas sus formas en la Región Metropolitana Kanata como se ve en la figura siguiente:

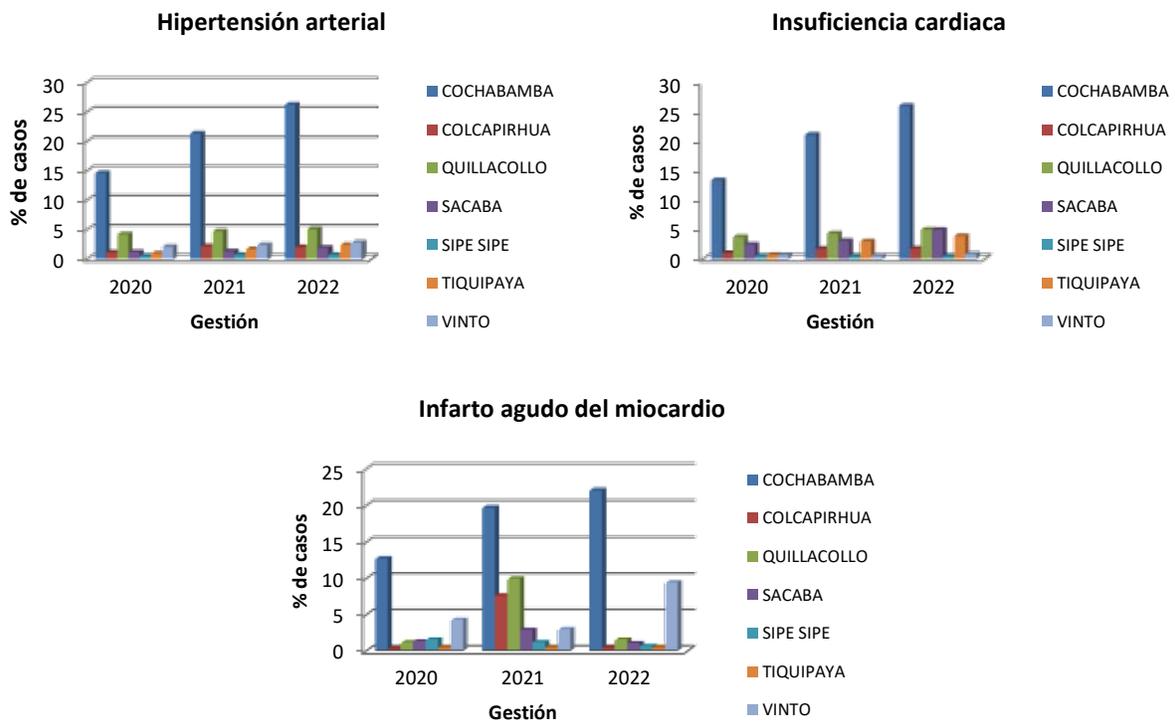


Fuente: Plan Territorial de Desarrollo Integral 2021-2025

En este contexto se revisó y solicitó información de la Región Metropolitana en particular, respecto a las enfermedades que se caracterizan por estar asociadas en algún grado a los contaminantes atmosféricos como son la hipertensión arterial, infartos e insuficiencia

cardiaca. En este contexto la información recabada²⁵⁷ demuestra que el municipio de Cochabamba encabezaría la lista de casos con mayor porcentaje de consulta por estas enfermedades, seguido del municipio de Quillacollo. Es importante rescatar que se observa una tendencia a incrementar el porcentaje de pacientes que sufren de la enfermedad que a partir del 2020 puede deberse a varios factores y entre ellos estarían la Calidad del Aire y las secuelas del COVID-19.

Figura 12
Enfermedades relacionadas a la mala Calidad del Aire
en municipios de la Región Metropolitana



Fuente: información proporcionada por SEDES Cochabamba.

El Servicio Departamental de Salud de Cochabamba explicó²⁵⁸ respecto a la incidencia epidemiológica de IRA's que:

- “...Estas infecciones suelen ser de origen viral o mixto, por virus y bacterias, son contagiosas y se propagan rápidamente. Si bien los conocimientos sobre las modalidades de transmisión están en constante evolución, la información científica actual indica que el modo primario de transmisión de la mayoría de las infecciones agudas son las gotitas, aunque también se pueden transmitir por contacto (como la contaminación manual seguida de autoinoculación) o por aerosoles respiratorios infecciosos a corta distancia, en el caso de algunos agentes patógenos en determinadas

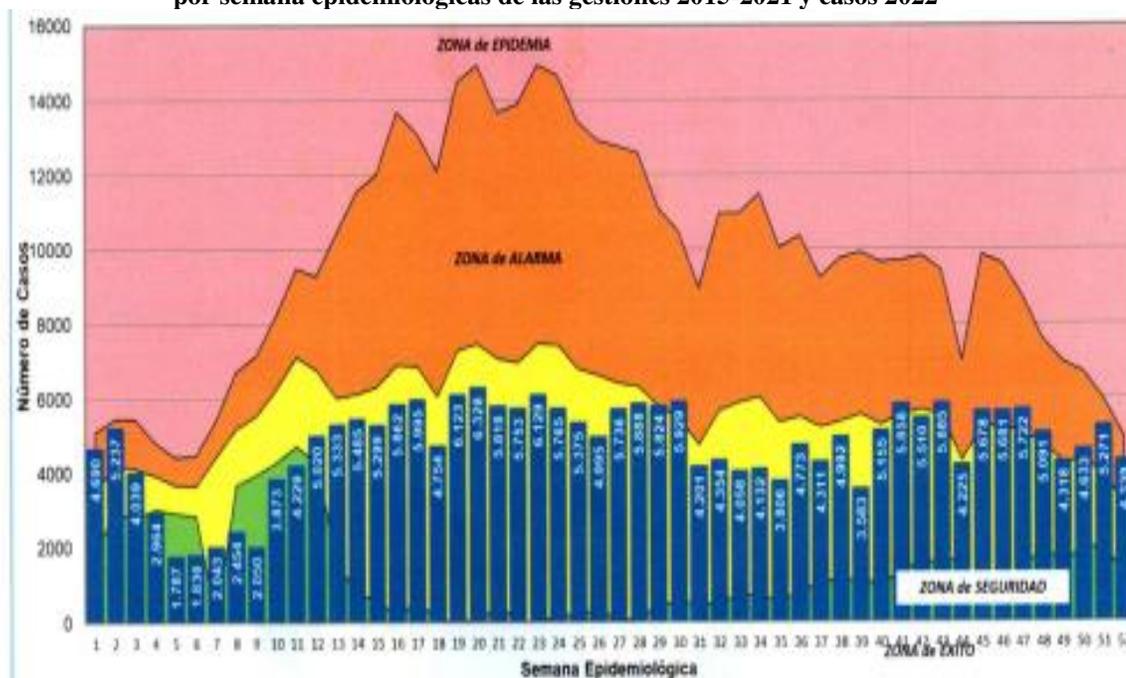
²⁵⁷ Mediante Comunicación Interna CITE: SDIS/PLAN No.023/2023, adjunto a nota N° CITE: CE/GC-DESP. / 538/2023 recibida el 08 de febrero de 2023.

²⁵⁸ Mediante nota CITE SEDES DIR N° 1476/22, recibida el 08 de septiembre de 2022.

circunstancias. En la medicina moderna, las medidas de prevención y control de las infecciones en el ámbito de las atención de la salud son sumamente importantes para la seguridad de los pacientes, lo trabajadores de salud y el medio ambiente y para dar respuesta a la amenaza que plantean las enfermedades transmisibles a la comunidad mundial y local. La aplicación de las precauciones básicas de prevención y control de las infecciones, como las precauciones estándares, es fundamental en la prestación de un atención de salud segura. En una era de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, esas medidas de prevención y control durante la atención sanitaria siguen siendo de suma importancia”.

Remitieron, además la siguiente figura en la cual explicaron el comportamiento epidemiológico relacionado a las Infecciones Respiratorias Agudas, en el Departamento de Cochabamba donde la mayor notificación está dada en los establecimientos de salud de la conurbación del eje metropolitano, por ser afectada por factores ambientales propios del cambio climático y la migración y emigración.

Figura 13
Canal endémico de enfermedades respiratorias agudas en menores de 5 años
por semana epidemiológicas de las gestiones 2015-2021 y casos 2022



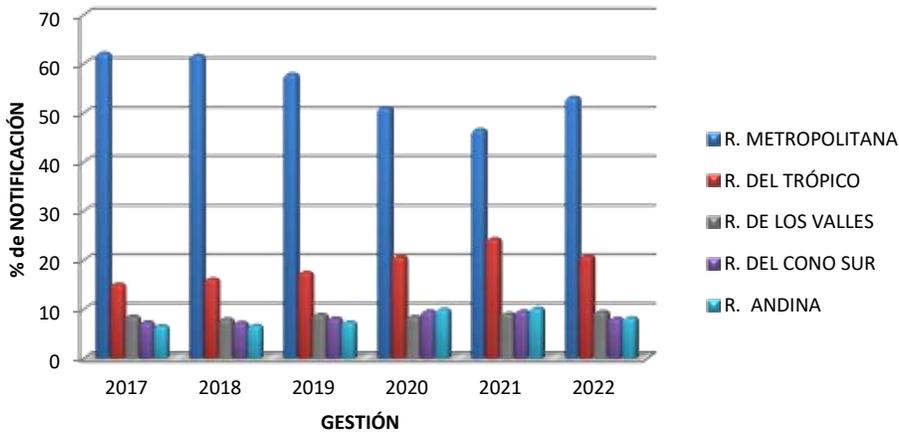
Fuente: Vigilancia Epidemiológica/SDIS SEDES Cochabamba S.E. N° 24 del 2022

Explicaron que en la figura anterior se observaba la incidencia de IRA's, las cuales son recurrente cada año, estas últimas 3 gestiones 2020 y a mediados de 2022 fueron relativamente bajas en la notificación de casos, producto de la Pandemia por el COVID – 19 comparando con gestiones anteriores al 2020, donde la incidencia para periodos epidémicos asociados a la estacionalidad de invierno seco, fueron altos donde se llegaba a promedio semanal de 15 de casos, esto también relacionado a la poca protección por medios de barrera (Barbijo) lo que repercute en problemas respiratorios. En resumen indicaron que durante las gestiones 2020 y 2021 la notificación de IRA's estuvo siempre en márgenes de seguridad con ciertas fluctuaciones normales para estas patologías respiratorias.

Durante la gestión 2022 hasta la semana epidemiológica N° 40 aproximadamente tenían el mismo comportamiento, pero a partir de los meses de octubre 2022 a febrero de 2023, la incidencia de los casos de IRA's va en aumento producto de la vuelta normalidad y el incumplimiento de las normas de bioseguridad establecidas aún para su cumplimiento parte autocuidado, consecutivamente a la dinámica actual de la población, con los mismos factores presentes en el departamento de Cochabamba. Señalaron que el promedio semanal durante el primer trimestre de la gestión 2023 oscila entre 12.000 casos semanales hasta la última semana epidemiológica N° 10 donde se reportó 14.400 casos.

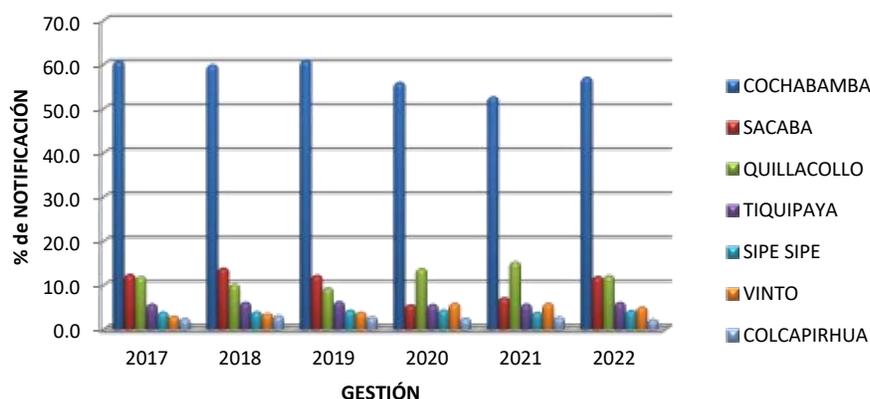
Las epidemias que generalmente son cíclicas y se presentan con mayor incidencia en los cambios de estación del año, toman mayor relevancia en áreas urbanas, siendo la Región Metropolitana Kanata la más afectada, seguida de la región del trópico como se muestra en la figura siguiente, entre los municipios que conforman la región es el municipio de Cochabamba encabeza en tener el mayor porcentaje de casos de IRA'S, de acuerdo a los datos para las gestiones 2017 al 2022, seguido de los municipios de Sacaba y Quillacollo como se aprecia en las figuras siguientes:

Figura 14
Porcentaje de notificaciones de IRA'S por regiones de las gestiones 2017-2022



Fuente: Servicio Departamental de Salud – Cochabamba

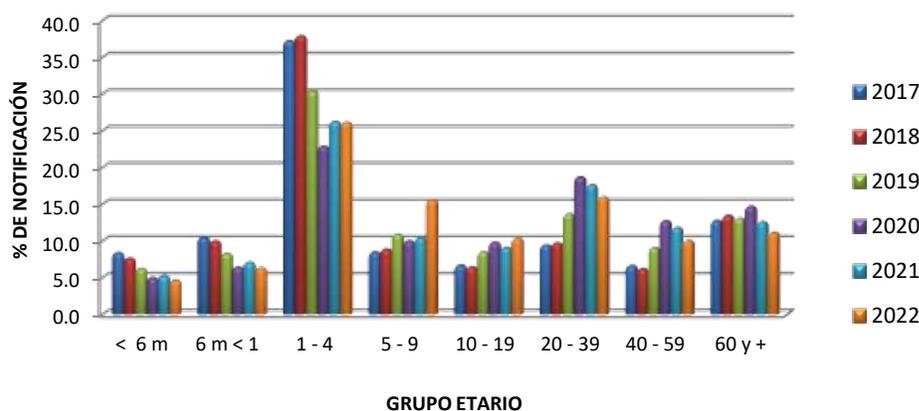
Figura 15
Porcentaje de notificaciones de IRA'S en la Región Metropolitana
para las gestiones 2017-2022



Fuente: Servicio Departamental de Salud - Cochabamba

Ahora bien, en lo que respecta al grupo etario, la mayor predisposición a contraer las IRA's son los menores de entre 1 a 4 años de edad, y como un segundo grupo son adultos entre los 20 a 39 como se observa en la figura:

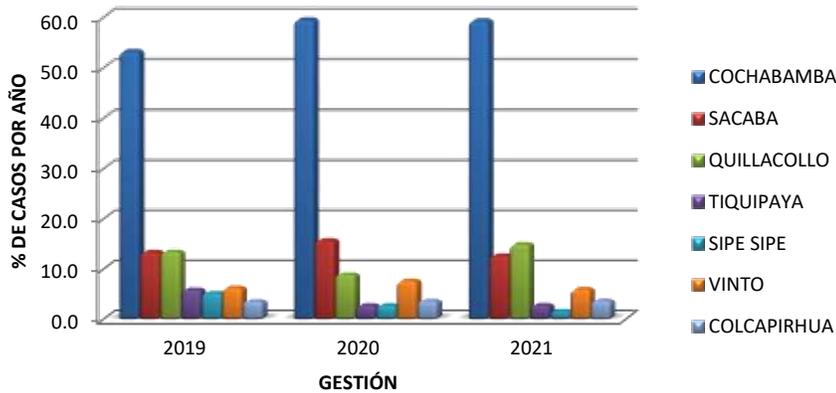
Figura 16
Porcentaje de notificaciones de IRA'S por grupos etarios de las gestiones 2017-2022



Fuente: Servicio Departamental de Salud - Cochabamba

En cuanto a neumonías desarrollada a raíz de un contagio de IRA's, en la Región Metropolitana, se evidenció que entre el 50 a 60 % del total de los casos por gestión, se da en el municipio de Cochabamba seguido de un porcentaje considerable para los municipios de Sacaba y Quillacollo como se observa en la figura a continuación.

Figura 17
Porcentaje de casos de neumonía en la Región Metropolitana
para las gestiones 2019-2022



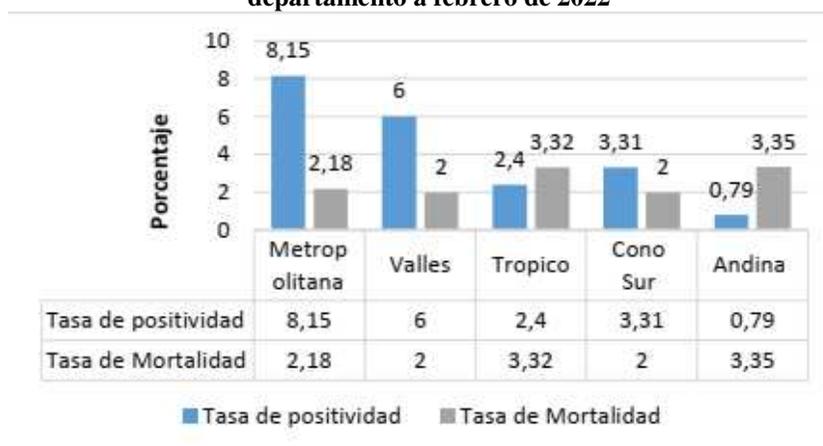
Fuente: información proporcionada por SEDES Cochabamba.

El 10 de marzo 2020, el Ministerio de Salud en Bolivia confirmó los primeros casos importados de COVID-19. En este contexto el gobierno nacional declaró el 21 de marzo 2020 cuarentena total²⁵⁹, la cual fue mantenida en el país hasta el 10 de mayo 2020 y dispuso medidas de restricción de circulación de menores de edad y adultos mayores, ajustes de horarios laborales, suspensión de clases presenciales escolares y universitarias, restricciones en reuniones y concentraciones.

En cuanto al COVID - 19 a nivel departamental Cochabamba fue la tercera ciudad con mayor porcentaje de casos de contagios. En los meses de diciembre 2021 y enero de 2022 que entro en vigencia la cuarta ola, los casos de contagio superaron a la primera y tercera ola; no obstante, existió una notoria reducción de la mortalidad atribuible a las diferentes estrategias implementadas (cuarentena rígida y restricción de actividades y horarios, posibilitaron la reducción de casos). Ahora bien, la tasa de positividad en la Región Metropolitana fue del 8.15%, siendo la más alta a nivel departamental, con una mortalidad de 2.18, misma que se redujo en la cuarta ola, en la que los casos ascendieron, pero la letalidad fue menor. En la región Valles la positividad fue del 6% y la mortalidad de 2%. En la región Cono Sur se presentó un descenso en la positividad y la mortalidad, a diferencia de la situación en las regiones Trópico y Andina, donde las tasas de mortalidad son más elevadas como se aprecia en la figura siguiente.

²⁵⁹ Mediante el Decreto Supremo N° 4200 del 25 de marzo de 2020, que declara a Bolivia en "Situación de Emergencia Nacional"

Figura 18
Porcentaje de positividad y mortalidad por Regiones del departamento a febrero de 2022

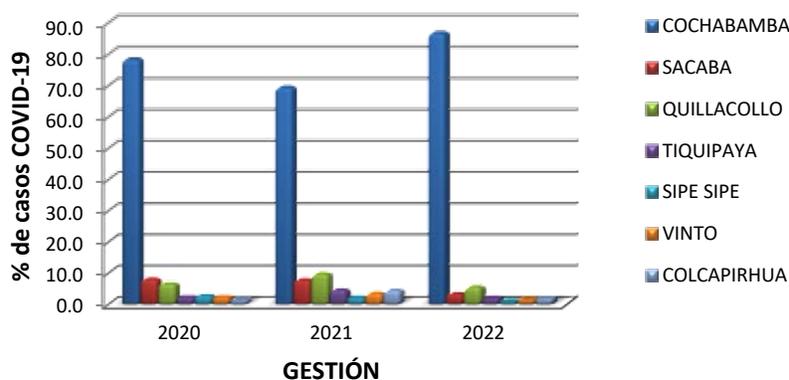


Fuente: Plan Territorial de Desarrollo Integral 2021-2025

En cuanto a la capacidad hospitalaria por atención de COVID-19, a octubre de 2021, el 58% de las Unidades de Terapia Intensiva estaban ocupadas, medicina general con 19% y medicina interna con 11%.

De acuerdo a los datos estadísticos remitidos por el SEDES de Cochabamba para la Región Metropolitana, fue el municipio de Cochabamba quien tuvo el mayor porcentaje de contagios seguido de un porcentaje considerable los municipios Quillacollo y Sacaba como se aprecia a continuación.

Figura 19
Porcentaje de casos de COVID-19 en la Región Metropolitana para las gestiones 2020-2022

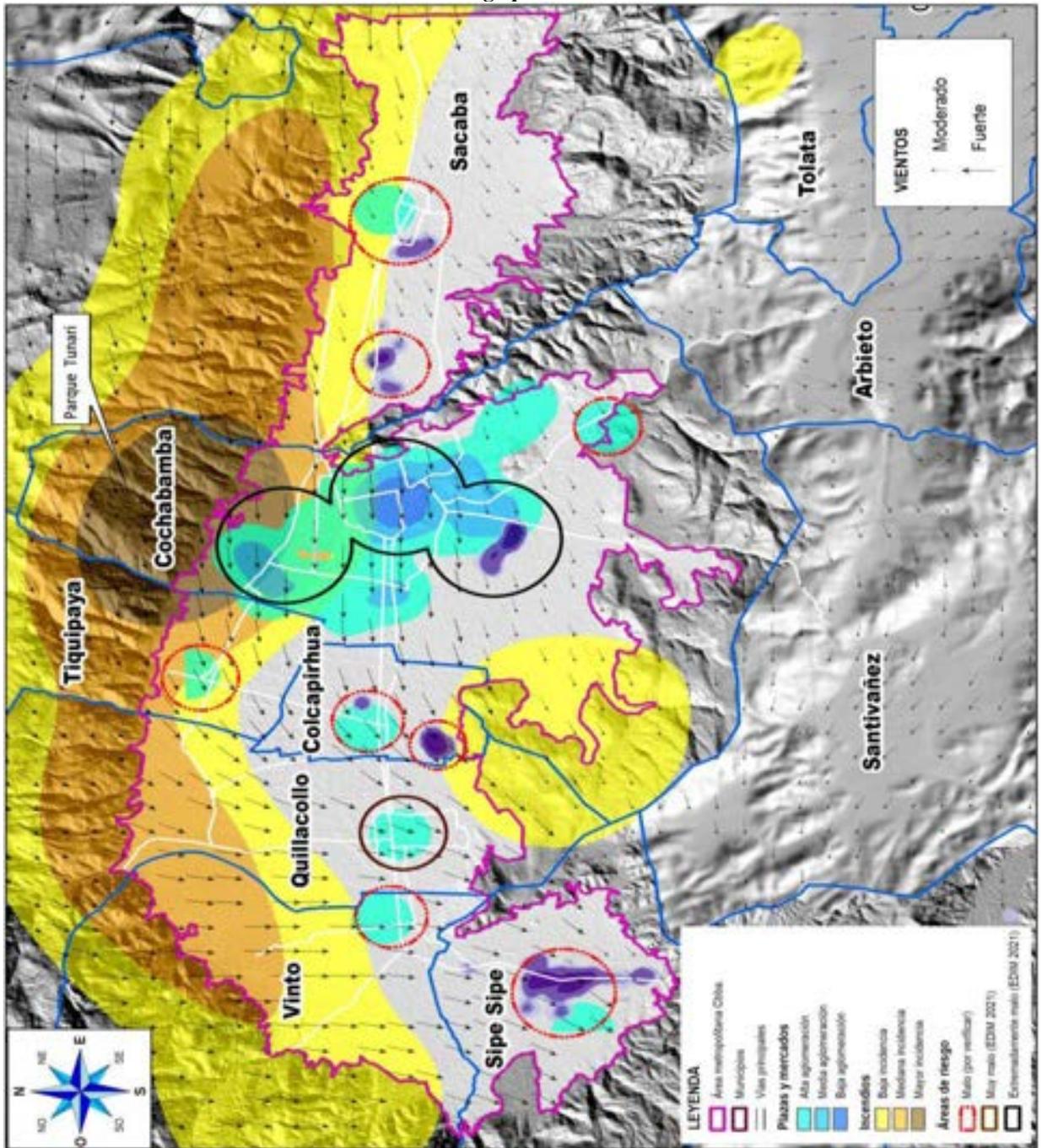


Fuente: información proporcionada por SEDES Cochabamba.

Como se puede apreciar de acuerdo a la información revisada es el área Metropolitana quien presentaría mayores problemas de Salud en su población, debido a varios aspectos en donde se incluyen aspectos socioculturales, ambientales hasta económicos. Corvalan et al, OMS 2005, señala que con la disminución de la salud y del bienestar humano existe una tendencia a aumentar la dependencia inmediata de los servicios de los ecosistemas, y la presión adicional resultante puede perjudicar la capacidad de estos ecosistemas de proveer tales servicios. En la medida que el bienestar disminuye, las opciones disponibles para que las personas regulen su uso de recursos naturales en los niveles sustentables también disminuyen y aumenta la presión sobre los servicios ambientales creando una espiral descendiente de pobreza creciente y una degradación aún mayor del medio ambiente.

Es evidente que la confluencia de factores como la densidad poblacional, la geografía de la zona, la distribución de vectores de emisiones a la atmósfera ya sea de fuentes fijas (ladrilleras, yeseras y caleras) o móviles (parque automotor), la dirección de los vientos, la agregación de vía de alto y mediano tráfico vehicular en zonas o lugares específicos donde se desencadena embotellamientos debido a confluencia de las vehículos, permiten identificar áreas donde existe altas concentraciones de contaminantes atmosféricos y su permanencia en el área puede llevar a que las concentraciones sobrepasen los límites permisibles en la norma que sumamos a los factores intrínsecos de cada persona (alimentación, hidratación y genética), se analizaría modelos para enfrentar estratégicamente con acciones para el cuidado de la salud poblacional. Tomando estos factores en cuenta se identificó a manera de ejemplificar áreas de riesgo donde la población podría ser más susceptible al padecimiento de enfermedades desde contagio de IRA's hasta el desarrollo de enfermedades de mayor grado de atención hospitalaria, por la mala Calidad del Aire, como se muestra a continuación en la Figura 20, en la cual se identificó con círculos de color negro las áreas donde la calidad del aire por los factores que confluencias la calidad del aire puede ser extremadamente mala, círculos en café donde los factores que confluyen pueden inferir una mala calidad.

Figura 20
Identificación de zonas de riesgo por contaminación atmosférica



A raíz, de la problemática de la Calidad del Aire que constituye la acción de varios actores pero con mayor énfasis en el tema de la salud de las personas, se realizaron entrevistas al personal de diferentes áreas de SEDES²⁶⁰ que guardaban relación con la temática abordada en la supervisión, en este contexto se tuvo la siguiente información:

- Indicaron que en la Región Metropolitana Kanata, a través de la unidad de Promoción a la salud se socializa los procedimientos de atención integrada al continuo del curso de la vida del adolescente, mujer en edad fértil, mujer durante el embarazo, parto y puerperio, recién nacido, niño menor a 5 años, niños menor a 12 años de edad y personas adultas mayores, donde evalúan la presencia de infecciones respiratorias IRA's. Además de la historia clínica perinatal de la embarazada y la libreta de salud infantil, se realiza la difusión como una estrategia de prevención de enfermedades y promoción de la salud en general. Por otro lado, realizan seguimiento periódico y continuo a la alimentación saludable, buenos hábitos, fortificación de alimentos, complementos nutricionales, campañas continuas de prevención de las enfermedades y educación en salud con los establecimientos de salud, OTBs, comités locales de salud, Concejo Social Municipal de Salud, Unidades Educativas y población en general del departamento, sobre el cuidado que deben tener referente a las IRA's y otras infecciones respiratorias agudas y crónicas, además de la importancia de la vacunación contra la influenza y COVID-19, de la misma forma concientizando sobre los buenos hábitos y costumbres de la población, para mejorar la calidad de vida, disminuyendo el riesgo de infecciones respiratorias y otras.
- Asimismo, en cuanto a estrategias de prevención y cuidado de la salud de la población (de grupos vulnerables) por efectos una mala Calidad del Aire en base a los informes de la Calidad del Aire. SEDES indicó que la unidad de Salud Ambiental aún no contaba con un programa específico dirigido a la prevención y cuidado de la salud de la población por efectos de la mala calidad del aire. Pero iniciaron el proceso para contar con un Programa específico “De cambio climático y de factores de riesgos ambientales” propuesto en el POA 2020-2025. La propuesta de éste programa, está enmarcada en los lineamientos del Ministerio de Salud – Unidad de Gestión de Riesgos en Salud Ambiental, Emergencias y Desastres – Programa Nacional de Gestión en Salud Ambiental.
- Concluyeron que de acuerdo al MOF las diferentes unidades y programas de SEDES así como las macro funciones de la institución, no las determinan como un ente operativo asistencial, ni de investigación, más bien realizan actividades de supervisión, monitoreo, asesoramiento, promoción, regulación y rectoría entre otras de los establecimientos de salud, y las unidades que participaron de la reunión para elaborar la respuesta a lo solicitado no cuenta con antecedentes ni documentos referentes a la Calidad del Aire y la planificación de acciones.

Si bien, el Servicio Departamental de Salud de Cochabamba realiza un esfuerzo en mantener a la población informada respecto a un cambio de conciencia en cuanto al cuidado de la salud, no consideró los efectos ambientales como parte de las situaciones que suceden de manera recurrente y estacionaria como el incremento de contaminantes atmosféricos durante la estación de invierno seco y que tiene un efecto en la Calidad del Aire, que la población respira, además de mantener informada a la población sobre los efectos irritantes ampliamente estudiados de los contaminantes del aire producto de las emisiones de fuentes móviles, fijas o de área. Tampoco se evidenció que promovieran el autocuidado de las personas ante situaciones críticas (producto de incendios o el encendido de fogatas en festividades como San Juan) que agravan las afecciones más comunes y que

²⁶⁰ Jefe de Planificación, Unidad de Epidemiología, Unidad de Promoción a la salud y Unidad de salud ambiental

a futuro puedan desencadenar enfermedades crónicas o por ultimo, la concientización sobre los efectos irritantes de los gases tóxicos producidos por el parque automotor o producto de la combustión de materiales (plásticos, leña, gomas, etc.) para la fabricación de ladrillos, yeso y cal, o la producción de partículas (ceniza, polvo, etc.) producto de los incendios provocados o no.

Por la relevancia que tiene este tema sobre todo para la región metropolitana, se esperaba que el SEDES como unidad desconcentrada del GAD de Cochabamba, estableciera estudios epidemiológico respecto al incidencia de enfermedades tomando como una variable el Índice de Contaminación Atmosférica, situación que no realizaron y que es un tema considera como parte de la Gestión de la Calidad del Aire.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SUPERVISIÓN

La supervisión ambiental relativa a la Gestión de Calidad del Aire del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba se realizó de acuerdo a las competencias que marcan las disposiciones vigentes establecidas en la Constitución Política del Estado, la Ley N° 1333 del Medio Ambiente, el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, la Ley N° 031 de Autonomías y Descentralización, la Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra, la Ley N° 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, y la Ley N° 777 del Sistema de Planificación Integral de la Madre Tierra, las cuales, establecen el derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado, así como el derecho a un aire limpio, el mantener una atmósfera que permita la vida y su desarrollo óptimo y saludable, la prevención y control de la contaminación atmosférica, el control, la prevención y mitigación para garantizar el aire limpio, la promoción y cuidado de la salud poblacional y la planificación integral como parte del Desarrollo Integral para Vivir Bien en armonía y equilibrio con la Madre Tierra.

El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba debe desarrollar una Gestión de Calidad del Aire considerando el proceso técnico establecido por el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia, el Manual para la elaboración de inventarios de emisiones en Bolivia y la Norma Técnica Planes de Contingencia para Estados de Alerta por Contaminación del Aire, así como otra normativa técnica aplicable.

En este entendido la supervisión realizada permitió conocer el estado de implementación de la Gestión de Calidad del Aire en sus nueve elementos, a cargo del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, determinando en base a los resultados alcanzados lo siguiente:

- ✓ Monitoreo de la calidad del aire: la red de monitoreo administrada por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba primero carece de un documento oficial que determina los antecedentes y el objetivo de su implementación y operatividad a nivel departamental, lo que dificulta definir las características, la frecuencia de

monitoreo, los equipos, los recursos económicos y el personal que requiere la red para el cumplimiento de su propósito principal que es monitorear que los contaminantes en el aire no superen los límites permisibles de norma y brindar información que permita una adecuada planificación de la red y de la Gestión de Calidad del Aire. Asimismo, la red no forma parte de la estructura organizacional de la entidad para su operatividad siendo parte de las funciones generales de la unidad a cargo, aunque, comunicaron acciones para contar con personal capacitado que se haga cargo de la misma a futuro y que responda a la estructura deseable indicada en el Manual. Aunque, se advirtió el funcionamiento desde gestiones anteriores pero sin garantizar su continuidad ni la capacitación necesaria para conseguir completamente el alcance de la herramienta.

En este sentido se ve la necesidad de que la red sea actualizada tanto en su diseño para su implementación como en los criterios de operatividad, tomando en cuenta las redes municipales implementadas y por implementarse a futuro, con el fin de obtener un modelo más aproximado de la Calidad del Aire, sobre todo en el área Metropolitana. La falta de recursos humanos capacitados y económicos representa un riesgo para el funcionamiento y el mantenimiento de la red, así como, la importancia de difundir el Índice de Contaminación Atmosférica de manera masiva hacia la población tomando en cuenta los Informes Municipales de la Calidad del Aire recibidos.

- ✓ Emisión de dictamen técnico: el gobierno departamental no realizó en el ámbito de sus competencias la emisión del dictamen técnico sobre las redes de monitoreo de la Calidad del Aire (Red moniCA) de los municipios de Cochabamba, Sacaba, Quillacollo y Tiquipaya, por lo que, es necesario que la entidad cumpla con esa obligación considerando la norma técnica “Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia”.
- ✓ Elaboración y entrega del Informe de Calidad del Aire: los informes elaborados por la entidad no se elaboraron de acuerdo a los criterios del Manual técnico, así como tampoco fueron remitidos al Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Por otra parte no solicitaron los informes de la Calidad del Aire de los municipios que cuentan con una red monitoreo de la Calidad del Aire implementada para considerar los datos y análisis de los mismos.
- ✓ Identificación de medidas para mejorar la calidad del aire: se evidenció que el gobierno departamental viene trabajando con varias medidas para mejorar la calidad del aire algunas con base en las recomendaciones de auditoría sobre el parque automotor y las ladrilleras sobre todo del área Metropolitana, y otras enfocadas a la gestión de riesgos respecto a los incendios forestales, también trabajan con proyectos sobre la forestación y reforestación de zonas afectadas por incendios, así como aumentar la cobertura vegetal dentro la Región Metropolitana; por otra parte, se observó la intención de construcción de una ciclovía a nivel de la Región Metropolitana, como un medio de transporte alternativo. En cuanto a medidas

puntuales están: disminuir el encendido de fogatas en la fiesta de San Juan y la continuidad del programa recurrente “día del peatón” que son acciones anuales recurrentes. Sin embargo, las acciones no se identificaron específicamente en base a los datos obtenidos de la red de monitoreo de la calidad del aire y mucho menos como parte de la Gestión de la Calidad del Aire, por lo que no evaluaron si estas acciones tuvieron efectos en la mejora de la Calidad del Aire.

- ✓ Mejora de la movilidad urbana: se observó que complementaron el Plan de Movilidad Urbana Sostenible a través de dos diagnósticos solicitados para la implementación del Tren Metropolitano por el gobierno central; sin embargo, no consideraron los datos de su propia red de monitoreo de la calidad del aire, para coadyuvar en determinar el estado de situación de la descentralización de rutas de tráfico vehicular.
- ✓ Educación ciudadana respecto a la calidad del aire y sus implicaciones en la salud: la entidad no trabajó de manera sostenida en la educación ambiental referida específicamente a la contaminación atmosférica, educación vial o la educación en cultura ciudadana. Realizó algunas actividades de información sobre temas ambientales como los incendios y prevención del encendido de fogatas en la festividad de San Juan, pero ninguna enfocada específicamente en la Gestión de Calidad del Aire, tampoco se evidenció que desarrollaran estrategias sobre las consecuencias de la contaminación atmosférica en la salud de las personas y el medio ambiente.
- ✓ Inventarios de emisiones, y modelación y simulación de la calidad del aire: no realizó inventarios de emisiones de acuerdo con el Manual correspondiente y en consecuencia no ejecutaron la modelación y simulación que correspondería que hubieran realizado.
- ✓ Revisión técnica vehicular (verificación de emisiones vehiculares) y combustibles limpios: aunque son aspectos fundamentales para abordar la problemática de la contaminación atmosférica, el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba no trabajó en la promoción y coordinación de la verificaciones de emisiones vehiculares, ni implementaron medidas para impulsar que los gobiernos municipales realicen la verificación técnica vehicular, en municipios con población superior a 50.000 habitantes. Además, conforme el compromiso asumido hasta diciembre de 2023 deben avanzar en la adecuación ambiental de los vehículos saneados por la Ley N°133, por su relación con la verificación de emisiones. También se observó que la entidad no consideró la importancia de los combustibles limpios en las políticas ambientales, a pesar de su relevancia en la Gestión de la Calidad del Aire y sus efectos en la salud y el medio ambiente.
- ✓ Plan de Gestión de la Calidad del Aire: si bien consideraron el monitoreo de la Calidad del Aire a nivel departamental, no han consideraron los demás elementos como parte de la Gestión de Calidad del Aire en el Plan Territorial de Desarrollo Integral o el Plan Estratégico Integral o la Estrategias de Desarrollo Metropolitano. Asimismo, no se evidenció que consideraran dentro su Comité Departamental de Reducción de Riesgo

y Atención de Desastres la activación de los Plan de contingencia para estados de alerta por contaminación del Aire de los municipios sobre todo del área metropolitana; no obstante se evidenció la implementación y socialización de un plan de contingencia par incendios forestales, con una unidad establecida, para la coordinación con los municipios.

Con base en la normativa vigente y los resultados de la supervisión, con el propósito de coadyuvar a que la entidad supervisada supere las deficiencias constatadas y logre implementar una completa Gestión de Calidad del Aire, se considera pertinente emitir la siguiente recomendación de supervisión:

El Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba debe implementar todos los elementos de la Gestión de Calidad del Aire, en el marco de sus competencias con el propósito de reducir las emisiones a la atmósfera que provocan daños a la salud de la población y al medio ambiente, conforme a la normativa mencionada en el presente informe, el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, los instrumentos normativos y las normas técnicas aplicables, debiendo tomar en cuenta la comunicación del Índice de contaminación Atmosférica y el desarrollo de estudios epidemiológicos conforme a la Calidad del Aire, como indicadores.

La implementación de todos los elementos de la Gestión de Calidad del Aire, debe superar las deficiencias detectadas y los aspectos que no fueron desarrollados, identificados en la supervisión, considerando específicamente lo siguiente:

- a) Los nueve elementos de la Gestión de Calidad del Aire deben ser incluidos en los planes del Sistema de Planificación Integral del Estado; asimismo, deben considerar a través de su Comité Departamental de Reducción de Riesgo y Atención de Desastres la activación de los Plan de contingencia para estados de alerta por contaminación del Aire. En los planes deben considerar indicadores de reducción efectiva de la contaminación del aire que se emitan por los gobiernos municipales, basándose en los datos de la red de monitoreo de la calidad del aire y la situación de la salud de la población (estudios epidemiológicos). La implementación de los planes mencionados debe ser realizada por medio de los Sistemas de Administración y Control aplicables a la gestión pública. Para la formulación y ejecución de los planes precitados deben coordinar de manera integral entre todas las unidades de la entidad que correspondan, el trabajo no debe ser encarado solamente por la unidad encargada de la gestión ambiental.**
- b) La red de monitoreo de la calidad del aire debe incluir todos los aspectos indicados en el Manual Técnico para el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire para Ciudades de Bolivia, la Norma Boliviana NB 62011 y otras aplicables, fortaleciendo la organización, los recursos humanos, la capacitación del personal, el mantenimiento, calibración equipos y otros elementos y recursos necesarios; además, el proceso de implementación debe ser realizado conforme los Sistemas de Administración y Control correspondientes a la gestión pública.**
- c) La entidad debe emitir el dictamen técnico a las redes de monitoreo de la Calidad del Aire (Red moniCA) de los municipios de Cochabamba, Sacaba, Quillacollo y Tiquipaya y de los que se implementara, considerando los criterios de la norma técnica “Manual Técnico para**

el Diseño, Implementación y Operación de Redes de Monitoreo de Calidad del Aire para ciudades de Bolivia”.

- d) **La entidad debe promover las verificaciones de las emisiones vehiculares conforme la normativa aplicable, y considerando la recomendación referida a la adecuación ambiental vehicular correspondiente del informe de auditoría ambiental K2/AP01/Y13, asegurando el avance gradual para lograr que se controle a todo el parque automotor sobre todo de la Región Metropolitana, las acciones deben ser integradas a la Gestión de Calidad del Aire, considerando además, la información sobre combustibles limpios.**
- e) **La entidad debe promover y/o realizar de manera coordinada los inventarios de emisiones conforme el Manual, para la elaboración de inventarios de emisiones considerando las redes de monitoreo municipal de Cochabamba, Sacaba, Quillacollo y Tiquipaya, datos meteorológicos y otros aspectos que sean necesarios. La información de los inventarios de emisiones debe ser empleada en la modelación y simulación de la calidad del aire para la región que la entidad determine de prioridad.**

Todas las acciones mencionadas anteriormente deben ser integradas a los instrumentos de planificación como acciones de la Gestión de la Calidad del Aire, de manera coordinada con las unidades involucradas (Planificación, Salud, Comunicación, Desarrollo Humano, Control y Gestión de Riesgos) y no solo la instancia ambiental, ya que implica varios actores con los que se debe trabajar de manera paralela. Asimismo, el cumplimiento de la recomendación de supervisión debe darse en el menor plazo posible, dada la situación de la Calidad del Aire afectada por la contaminación atmosférica y los riesgos a la salud de la población sobre todo de la Región Metropolitana Kanata del departamento de Cochabamba.

El cumplimiento permitirá la implementación de la Gestión de Calidad del Aire al Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, así como, el acatamiento de la normativa correspondiente. El propósito principal es coadyuvar a la mejora de la salud de la población del municipio, reduciendo de manera efectiva la contaminación del aire y los problemas respiratorios por infecciones contraídas en la población, considerando que una mala calidad del aire hace más receptiva a la población a contraer estas enfermedades. El incumplimiento significará la inobservancia de la normativa, lo que implicará que los servidores públicos responsables de la implantación de las mismas, podrán ser pasibles de las sanciones descritas en el Reglamento de la Responsabilidad por la Función Pública aprobado con Decreto Supremo N° 23318-A, de 03 de noviembre de 1992.

La Paz, 18 de mayo de 2023.

Ing. Roberto Edgar Pérez Canepa
GERENTE DE AUDITORÍA AMBIENTAL

Ing. Luis Fernando Saavedra Morató
SUBCONTRALOR DE AUDITORÍAS TÉCNICAS