

Ciudad de Salton

Plan Comunitario de Monitoreo del Aire

Iniciativa Estatal de Monitoreo Móvil (SMMI)



julio de 2025

Preparado por Aclima, Inc.

en colaboración con United for Justice y el Grupo de Expertos del Proyecto SMMI





La Iniciativa de Monitoreo Móvil Estatal es parte de Inversiones Climáticas de California, una iniciativa estatal que utiliza miles de millones de dólares de Tope y Comercio para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, fortalecer la economía y mejorar la salud pública y el medio ambiente, particularmente en comunidades desfavorecidas.

Resumen

Este Plan de Monitoreo del Aire Comunitario se elabora en el marco de la Iniciativa Estatal de Monitoreo Móvil (SMMI), un proyecto de la Junta de Recursos del Aire de California. La SMMI es una iniciativa estatal que utiliza métodos de monitoreo móvil para recopilar un conjunto completo de datos sobre contaminantes criterios, contaminantes atmosféricos tóxicos y gases de efecto invernadero. La SMMI forma parte de las Inversiones Climáticas de California y busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la salud pública, especialmente en comunidades desfavorecidas. Aclima, Inc., una Corporación de Beneficio Público de California especializada en tecnología de monitoreo del aire, fue contratada por la Junta de Recursos del Aire de California para desarrollar e implementar Planes de Monitoreo del Aire Comunitario mediante monitoreo móvil en 64 Comunidades Nominadas Constantemente (CNC), que han sido nominadas para el programa de protección del aire comunitario, pero no han sido seleccionadas para participar. Se necesitan recursos para abordar la contaminación atmosférica en estas comunidades.

El objetivo principal del SMMI es proporcionar una mejor comprensión de la contaminación del aire en 64 CNC a través del monitoreo móvil siguiendo un plan de monitoreo del aire comunitario desarrollado rigurosamente basado en una participación comunitaria efectiva e inclusiva.

El propósito de este Plan de Monitoreo del Aire Comunitario (PMC) es delinear el monitoreo móvil del aire que se realizará en respuesta a los problemas de calidad del aire identificados mediante actividades de divulgación comunitaria en Salton City, e informar sobre planes y acciones comunitarias futuras. Este PMC definirá los objetivos del monitoreo que reflejan las preocupaciones de los residentes sobre dónde y qué contaminación tiene mayor impacto. Las opiniones de la comunidad indicaron dónde se realizará el monitoreo móvil del aire, los objetivos del monitoreo y dónde se requieren estudios específicos sobre la contaminación. Este proyecto también busca garantizar que los datos se compartan de forma accesible con todas las partes interesadas, incluyendo a los miembros de la comunidad, para apoyar la planificación e implementación de acciones de reducción de emisiones. Los datos se presentarán en formato digital, impreso y oralmente en seminarios web públicos.

Contenido

Resumen	3
Lista de abreviaturas utilizadas en el Plan de Monitoreo del Aire de la Comunidad	6
¿Cuál es el motivo para realizar el monitoreo del aire?	8
1. Enfoque de asociación comunitaria	8
1.1 Funciones y responsabilidades del equipo del proyecto para las asociaciones comunitarias	9
1.2 Recursos de SMMI	10
1.2.1 Herramientas de participación	10
1.3 Reuniones comunitarias a nivel estatal	11
1.4 Compromiso durante y después del seguimiento	11
2. Indique el propósito específico de la comunidad para el monitoreo del aire.	12
2.1 Perfil de la comunidad de Salton City	13
2.2 Motivaciones específicas de la comunidad de Salton City para el monitoreo del aire	14
2.3 Brechas en la información sobre la calidad del aire que SMMI abordará	18
3. Alcance de las acciones	19
4. Objetivos del monitoreo del aire	20
4.1 Definir objetivos	20
4.2 Definir métodos de monitoreo móvil para apoyar los objetivos	21
4.3 Preocupaciones, objetivos y planes de análisis definidos por la comunidad	24
5. Roles y responsabilidades del proyecto	25
¿Cómo se realizará el seguimiento?	29
6. Objetivos de calidad de los datos	29
7. Métodos y equipos de vigilancia	31
7.1 Equipo de monitoreo	31
7.2 Métodos de monitoreo - monitoreo de área amplia	33
7.3 Métodos de seguimiento: seguimiento de áreas específicas	34
7.4 Fortalezas y limitaciones del monitoreo móvil	34
8. Áreas de monitoreo	35
8.1 Asignación de millas comunitarias	35
8.2 Cobertura de monitoreo de área amplia	37
8.3 Monitoreo de áreas específicas	38
9. Procedimientos de control de calidad	41
9.1 Procedimientos de garantía y control de calidad de Aclima	41
9.2 Procedimientos de control de calidad y garantía de calidad de los laboratorios móviles asociados	43
10. Gestión de datos	45
10.1 Categorías y niveles de datos	45
10.2 Canalización de gestión de datos	46
10.3 Revisión de datos y garantía de calidad	46

10.4 Transferencia de datos	47
10.5 Visualización de datos	47
11. Plan de trabajo para la realización de mediciones de campo	47
11.1 Monitoreo de área amplia	48
11.1.1 Materiales y procedimientos de campo	48
11.1.2 Comunicación y coordinación	48
11.1.3 Cronograma: duración, frecuencia, hitos y plazos	48
11.2 Monitoreo de áreas específicas	48
11.2.1 Materiales y procedimientos de campo	48
11.2.2 Comunicación y coordinación de campo	49
11.2.3 Cronograma: duración, frecuencia, hitos y plazos	50
¿Cómo se utilizarán los datos para tomar medidas?	50
12. Evaluación de la eficacia	50
12.1 Evaluación de la eficacia durante el período de seguimiento:	50
12.2 Evaluación de la eficacia al final del periodo de seguimiento:	52
12.3 Fin del seguimiento	53
13. Análisis e interpretación de datos	53
13.1 Preparación de conjuntos de datos finalizados	53
13.2 Análisis, interpretación y visualización de datos de Aclima	53
14. Comunicación de resultados para apoyar la acción	56
14.1 Notificación de altas concentraciones antes de la finalización del contrato	56
14.2 Acceso a datos públicos	58
14.3 Mapas de historias de la comunidad	59
14.4 Informe final	59
Apéndices	61

Lista de abreviaturas utilizadas en el Plan de Monitoreo del Aire de la Comunidad

Abreviaturas	Término
AMN	Nodo móvil de Aclima
AMPs	Plataformas móviles de Aclima
AQS	Sistema de calidad del aire
BC	Carbono negro
C ₂ H ₆	Etano
CAMP	Plan de Monitoreo del Aire de la Comunidad
CARB	Junta de Recursos del Aire de California
CBOs	Organizaciones comunitarias
CES	CalEnviroScreen
CH ₄	Metano
CNC	Comunidad nominada constantemente
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
EPA	Agencia de Protección Ambiental
GHGs	Gases de efecto invernadero
L0	Nivel 0
L1	Nivel 1
L2a	Nivel 2a
L2b	Nivel 2b
L3	Nivel 3
L4	Nivel 4

NO	Óxido nítrico
NO2	Dióxido de nitrógeno
O3	Ozono
PEG	Grupo de expertos del proyecto
PEL	Límite de exposición permisible
PI	Investigador principal
PM2.5	Partículas finas
PML	Laboratorio Móvil Socio
QA	Seguro de calidad
QC	Control de calidad
REL	Límite de exposición recomendado
RFP	Solicitud de propuesta
SMMI	Iniciativa de monitoreo móvil a nivel estatal
TVOC	Compuestos orgánicos volátiles totales

¿Cuál es el motivo para realizar el monitoreo del aire?

1. Enfoque de asociación comunitaria

La Iniciativa de Monitoreo Móvil Estatal (SMMI) prioriza la formación de asociaciones comunitarias sólidas desde el principio para guiar el desarrollo de Planes de Monitoreo del Aire Comunitario (CAMP).

El SMMI [Plan de participación comunitaria \(Apéndice A\)](#) es fundamental para el éxito de la SMMI, enfatizando que las comunidades deben desempeñar un papel protagónico en el diseño, la participación y la implementación para que la iniciativa tenga éxito. Aclima ha implementado un modelo de co-liderazgo con expertos comunitarios y un modelo de copropiedad con las comunidades. Este modelo se basa en el Modelo de Participación Comunitaria de CARB, el Plan de Acción Popular, el Plan 2.0 de CARB y el Espectro de Participación Comunitaria para la Propiedad de Facilitating Power. Los objetivos del enfoque de colaboración comunitaria incluyen:

1. Desarrollar e implementar planes de acción comunitarios y de gestión de residuos sólidos que respondan a las preocupaciones y necesidades de calidad del aire de los miembros de la comunidad en áreas sobrecargadas de contaminación.
2. Defina objetivos de monitoreo que reflejen las preocupaciones de los residentes sobre dónde y qué contaminación tiene mayor impacto. La opinión de la comunidad determinará dónde se realizará el monitoreo móvil del aire, los objetivos del monitoreo y dónde se requieren estudios específicos sobre contaminación.
3. Desarrollar la capacidad de la comunidad para interpretar datos móviles sobre la calidad del aire y ayudar a traducir esos datos en acciones para la reducción de emisiones y la mejora de la salud pública.
4. Garantizar que los datos se compartan de forma accesible con todas las partes interesadas, incluidos los miembros de la comunidad, para apoyar la planificación e implementación de acciones de reducción de emisiones.

Varios grupos desempeñan papeles integrales en la implementación y el éxito del SMMI. El Grupo de Expertos del Proyecto SMMI (PEG) incluye miembros de la comunidad, representantes de distritos locales del aire, organizaciones comunitarias (CBO) y el mundo académico. Más del 50 por ciento del PEG está compuesto por miembros de la comunidad o representantes de CBO. Los Líderes de Participación, que son organizaciones comunitarias de confianza, son subcontratados para liderar y facilitar la participación comunitaria en las 64 Comunidades Nominadas Consistentemente (CNC). Estos Líderes de Participación trabajan en estrecha colaboración con Aclima y el PEG para garantizar que los CAMP respondan a las necesidades de la comunidad y que la participación sea cultural y lingüísticamente relevante. La Junta de Recursos del Aire de California (CARB) financia y supervisa el SMMI. Aclima, como la empresa de tecnología de monitoreo del aire contratada, es responsable de llevar a cabo la participación comunitaria y el monitoreo móvil. El proyecto apunta a un proceso colaborativo donde los miembros de la comunidad contribuyen activamente a la definición de los objetivos del monitoreo del aire y el alcance de las acciones.

1.1 Funciones y responsabilidades del equipo del proyecto para las asociaciones comunitarias

El equipo principal del proyecto está formado por personal remunerado de diversas organizaciones. Estos se describen en la Tabla 1. Las funciones y responsabilidades adicionales del proyecto se describen en la Sección 5.

Conductores de participación: Aclima ha subcontratado organizaciones o líderes comunitarios de confianza para liderar y co-gestionar las iniciativas de participación comunitaria en las comunidades designadas. Estos Líderes de Participación son responsables de diseñar e implementar estrategias de participación, realizar actividades de divulgación y trabajar con Aclima para traducir el conocimiento de la comunidad (por ejemplo, las preocupaciones sobre la contaminación del aire) en CAMP receptivos. Algunas organizaciones pueden cubrir más de una comunidad. Los Líderes de Participación distribuyen una encuesta sobre las preocupaciones por la contaminación del aire y dirigen y realizan actividades de divulgación para dos reuniones comunitarias, que sirven como foros para que los miembros de la comunidad y otras partes interesadas discutan las preocupaciones locales sobre la contaminación del aire y definan dónde les gustaría que se realice el monitoreo de la calidad del aire. El Líder de Participación también es responsable de resumir estas reuniones para Aclima, quien luego integra las preocupaciones de la comunidad en el CAMP. Los Líderes de Participación sirven como enlace entre los miembros de la comunidad, Aclima y CARB, ayudando a plantear preguntas e inquietudes de la comunidad y a comunicar las actualizaciones del proyecto a la comunidad.

Grupo de expertos del proyecto (PEG): Un grupo intersectorial de representantes de distritos de aire locales, organizaciones comunitarias, instituciones académicas y residentes de comunidades con alta demanda que guía la participación comunitaria y la toma de decisiones para este proyecto. Más del 50% del Grupo de Expertos del Proyecto está compuesto por miembros de la comunidad o representantes de organizaciones comunitarias. El PEG actúa como un grupo de expertos de confianza para ayudar a definir y dirigir la iniciativa y garantizar que satisfaga las necesidades de la comunidad. Los miembros del PEG son responsables de asistir a ocho reuniones durante el período del proyecto y completar seis tareas que ayudan a informar y dirigir el proyecto. Específicamente, los miembros del PEG ayudaron a dar forma al contenido del Plan de Participación Comunitaria, formaron parte del comité de selección de Líderes de Participación y dieron forma a la metodología para asignar millas de monitoreo a cada comunidad del proyecto. Fuera de las reuniones y tareas, Aclima solicita que los miembros del PEG apoyen la toma de decisiones en áreas relevantes para sus experiencias profesionales y personales.

Equipo del proyecto Aclima: Aclima supervisa las estrategias de participación local y apoya a los líderes de participación ofreciendo experiencia técnica, interpretación de datos, materiales de divulgación y apoyo para reuniones. Aclima se encarga de organizar y facilitar todas las reuniones del PEG y de gestionar las tareas asignadas.

Tabla 1: Equipos de proyecto y datos de contacto

Organización/equipo	Datos de contacto	Tipo de apoyo ofrecido
CARB	smmi@arb.ca.gov	Todas las preguntas sobre el proyecto una vez finalizado (mayo de 2025)

Aclima	carb-team@aclima.earth	Actualizaciones de seguimiento y preguntas del CAMP durante el período del proyecto (hasta mayo de 2025)
Grupo de expertos del proyecto	carb-team@aclima.earth	Preguntas sobre el marco de participación comunitaria y las oportunidades de participación a nivel estatal durante el período del proyecto (hasta mayo de 2025)
Unidos por la Justicia, Inc.	LGarcia@ufjinc.com	Preguntas sobre la participación comunitaria durante el período del proyecto (hasta mayo de 2025)

1.2 Recursos de SMMI

El sitio web de CARB SMMI (<https://ww2.arb.ca.gov/statewide-mobile-monitoring-initiative>) detalla los objetivos del SMMI, el tamaño y el beneficiario del contrato, y las colaboraciones con instituciones de investigación. Además, el sitio web describe las iniciativas de participación comunitaria, las oportunidades de participación pública y el desarrollo de planes de monitoreo del aire. El sitio web proporciona acceso a documentos resumidos, incluyendo la Solicitud de Propuesta (RFP) original de CARB, un resumen del proyecto, preguntas frecuentes y la propuesta técnica de Aclima.

El sitio web de Aclima SMMI (<https://aclima.earth/ca-smmi>) ofrece una descripción general del SMMI. Explica el enfoque de participación comunitaria, el alcance del proyecto, la tecnología y el enfoque de monitoreo, y la disponibilidad de datos. El sitio web también proporciona acceso al comunicado de prensa conjunto de Aclima y CARB.

1.2.1 Herramientas de participación

Las herramientas en línea y fuera de línea utilizadas para respaldar la participación de la comunidad como parte del desarrollo de CAMP incluyen:

En línea

- Sitio web del Proyecto Aclima: para actualizaciones, recursos e información de contacto.
- GeoSurvey sobre la preocupación por la contaminación del aire: encuesta en línea para recopilar opiniones de la comunidad sobre las preocupaciones relacionadas con la calidad del aire.
- Herramienta de selección de monitoreo de área amplia para que los miembros de la comunidad seleccionen los límites para el monitoreo de área amplia dados los recursos de conducción asignados para cada comunidad
- Gráficos de redes sociales: gráficos y textos personalizables para iniciativas de divulgación.
- Informe de resumen de la reunión: plantilla de documento para documentar el contenido de la reunión.

Desconectado

- Volantes físicos: volantes personalizables para distribuir en centros comunitarios.
- Folleto de desarrollo del plan de monitoreo del aire de la comunidad: infografía que detalla el proceso de desarrollo del plan de monitoreo del aire de la comunidad.
- Alcance puerta a puerta (en algunas comunidades)
- Difusión mediante llamadas telefónicas o mensajes de texto (en algunas comunidades)
- Anuncios de radio y/o entrevistas de proyectos (en algunas comunidades)

1.3 Reuniones comunitarias a nivel estatal

El Plan de Participación Comunitaria incluye las siguientes reuniones comunitarias a nivel estatal:

- **Reunión previa / Introducción al proyecto:** Una reunión en línea para presentar el proyecto y responder preguntas, celebrada a nivel de distrito aéreo.
- **Reunión 1 / Borrador del primer plan de monitoreo del aire de la comunidad:** Una reunión híbrida (en persona y en línea) para identificar las preocupaciones sobre la calidad del aire de la comunidad, los objetivos de monitoreo, las áreas de monitoreo y los roles de la comunidad en el proyecto.
- **Reunión 2 / Afirmación del Plan de Monitoreo del Aire de la Comunidad:** Una reunión híbrida (en persona y en línea) para confirmar las áreas de monitoreo y revisar los borradores del Plan de Monitoreo del Aire de la Comunidad.
- **Reunión 3 (serie) / Resultados del proyecto:** Una serie de reuniones en línea, organizadas geográficamente por distrito aéreo (o a nivel de subdistrito si es necesario), para explicar los resultados del proyecto, responder preguntas y discutir los próximos pasos.

1.4 Compromiso durante y después del seguimiento

Seguirá habiendo oportunidades para que el público interactúe con el SMMI durante el monitoreo y después de su finalización.

Durante el período de seguimiento:

- Sitio web del proyecto: utilice el sitio web del proyecto para acceder a actualizaciones, recursos e información de contacto
- Seminarios web y capacitación: participe en sesiones en línea sobre alfabetización de datos, interpretación, historias de éxito en reducción de emisiones y políticas/regulaciones de gestión del aire.
- Páginas de proyectos específicos de la comunidad (a través del sitio web del proyecto): encuentre actualizaciones, información de contacto y deje comentarios/opiniones para cada comunidad nominada constantemente en el sitio web del proyecto
- Comunicación continua: recibir actualizaciones por correo electrónico sobre el progreso del seguimiento (si se proporcionó información de contacto durante el proceso de participación).
- Horario de oficina: Asista al horario de oficina en línea para hacer preguntas relacionadas con el proyecto al equipo de Aclima.

Después del período de seguimiento:

- Datos disponibles públicamente alojados por CARB
- StoryMaps: Explore visualizaciones de datos interactivas para cada comunidad nominada constantemente
- Reunión de resultados del proyecto: Asista a reuniones en línea para conocer los resultados del proyecto, hacer preguntas, compartir experiencias y debatir los próximos pasos. Estas reuniones se realizarán en inglés con interpretación al español y salas de reuniones designadas para grupos pequeños en español.
- Encuesta posterior a la reunión: proporcione comentarios anónimos sobre el proyecto y el proceso de participación después de las reuniones de resultados del proyecto.

2. Indique el propósito específico de la comunidad para el monitoreo del aire.

El objetivo principal del SMMI es desarrollar e implementar Planes de Monitoreo del Aire en la Comunidad que respondan a las preocupaciones sobre la calidad del aire de los miembros de la comunidad y otras partes interesadas en los 64 CNC. Estas comunidades han sido constantemente nominadas por los distritos de aire, las organizaciones comunitarias (CBO) y los miembros de la comunidad como comunidades que necesitan atención adicional para abordar los altos niveles de contaminación atmosférica.

El monitoreo del aire comunitario generalmente se clasifica en dos tipos de preocupaciones sobre contaminación del aire:

1. Monitoreo de la calidad del aire ambiental: medir los niveles de contaminantes del aire relevantes para comprender qué áreas de la comunidad están experimentando **impactos desproporcionados o desiguales** de la contaminación del aire, así como evaluar las concentraciones medidas frente a las normas existentes y la información histórica.
2. Monitoreo de fuentes estacionarias: medición de contaminantes del aire cerca **fuentes de emisión estacionarias específicas** (por ejemplo, instalaciones industriales) para que se puedan caracterizar las emisiones de la fuente y evaluar el impacto de las emisiones en la comunidad local.

Este plan de monitoreo del aire abordará estos objetivos de monitoreo (identificar y caracterizar áreas que experimentan impactos desproporcionados de contaminación del aire y fuentes específicas de emisión de contaminantes del aire) centrándose en fuentes específicas y preocupaciones de contaminación del aire identificadas por la comunidad.

Se recabó la opinión de los residentes y otras partes interesadas mediante reuniones comunitarias y encuestas para comprender la carga de contaminación de la comunidad. Se utilizó una Encuesta de Preocupaciones sobre la Contaminación Atmosférica, diseñada específicamente para identificar las preocupaciones prioritarias en cada comunidad y recopilar información detallada para orientar los objetivos del monitoreo. Los CAMP definirán dónde se realizará el monitoreo móvil del aire, cuáles son los objetivos del monitoreo y dónde se requieren estudios específicos sobre la contaminación, todo ello guiado por la opinión de la comunidad.

2.1 Perfil de la comunidad de Salton City

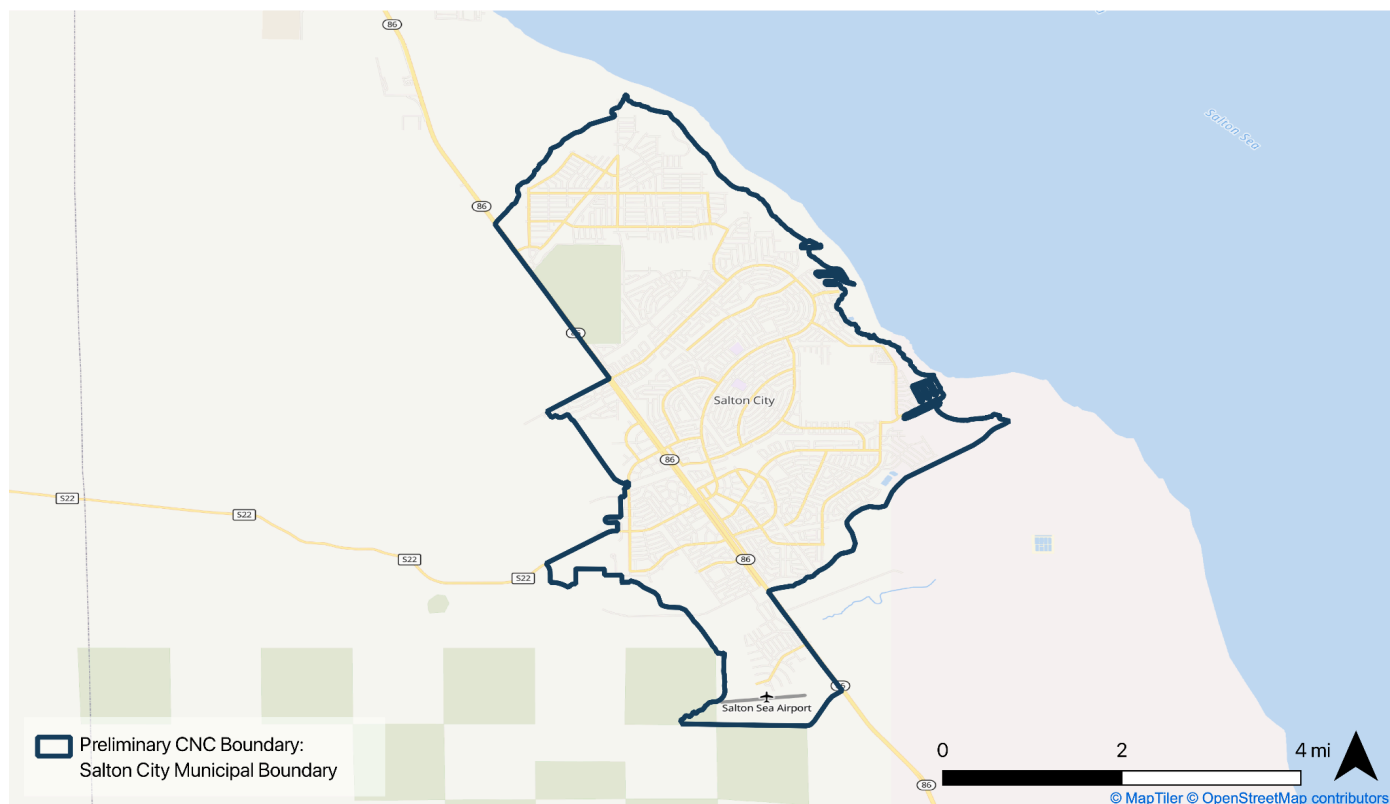


Figura 1: Límite municipal de Salton City

Salton City es una comunidad no incorporada ubicada en la costa oeste del Mar de Salton, en el Condado de Imperial, California. Originalmente desarrollada en la década de 1960 como una comunidad turística planificada, actualmente cuenta con aproximadamente 6244 habitantes. La población es predominantemente latina y de bajos ingresos, y el español se habla ampliamente. El nivel educativo es relativamente bajo, y una parte significativa de la población no tiene un diploma de secundaria. El acceso a la atención médica es limitado; el hospital más cercano se encuentra a casi 64 kilómetros de distancia, en Brawley.

En 2018, Unidos por la Justicia recopiló testimonios de padres que señalaron un patrón de problemas de salud crónicos, como hemorragias nasales, asma, problemas respiratorios, erupciones cutáneas, dolores de cabeza, alergias y cáncer, entre los niños de North Shore, el este del Valle de Coachella y Salton City. Entre los adultos, los residentes reportaron problemas respiratorios, asma, alergias, enfermedades cardiovasculares y problemas de salud mental. Un estudio realizado en 2023 por la Universidad de California en Riverside reveló que la tasa de asma infantil en las comunidades cercanas al Mar de Salton, incluyendo Salton City, es significativamente mayor que el promedio estatal, con tasas que oscilan entre el 20 % y el 22,4 %, en comparación con el promedio de California del 14,5 %. Organizaciones comunitarias como Unidos por la Justicia continúan abogando por el biomonitoreo de los miembros de la comunidad y los estudios epidemiológicos en la comunidad de Salton City para comprender mejor las tendencias en los resultados de salud asociados con la mala calidad del aire.

Las características demográficas y socioeconómicas de Salton City presentan desafíos y oportunidades únicos para la participación comunitaria. Los materiales de divulgación, los mensajes de salud pública y la facilitación de

reuniones deben estar disponibles en español, idealmente impartidos por personal bilingüe y culturalmente competente.

Muchos residentes dependen de dispositivos móviles para acceder a internet, lo que hace que las comunicaciones móviles (como WhatsApp o SMS) sean más efectivas que las páginas web o el correo electrónico. Las estrategias de participación también deben considerar horarios laborales no convencionales (muchos residentes trabajan en la agricultura o en el sector servicios con poca flexibilidad), por lo que las reuniones deben programarse en horarios variados, incluyendo el cuidado de niños, y ofrecer estipendios de alimentación o transporte para fomentar la participación. El trauma comunitario vinculado a injusticias ambientales de larga data, como la exposición al polvo del Mar Salton, que se está secando, requiere que la participación se base en el trauma y esté liderada por interlocutores de confianza, como escuelas locales, iglesias y organizaciones comunitarias.

2.2 Motivaciones específicas de la comunidad de Salton City para el monitoreo del aire

Fuentes de contaminación identificado por la comunidad

Identificar las motivaciones específicas de la comunidad para el monitoreo del aire en Salton City de Aclima colaboró con Unidos por la Justicia para recopilar información sobre la calidad del aire y las fuentes de emisiones directamente de la comunidad. Se distribuyó por correo electrónico una encuesta de SMMI sobre la contaminación del aire, se distribuyó en reuniones comunitarias presenciales y se puso a disposición durante otros eventos comunitarios. Además, Unidos por la Justicia recopiló las inquietudes sobre la contaminación del aire expresadas durante las reuniones comunitarias en apoyo a la iniciativa de SMMI.

Salton City enfrenta desafíos ambientales debido, en parte, a su proximidad al Mar de Salton, que se encuentra en recesión. A medida que el Mar de Salton retrocede, el lecho del lago, al quedar expuesto, libera partículas finas al aire, las cuales pueden contener diversos contaminantes, como metales pesados, pesticidas y otros de fuentes históricas y actuales.

La Base de Pruebas del Mar de Salton es un importante motivo de preocupación. Ubicada a aproximadamente 15 minutos de Salton City, en la costa oeste del Mar de Salton, esta antigua instalación militar de la Marina de los EE. UU. se utilizó para pruebas de armas, lanzamientos de misiles y ejercicios de entrenamiento militar, incluyendo pruebas de armas atómicas y prácticas de tiro para aeronaves navales desde la década de 1940. El sitio fue oficialmente desmantelado en la década de 1990 y posteriormente transferido a la Oficina de Recuperación y otras agencias federales. Si bien la base ya no está activa, su legado continúa impactando el medio ambiente circundante, en particular la calidad del aire. A medida que bajan los niveles de agua en el Mar de Salton, los sedimentos de la antigua base de pruebas, que pueden contener metales pesados residuales, combustible y otros contaminantes resultantes de actividades militares previas, se dispersan por el aire. Actualmente, no existen esfuerzos de remediación o mitigación de polvo documentados públicamente que aborden específicamente la Base de Pruebas del Mar de Salton, aunque proyectos estatales más amplios, bajo el Programa de Gestión del Mar de Salton (SSMP), están intentando reducir las emisiones de polvo de otras zonas de playa expuestas alrededor del lago. Los defensores de la justicia ambiental continúan presionando para que se realicen tareas de limpieza y monitoreo más integrales para garantizar que no sigan representando riesgos desproporcionados para la salud de las comunidades cercanas.

La agricultura impacta significativamente la calidad del aire en Salton City, principalmente por la generación de material particulado (PM10 y PM2.5) proveniente de actividades agrícolas como la labranza, el arado y la quema, así como de caminos sin pavimentar y emisiones de vehículos. El Valle Imperial, donde se ubica Salton City, es una de las

regiones con mayor productividad agrícola de California, y esta agricultura intensiva contribuye a la alta concentración de polvo y pesticidas en el aire. Además del polvo, el uso de fertilizantes y pesticidas puede liberar compuestos orgánicos volátiles (TVOC) y amoníaco, que contribuyen a la formación de ozono troposférico y partículas secundarias, ambos perjudiciales para la salud respiratoria. La quema agrícola, aunque regulada, aún ocurre ocasionalmente y puede aumentar los niveles de contaminación atmosférica local.

El sulfuro de hidrógeno presente de forma natural en el Mar Salton es otra fuente de preocupación para la calidad del aire. El sulfuro de hidrógeno no solo produce malos olores, sino que también es irritante y, en concentraciones altas, puede causar dolores de cabeza e irritación ocular.

La tabla a continuación incluye otras preocupaciones específicas identificadas mediante la participación comunitaria. Estas preocupaciones se recopilaban de los miembros de la comunidad durante las reuniones comunitarias, así como a través de la Encuesta de Preocupaciones sobre la Contaminación del Aire del SMMI.

Tabla 2:Preocupaciones específicas identificadas a través de la participación comunitaria

Preocupación y ubicación	Detalles adicionales
Los tipos de fuentes múltiples incluyen pesticidas, tráfico ferroviario y de camiones, polvo, playas, bases militares y olores.	Marshall St., Azure St., California Dr., Dalton St., Harbor Ave., S. Marina Dr., N. Marina Dr., Gemeni Ave., Service Road, Sea View Elementary, West Shores High School, Sea View Estates, Johnson Landing, Hwy 86, Chevron Gas Station, Hwy S-22, Salton City Park, Salton Sea Test Base, Estanques para aguas residuales de Salton City, Área recreativa de Salton City, Red Earth Casino, Puesto de control de la Patrulla Fronteriza de los Estados Unidos
Vertedero de Salton City, también conocido como el vertedero del condado de Imperial	Los residentes reportaron olores de origen desconocido, escombros* y gases provenientes del vertedero. Observaron que los escombros mal contenidos introdujeron moscas en la comunidad debido a los fuertes vientos.

* Tenga en cuenta que los escombros del vertedero no se pueden caracterizar utilizando los métodos de medición disponibles en SMMI, pero otras formas de investigación o cumplimiento pueden ayudar a abordar este problema.

Organizaciones comunitarias como Unidos por la Justicia han complementado las iniciativas de la agencia con acciones de ecologización comunitaria y la distribución de purificadores de aire caseros para ayudar a mitigar el impacto de la contaminación atmosférica en los residentes de la zona. Los residentes y líderes de Salton City siguen abogando por la selección de la AB 617, con la esperanza de que esta se traduzca en un sólido Plan de Reducción de Emisiones Comunitarias que facilite medidas adicionales de reducción de emisiones.

Principales fuentes de contaminación identificadas a través de inventarios de emisiones

Los científicos de Aclima recopilaron fuentes importantes de los inventarios de emisiones disponibles, centrándose en las principales instalaciones contaminantes y en los puntos críticos de toxicidad atmosférica AB2588. Las fuentes de contaminación conocidas en Salton City se enumeran en las Tablas X-X..

La planta RSU de Frontier California Inc. en Coachella opera dentro del sector de Contratistas de Oficios Especializados, incluyendo diversos servicios de contratación especializados. Esta planta reporta emisiones de

numerosos contaminantes atmosféricos peligrosos; sin embargo, la descripción sugiere que se trata de un contratista de oficios especiales y la ubicación asociada parece ser la dirección comercial y probablemente no el lugar donde se producen las emisiones. No se encuentran otras fuentes de contaminación conocidas dentro de los límites de Salton City.

Tabla 3: Puntos críticos de toxicidad AB2588 ubicados dentro del límite del área de monitoreo de Salton City (hasta 200 m fuera del límite), según lo definido por las emisiones ponderadas por toxicidad total (TWE) para las categorías crónicas, cancerígenas y agudas combinadas.

Nombre de la instalación	Longitud	Latitud	Descripción	Contaminantes reportados
FRONTIER CALIFORNIA INC - COACHELLA RSU	-115.9902	33.3287	CONTRATISTAS DE COMERCIO ESPECIAL, NEC/CONTRATISTAS DE COMERCIO ESPECIAL/CONTRATISTAS DE COMERCIO ESPECIAL VARIOS/OTROS CONTRATISTAS DE COMERCIO ESPECIAL	Cobre, acetaldehído, 1,3-butadieno, etilbenceno, xilenos (mixtos), benceno, mercurio, HAP, total, sin componentes individuales informados [tratado como B(a)P para HRA], ácido clorhídrico, naftaleno, níquel, tolueno, acroleína, cromo hexavalente (y compuestos), plomo, cadmio, hexano {n-hexano}, arsénico, formaldehído, escape de motor diésel, materia particulada (PM diésel), amoníaco, manganeso, selenio

Esfuerzos pasados o actuales de monitoreo de la calidad del aire en la comunidad

El sitio de monitoreo regulatorio de la calidad del aire más cercano es Mecca (Saul Martinz), ubicado a unas 20 millas al norte-noroeste de Salton City, en 65705 Johnson St en Mecca. Este sitio ha estado monitoreando el sulfuro de hidrógeno (H_2S) y partículas de menos de diez micras de diámetro (PM_{10}) desde 2014. El siguiente sitio AQS más cercano es Niland-English Road, ubicado en 7711 English Rd., Niland, a unos 40 kilómetros al este-sudoeste de Salton City. Esta estación ha estado en funcionamiento desde 1996 y mide el ozono (O_3) y el PM_{10} . Westmorland, a unos 42 kilómetros al sureste, monitorea O_3 y PM_{10} . Esta estación se encuentra en 202 W 1st St., Westmorland, California, y se estableció en 1993. Estas estaciones son operadas por el Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur y Distrito de Control de la Contaminación del Aire del Condado Imperial y forman parte de la red reguladora nacional supervisada por la USEPA en apoyo de la Ley Federal de Aire Limpio. Las mediciones de las estaciones buscan representar la calidad del aire regional y demostrar el cumplimiento de las normas regionales.

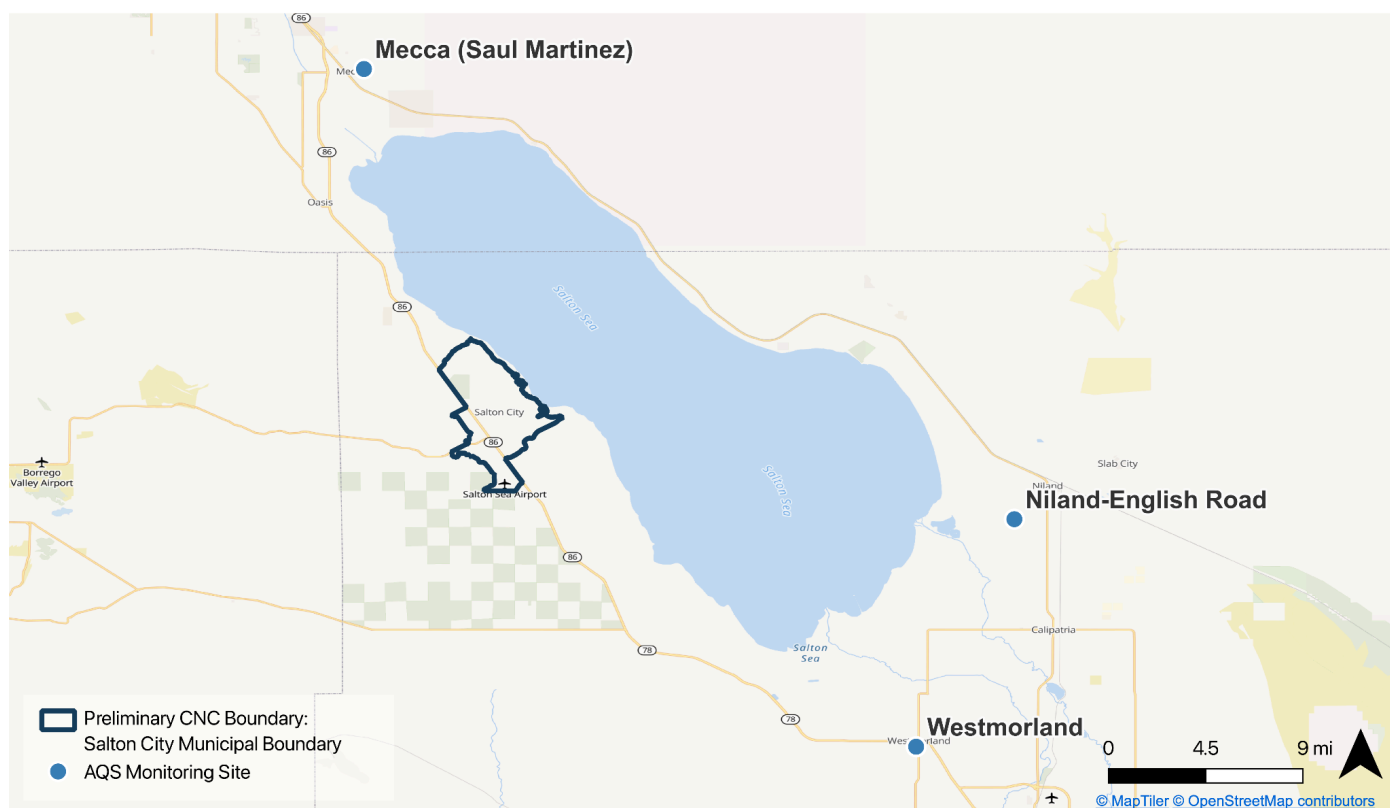


Figura 2: Límite municipal de Salton City y los sitios de monitoreo del Sistema de Calidad del Aire (AQS) de la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA) más cercanos

Desde 2023, la Junta de Recursos del Aire de California ha operado un monitor de emisiones de metales pesados en Johnson Landing en Salton City en asociación con United for Justice; este es el primero que se implementa en la cuenca del mar de Salton.

SCAQMD estableció dos monitores de H₂S alrededor de la parte norte del Mar Salton como parte de su [Esfuerzos de monitoreo de la AB617](#): uno en el Parque Estatal Salton Sea y el segundo en la estación de monitoreo Salton Sea Near Shore.

Además de los monitores regulatorios, varias organizaciones comunitarias han puesto en marcha iniciativas de monitoreo comunitario. La iniciativa comunitaria Identificación de Infracciones que Afectan a los Vecindarios (IVAN), red de Monitoreo del Aire, desarrollada por el Comité Cívico del Valle y sus socios, consta de 70 monitores de aire en todo el Condado de Imperial, que proporcionan datos en tiempo real sobre PM_{10-2.5} y los niveles de PM₁₀. Además, United For Justice, Inc. y las promotoras de Salton City, en colaboración con la Universidad de California en Riverside, han instalado sensores de aire interior y exterior en toda la comunidad.

Proyectos de reducción de emisiones pasados o actuales en la comunidad

Las iniciativas de reducción de emisiones en la región del Mar Salton abarcan diversas iniciativas estatales, federales y comunitarias destinadas a mejorar la calidad del aire y la salud pública. Estos proyectos se centran en la supresión de polvo, la restauración del hábitat y la mejora del monitoreo del aire para abordar los desafíos ambientales que plantea el retroceso del Mar Salton.

Un pilar fundamental de estos esfuerzos es el Programa de Gestión del Mar Salton (SSMP), que implementa un plan decenal para restaurar casi 30,000 acres de hábitat y proyectos de supresión de polvo para 2028. Entre sus componentes clave se encuentra el Proyecto de Hábitat para la Conservación de Especies (SCH), una red de 4,110 acres de estanques y humedales diseñada para proporcionar hábitat a la vida silvestre y suprimir las emisiones de polvo. El proyecto SCH recibió un impulso significativo con una inversión federal de \$250 millones a través de la Ley de Reducción de la Inflación, lo que facilitó su expansión y aceleró las actividades de restauración. Además, el Programa de Gestión del Mar Salton ha estado implementando proyectos de restauración de hábitat y supresión de polvo para mitigar el impacto ambiental de la disminución del lago.

Otra iniciativa destacada es el Programa de Mitigación de la Calidad del Aire del Mar Salton (AQMP), desarrollado por el Distrito de Irrigación Imperial. Este programa adopta un enfoque adaptativo con base científica para identificar y priorizar las medidas de control del polvo en las zonas de playa expuestas. Incluye la estimación de emisiones, la planificación y el diseño de proyectos de control del polvo, su implementación y monitoreo, y el mantenimiento de una red de monitoreo de la calidad del aire. El AQMP forma parte de los requisitos de mitigación ambiental asociados con los acuerdos de transferencia de agua en la región.

2.3 Brechas en la información sobre la calidad del aire que SMMI abordará

Si bien las estaciones reguladoras de monitoreo del aire operadas por ICAPCD, SCAQMD y CARB proporcionan datos cruciales para monitorear la calidad del aire regional y garantizar el cumplimiento de las normas federales y estatales, no logran capturar la contaminación a escala comunitaria, especialmente en áreas como Salton City. Estas estaciones suelen ubicarse para representar cuencas atmosféricas regionales más amplias y no están diseñadas para detectar variaciones hiperlocales en la exposición que afectan a los residentes cercanos a las fuentes de emisiones. Por ejemplo, los monitores reguladores más cercanos, ubicados en Mecca, Niland y Westmorland, se encuentran a entre 32 y 42 kilómetros de Salton City y no miden la gama completa de contaminantes relevantes para las fuentes locales, como los tóxicos atmosféricos especiados o los metales pesados. Además, si bien la implementación por parte de CARB de un monitor de metales pesados en Johnson Landing es una medida positiva, se trata de un sitio único y no ofrece cobertura espacial en todas las comunidades afectadas. Los monitores reguladores estacionarios rara vez capturan la calidad del aire en microambientes cerca de viviendas, escuelas o espacios de reunión comunitarios, lugares donde los residentes son más vulnerables. Además, los proyectos de reducción de emisiones, si bien prometedores, se centran en gran medida en el control del polvo y la restauración del hábitat, con una inversión limitada en la evaluación de la exposición o el monitoreo en tiempo real dentro de los vecindarios.

Salton City es una comunidad rural desértica ubicada en el borde occidental del Mar de Salton, en el Condado de Imperial. Se enfrenta a graves y singulares desafíos ambientales debido a su proximidad al lago, que está en retroceso, y a las antiguas fuentes de contaminación. Un resumen de las preocupaciones y fuentes de contaminación atmosférica identificadas por la comunidad, respaldado por información sobre las principales instalaciones contaminantes y los focos de toxicidad atmosférica, incluye:

- Polvo arrastrado por el viento desde el lecho expuesto del lago Salton Sea (playa)
- Emisiones naturales de sulfuro de hidrógeno del Mar Salton
- Fuentes locales como estanques de aguas residuales, tráfico de camiones y ferrocarriles y carreteras principales como la autopista 86
- Emisiones de instalaciones industriales.
- Monitoreo alrededor de zonas residenciales y sitios sensibles como escuelas y parques

Para proporcionar el tipo de datos necesarios para caracterizar las áreas de preocupación identificadas por la comunidad y priorizar las ubicaciones para futuros planes y acciones comunitarias, se identificaron las siguientes brechas de datos:

- Falta de monitoreo a escala comunitaria: Las estaciones reguladoras existentes no miden la calidad del aire dentro de los vecindarios o cerca de hogares, escuelas o parques, lo que deja vacíos críticos en los datos de exposición.
- Brechas espaciales en la cobertura del monitoreo: Salton City carece de monitores regulatorios cercanos, con las estaciones más cercanas a más de 20 millas de distancia, lo que limita la representatividad de los datos para las condiciones locales.
- Alcance limitado de los contaminantes: la mayoría de los monitores se centran en los contaminantes criterio (por ejemplo, PM10, ozono), pero no miden los principales tóxicos del aire, como el formaldehído, los HAP, el benceno o los metales pesados, algunos de los cuales se sabe que son emitidos por instalaciones cercanas.
- Pocos monitores de metales pesados: solo existe un sitio de monitoreo de metales pesados en Johnson Landing) en la cuenca, sin redundancia ni comparación en red entre las comunidades.

Este plan propone el uso de monitoreo móvil de la contaminación atmosférica para proporcionar datos de concentración de contaminantes con alta resolución espacial a la comunidad. La información espacial detallada del monitoreo móvil puede ayudar a identificar fuentes de contaminación específicas y localizadas, y mostrar cómo varían los niveles de contaminantes en los diferentes vecindarios. La Plataforma Móvil Aclima incluye un conjunto ampliado de contaminantes que facilita una mejor caracterización de las fuentes, incluyendo el uso de carbono negro, partículas de diésel y TVOC para indicar áreas donde podrían encontrarse contaminantes atmosféricos tóxicos. Además, el uso de este conjunto ampliado de equipos en los Laboratorios Móviles Asociados permite monitorear comunidades para detectar contaminantes atmosféricos tóxicos específicos. La información recopilada mediante el monitoreo móvil facilita el desarrollo de planes de reducción de la contaminación que pueden variar según la zona de la comunidad, lo que permite soluciones adaptadas específicamente a las necesidades locales.

3. Alcance de las acciones

Los datos recopilados mediante el monitoreo móvil del aire pueden respaldar una amplia gama de medidas por parte de las comunidades y los gobiernos para reducir las emisiones o la exposición. Entre las posibles medidas se incluyen, entre otras:

- Investigación regulatoria: cuando estos datos identifican puntos críticos que pueden atribuirse estadísticamente a una fuente determinada, las agencias locales y estatales pueden decidir realizar un trabajo de investigación adicional que puede conducir a acciones de cumplimiento y ejecución (por ejemplo, multas, nuevos requisitos de control de emisiones)
- Estrategias de gestión del tráfico: al identificar los puntos críticos causados por las emisiones de los vehículos, estos datos pueden servir de base para las estrategias de control de emisiones de los vehículos a nivel local y estatal, incluidas iniciativas como la aplicación de medidas contra el ralentí o programas de inspección de emisiones de vehículos.
- Planificación urbana: los gobiernos pueden utilizar la comprensión de cómo varía la calidad del aire a lo largo del tiempo y el espacio para dirigir la inversión en espacios verdes o actualizar las regulaciones de zonificación para restringir ciertos usos de la tierra.

- **Acción corporativa:** las empresas individuales pueden usar estos datos para ajustar sus rutas y horarios de transporte, o las operaciones de sus instalaciones, para reducir las emisiones y los impactos en la salud.
- **Modelado y pronóstico:** los datos de monitoreo del aire móvil pueden respaldar un mejor modelado de la calidad del aire histórica que permite una mejor predicción de patrones e impactos futuros en una comunidad.
- **Evaluaciones de riesgos para la salud:** cuando estos datos identifican impactos desproporcionados de la contaminación en la geografía de una comunidad, estos conocimientos se pueden usar junto con otros conjuntos de datos para evaluar los posibles impactos en la salud de las comunidades o identificar lugares donde se deben realizar evaluaciones formales de riesgos para la salud.
- **Acción comunitaria:** los datos proporcionados por el monitoreo móvil del aire pueden ser útiles para las organizaciones comunitarias en su labor de promoción para reducir las emisiones y/o la exposición, incluido el desarrollo de Planes Locales de Reducción de Emisiones de la Comunidad (LCERPs).

Una vez finalizado el monitoreo, se alienta a CARB, a los Distritos del Aire, a los grupos comunitarios, a las agencias reguladoras, a los investigadores y a otras partes a aprovechar los datos para abordar preocupaciones específicas sobre contaminación del aire.

4. Objetivos del monitoreo del aire

4.1 Definir objetivos

Los objetivos de monitoreo del aire descritos en la Sección 2 se pueden ampliar a dos objetivos principales: **objetivos de monitoreo del aire:**

1. Identificación y caracterización de fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos

Este objetivo busca comprender y caracterizar mejor las fuentes, lo que puede incluir los siguientes objetivos:

- Identificar de dónde proviene la contaminación
- Identificar los contaminantes clave que provienen de una fuente determinada
- Comprender qué lugares de las comunidades se ven afectados por la contaminación de una fuente determinada
- Comprender cómo las concentraciones pueden variar directamente a sotavento de una fuente determinada
- Comprender cómo las emisiones de una fuente determinada pueden variar según la hora del día.
- Comprender cómo diferentes fuentes contribuyen a un determinado contaminante en la comunidad.

2. Identificación de impactos desproporcionados de la contaminación del aire

El monitoreo móvil del aire también se puede utilizar para investigar diversos objetivos enfocados en comprender la distribución desigual de la contaminación del aire dentro de una comunidad:

- Identificar los contaminantes clave que impactan el aire ambiente en una comunidad
- Comprender las concentraciones típicas de contaminantes en el aire ambiente de la comunidad.
- Comprender cómo se distribuye la contaminación en una comunidad.

- Comprender cómo varía la contaminación a lo largo del tiempo en una comunidad.

Estos dos objetivos apoyan la investigación de la mayoría de las preocupaciones identificadas por la comunidad, ya sea caracterizando ambas fuentes individuales, como un vertedero, y tipos de fuentes más amplios, como Polvo de la playa, fuentes móviles, pesticidas así como el impacto de estas fuentes en toda la comunidad.

4.2 Definir métodos de monitoreo móvil para apoyar los objetivos

Dadas las deficiencias identificadas en la Sección 2.3 y las preocupaciones específicas de la comunidad sobre la calidad del aire, se requieren datos de alta resolución espacial en una amplia variedad de ubicaciones de Salton City, en particular para carbono negro, TVOC, metales pesados y tóxicos orgánicos del aire. El monitoreo móvil permite la recopilación de datos de alta resolución espacial en toda la comunidad durante todo el período de mapeo. Este enfoque permite obtener mediciones instantáneas de la concentración de contaminantes del aire cerca de muchas, si no la mayoría, de las áreas de preocupación identificadas por la comunidad durante el proyecto. Los datos resultantes del monitoreo móvil permiten identificar una amplia gama de tipos de fuentes dentro del área de monitoreo, lo que permite un análisis flexible de las fuentes sin una selección predeterminada.

El CAMP utilizará dos enfoques de monitoreo móvil para apoyar los objetivos de monitoreo del aire del proyecto: monitoreo de área amplia o monitoreo de área específica. El monitoreo de área amplia respalda los objetivos de monitoreo del aire en todas las áreas de monitoreo del CAMP durante todo el período de monitoreo, mientras que el monitoreo de área específica se centrará en un subconjunto de problemas específicos de contaminación del aire, con conducción enfocada en evitarlos durante períodos más cortos.

Monitoreo de área amplia: Los vehículos de monitoreo recopilan datos en toda el área de monitoreo de CAMP durante un período prolongado utilizando la plataforma móvil Aclima. Los vehículos monitorean en vías públicas, recopilando mediciones repetidas en diferentes momentos del día, días de la semana y estaciones. El monitoreo de área amplia nos informa sobre las concentraciones típicas de contaminantes y las ubicaciones con concentraciones persistentemente altas de contaminantes en toda el área de CAMP durante todo el período de monitoreo. A modo de ejemplo, la Figura 3 muestra los resultados de un enfoque de monitoreo de área amplia en San Francisco, mostrando las concentraciones típicas de NO₂ observadas durante un período de un año. El monitoreo de área amplia se realizará durante un período de 9 meses, entre junio de 2025 y marzo de 2026.

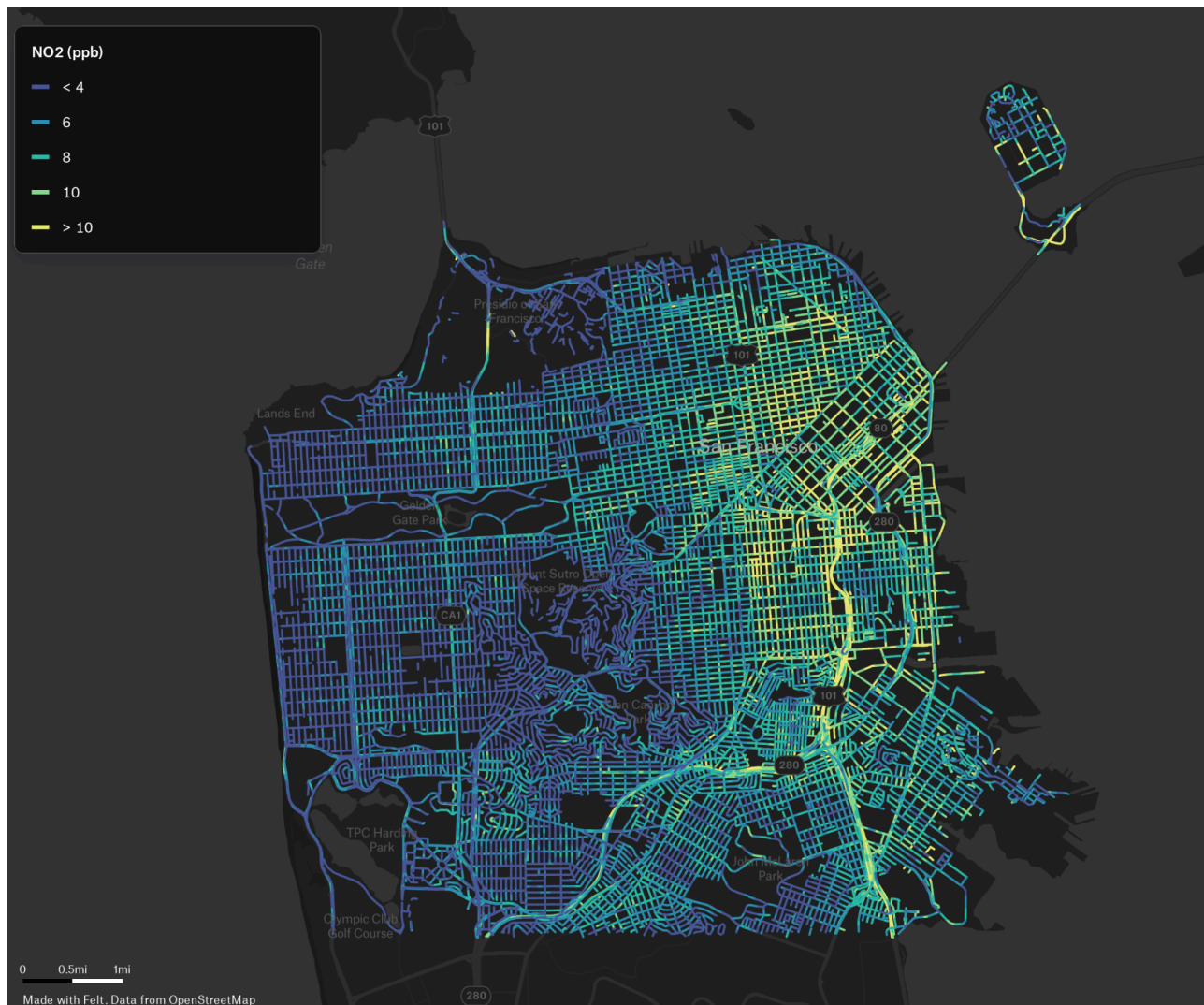


Figura 3: Ejemplo de estimaciones gráficas de concentración ambiental de NO_2 En el área de la Bahía de San Francisco, California, se muestran las concentraciones típicas observadas durante un período de monitoreo de un año. Este ejemplo muestra cómo las altas concentraciones de NO_2 (como se ilustra con los colores verdes más brillantes) afectan desproporcionadamente a la zona este de la ciudad. Este gráfico utiliza datos generados mediante el método de monitoreo de área amplia.

El conjunto de contaminantes medidos por el AMP facilita la exploración de los diversos tipos de fuentes identificados por la comunidad. El carbono negro se mide en combinación con el NO_2 y otros contaminantes relacionados con la combustión ayudan a identificar las zonas afectadas por la contaminación por material particulado diésel. Los datos de TVOC ayudan a identificar zonas donde podrían encontrarse contaminantes orgánicos tóxicos del aire. Los datos de metano y etano, combinados con otros contaminantes, ayudan a identificar las ubicaciones con niveles elevados de metano biogénico, lo que puede indicar emisiones procedentes de vertederos. Las mediciones de PM con resolución de tamaño pueden ayudar a identificar las zonas afectadas por el polvo arrastrado por el viento, un contaminante de gran importancia en la zona.

Monitoreo de área objetivo: Un subconjunto de vehículos de monitoreo se centra en problemas específicos de contaminación atmosférica (fuentes o áreas impactadas) a escalas espaciales más pequeñas y períodos de tiempo

más cortos. Esta estrategia de medición implica el monitoreo de un área relativamente pequeña durante un período de tiempo más corto. con una conducción más intensiva (es decir, más muestras en un área específica en un solo día). El monitoreo de áreas específicas nos brinda más detalles sobre un problema específico, como la composición exacta de las sustancias químicas emitidas por una instalación específica, qué áreas de una comunidad se ven más afectadas en las inmediaciones de las fuentes de contaminación o en qué momentos del día se ven más afectadas estas áreas. Los vehículos de monitoreo de áreas específicas se seleccionarán de la flota de monitoreo de áreas amplias (Plataformas Móviles Aclima) o de una flota especial de laboratorio móvil (un pequeño número de vehículos con sensores de mayor precisión que detectan una gama más amplia de contaminantes, incluyendo contaminantes atmosféricos tóxicos), según el problema específico. A diferencia del enfoque de monitoreo de área amplia, el número de preocupaciones que se pueden abordar es mucho más limitado, pero la profundidad con la que se pueden recolectar y analizar los datos sobre las preocupaciones es potencialmente mayor.

Los vehículos de monitoreo de áreas específicas se pueden implementar de diferentes maneras para cumplir distintos objetivos.

- *Línea de cerca* La conducción (Figura 4) recopila datos sistemáticamente en rutas predeterminadas alrededor del perímetro de una instalación o sitio con una fuente conocida o sospechosa. La conducción en línea recta puede ayudar a determinar la composición química de las emisiones de una fuente conocida.
- *Transecto* La conducción (Figura 4) sigue una trayectoria diseñada para ir a barlovento, a través y a sotavento de una posible columna de contaminación de una fuente conocida o potencial. La conducción transecta puede ayudarnos a comprender mejor la composición química de las emisiones en una columna y su impacto en la comunidad local.
- *Pseudoestacionario* La conducción se aproxima a un enfoque de monitoreo estacionario más tradicional, al detener temporalmente un vehículo de monitoreo dentro de una columna de contaminación potencial proveniente de una fuente conocida o potencial. La conducción pseudoestacionaria puede ayudarnos a comprender mejor cómo varía la contaminación de una fuente a lo largo del tiempo. También permite la medición de ciertos contaminantes cuando los métodos de medición requieren tiempos de muestreo más largos (de minutos a una hora).
- *Estudio general de conducciones* un monitoreo repetido a lo largo de una ruta predeterminada o en todos los caminos dentro de un área predeterminada, intentando recolectar datos de contaminantes del aire de manera uniforme a lo largo del tiempo

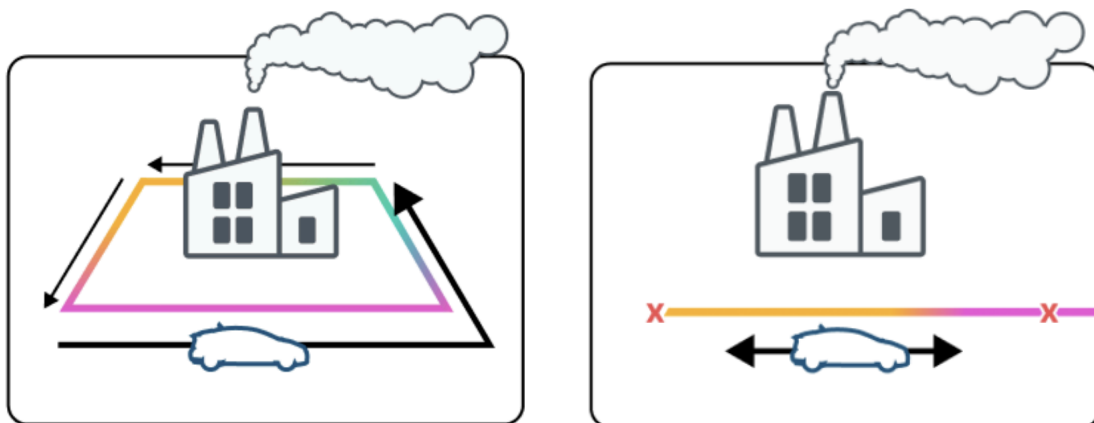


Figura 4: Ejemplo de técnica de medición para monitoreo de área específica utilizando (izquierda) conducción de cercas que inspecciona sistemáticamente el perímetro de una instalación o sitio de fuente conocida o sospechada y (derecha) conducción de transectos siguiendo un camino diseñado para tomar muestras a favor, en contra y a favor del viento de una columna potencial de contaminación de una fuente conocida o potencial.

El monitoreo del área objetivo de Salton City será realizado por Aerodyne. Puede encontrar información adicional sobre dicho monitoreo en la Sección 8.3. El conjunto de contaminantes que Aerodyne monitoreará incluye metales pesados en material particulado, metano, compuestos orgánicos que contienen azufre y diversos tóxicos orgánicos del aire, como el benceno y los HAP, que son relevantes para la mezcla de contaminantes atmosféricos prevista a partir de las preocupaciones y fuentes identificadas en la Sección 2. Aerodyne fue asignado a este CNC debido a su capacidad para medir metales pesados en material particulado, así como una extensa lista de tóxicos orgánicos del aire.

4.3 Preocupaciones, objetivos y planes de análisis definidos por la comunidad

El proceso de participación comunitaria ha definido diversas preocupaciones sobre la contaminación atmosférica. Estas preocupaciones se tradujeron en objetivos y subobjetivos específicos de monitoreo de alto nivel, lo que a su vez permitió la selección de métodos de monitoreo móvil y planes de análisis de datos adecuados para recopilar los datos necesarios para subsanar las deficiencias en los monitoreos previos y abordar las preocupaciones específicas de la comunidad. No todas las preocupaciones y fuentes tienen objetivos de monitoreo asignados. Por ejemplo, el laboratorio móvil Aerodyne no puede medir el sulfuro de hidrógeno, identificado en monitoreos previos como una fuente importante de contaminación, por lo que no se ha asignado un objetivo de monitoreo específico a este problema de contaminación. Además, la única fuente conocida en el inventario AB2588 parece ser una dirección comercial, en lugar de la ubicación de las emisiones.

Cabe señalar que, si bien las preocupaciones que se enumeran a continuación serán el enfoque principal del monitoreo en Salton City, el conjunto final de datos recopilados puede analizarse más allá del alcance de SMMI para abordar un conjunto mucho más amplio de preocupaciones y fuentes. Los objetivos de monitoreo se definen aquí para una agrupación de diferentes fuentes, ya que es difícil predeterminedinar cuáles deben ser el enfoque debido a las condiciones cambiantes y a los eventos fuertemente estacionales y episódicos. Por ejemplo, el enfoque podría terminar siendo la caracterización de metales en polvo si se produce un evento de polvo durante el período de monitoreo. El enfoque se generaliza, como se explica en la Sección 8.3, para adaptarse con flexibilidad a las condiciones durante el monitoreo y recopilar datos de manera que puedan proporcionar información sobre diversas fuentes que impactan el aire de fondo en la comunidad.

La Tabla 4 a continuación presenta un resumen de las preocupaciones específicas de la comunidad, los objetivos/subobjetivos, los métodos de monitoreo móvil y los enfoques de análisis de datos que pueden respaldar las acciones para reducir las emisiones o la exposición en una comunidad. Se pueden encontrar más detalles sobre los métodos de monitoreo y los enfoques de presentación en las Secciones 8 y 13, respectivamente. Debido a la complejidad de las fuentes ubicadas en Salton City, así como a la amplia...

Tabla 4: Preocupaciones, objetivos y planes de análisis definidos por la comunidad

Preocupación de la comunidad	Objetivo principal de seguimiento	Subobjetivo de seguimiento	Métodos de monitoreo móvil	Enfoque de análisis
Los tipos de fuentes múltiples incluyen pesticidas, tráfico ferroviario y de camiones, vertederos, polvo de la playa de Salton Sea, bases militares y olores.	Caracterización de fuentes	Contaminantes clave ¿Qué tipos de fuentes son los más responsables? niveles de contaminantes Ubicaciones afectadas	Área objetivo: Estudio general Realizado por Aerodyne	Grupos de detecciones de mejora en un mapa Estadísticas sobre detecciones Gráfico circular/de barras de descomposición química de toda el área Estadísticas de toda el área sobre los niveles de contaminantes
Múltiples tipos de fuentes, tanto las identificadas como preocupaciones de la comunidad como las fuentes desconocidas	Identificar el impacto desproporcionado	Ubicaciones afectadas niveles de contaminantes	Monitoreo de área amplia	Mapa de concentración ambiental de contaminantes clave

5. Roles y responsabilidades del proyecto

El SMMI define las funciones y responsabilidades de las distintas partes interesadas en el monitoreo comunitario. El Plan de Participación Comunitaria detalla estas funciones y responsabilidades, y describe cómo los diferentes grupos colaborarán para la participación comunitaria. Esta sección describe la estructura organizativa de los socios del SMMI (Figura 5), una lista de las organizaciones comunitarias que son Líderes de Participación y una lista de los miembros del PEG (Figura 4). La información sobre el proyecto SMMI, incluyendo enlaces a los Líderes de Participación, los miembros del PEG y sus reuniones, también está disponible en <https://aclima.earth/ca-smmi>. Las responsabilidades de los líderes de participación y los miembros del PEG se establecen en Sección 1.1 en detalle.

La División de Monitoreo y Laboratorio de CARB es responsable de financiar, gestionar y supervisar el proyecto, así como de garantizar su cumplimiento con todos los requisitos contractuales. Aclima es el contratista principal del proyecto y se encarga de diseñar e implementar un plan de participación comunitaria a nivel estatal, desarrollar programas de monitoreo comunitario (CAMP) para todas las comunidades del área del proyecto, implementar plataformas móviles para la recopilación de datos, gestionar y analizar datos, y elaborar informes públicos. CARB y Aclima se reúnen semanalmente para analizar las novedades del proyecto y garantizar su progreso.

Con base en el Plan de Participación Comunitaria del proyecto, United for Justice, la entidad responsable de la participación comunitaria en Salton City, planifica e implementa actividades de divulgación y participación comunitaria para el proyecto, con el objetivo de comprender las preocupaciones específicas de la comunidad en torno a la contaminación atmosférica. Además de distribuir una encuesta sobre contaminación atmosférica, United for Justice organiza y dirige dos reuniones comunitarias centradas en las preocupaciones locales sobre contaminación atmosférica, adaptadas a las necesidades lingüísticas, culturales y de accesibilidad específicas de la comunidad. United for Justice resume posteriormente las preocupaciones de la comunidad sobre contaminación atmosférica para que Aclima las traduzca al CAMP. Los miembros de la comunidad desempeñan un papel crucial al compartir sus conocimientos y experiencias sobre la contaminación atmosférica, tanto participando en las reuniones comunitarias como completando la encuesta sobre preocupaciones relacionadas con la contaminación atmosférica. El Grupo de Expertos del Proyecto guía la participación comunitaria y la toma de decisiones a lo largo del proyecto, reuniéndose ocho veces durante su duración en reuniones facilitadas por Aclima.

SMMI Partners



Figura 5: Organigrama del Proyecto SMMI

Community Organizations

Engagement Leads lead and co-manage community engagement efforts in the designated communities

- Acterra
- Breathe SoCal
- Californians for Pesticide Reform
- Canal Alliance
- CCEJN
- Center for Community Action and Environmental Justice (CCA EJ)
- Center on Race, Poverty, and the Environment
- Citizen Air Monitoring Network
- Clean Water Fund
- Climate Action Campaign
- Community Agency for Resources, Advocacy and Services (CARAS)
- Cool OC
- Day One
- El Concilio
- Girl Plus Environment
- Greenbelt Alliance
- HARC, Inc.
- Healthy Fresno Air
- HOPE Collaborative
- Just Cities
- Leadership Counsel
- Los Amigos de la Comunidad
- Madera Coalition for Community Justice
- One Treasure Island
- Our Children's Earth Foundation (for Rodeo Citizens Association)
- Pacoima Beautiful
- Rise South City
- Sacramento EJC
- San Leandro 2050
- SOMCAN
- Sustainable Contra Costa
- Sustainable Solano
- The Niles Foundation
- Tri-Valley Air Quality Climate Alliance
- UNIDOS Network
- United for Justice
- Valley Improvement Projects
- Valley Onward
- Valley Vision

Project Expert Group

A cross-sector group of representatives from local air districts, community-based organizations, academia, and residents from overburdened communities that guides community engagement and decision-making for this project.

- Nader Afzalan
- Stephanie L. Mora Garcia
- Brent Bucknum
- Mikela Topey
- Agustin Angel Bernabe
- Amelia Stonkus
- Anna Lisa Vargas
- Gustavo Aguirre Jr
- Jamallah Green
- Jonathan Mercado
- Ken Szutu
- Lillian Garcia
- Moses Huerta
- Ms. Margaret Gordon
- Brad Dawson
- Kate Hoag
- Lily Wu-Moore
- Payam Pakbin

Figura 6: Lista de organizaciones líderes de participación y miembros del PEG para SMMI

¿Cómo se realizará el seguimiento?

6. Objetivos de calidad de los datos

Los objetivos de calidad de datos (Objetivos de Calidad de Datos) son una serie de metas establecidas para garantizar que los datos recopilados, los análisis realizados y las visualizaciones producidas sean de la calidad suficiente para alcanzar los objetivos de monitoreo establecidos. Estos objetivos pueden estar directamente relacionados con la calidad del método de medición, por ejemplo, la exactitud o precisión de un sensor. También pueden ser objetivos más cualitativos que determinan cómo se analizan y visualizan los datos de medición para abordar con precisión las preocupaciones sobre la calidad del aire de la comunidad sin ser engañosos. Los indicadores de calidad de datos a veces se incluyen como parte de un objetivo de calidad de datos y son métricas específicas que pueden utilizarse para determinar la calidad de una medición. Algunos indicadores de calidad de datos comúnmente utilizados son integridad de los datos, precisión, sesgo o límite de detección. Puede encontrar información adicional sobre estos y otros indicadores de calidad de datos en [Apéndices C, D, E, G y F](#).

El monitoreo móvil de la calidad del aire permite diversos análisis espaciales de alta resolución que respaldan diferentes objetivos de monitoreo del aire. Un resultado utiliza datos con resolución temporal de múltiples unidades individuales de la misma ubicación para identificar áreas donde las concentraciones de contaminación varían sustancial y persistentemente con respecto a los niveles de fondo locales, lo que indica una probable fuente de emisiones local. Esto respalda el objetivo del monitoreo del aire de intentar identificar y caracterizar las fuentes de contaminación. Otro resultado es la creación de mapas de concentraciones típicas de contaminación del aire con una resolución cuadra por cuadra que muestran áreas con niveles persistentemente altos o bajos de contaminantes individuales, lo que respalda el objetivo del monitoreo del aire de identificar áreas de impacto desproporcionado.

Los distintos objetivos de monitoreo tienen diferentes objetivos de calidad de datos. Los dos principales objetivos de monitoreo para SMMI y sus objetivos de calidad de datos asociados son:

1. Identificar y caracterizar las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos

Contaminantes típicos de interés: CH₄, C₂H₆, BC, PM_{2.5}, PM₁₀, NO, CO, metales pesados en PM_{2.5}, pesticidas como dicloropropeno, acroleína, compuestos orgánicos de azufre y una variedad de compuestos orgánicos adicionales.

Objetivos de calidad de datos:

- a. Encuentre y mapee los puntos de probable origen de la contaminación detectando picos notables en las lecturas de medición que superen claramente los niveles de fondo normales. Más específicamente, esto significa que la medición del pico debe tener una relación señal-ruido de al menos 3.
- b. Asegurarnos de tener un alto nivel de confianza en las ubicaciones donde se detectan fuentes de emisiones contaminantes. En otras palabras, queremos minimizar la presencia de falsos positivos en los datos resultantes. Esto se logra asegurándonos de que se produzcan múltiples detecciones de fuentes de emisiones en la misma ubicación antes de identificarla como una posible fuente de

contaminación. Esto se puede cuantificar como el número de detecciones por visita a una ubicación específica.

- c. Aclima monitoreará y rastreará el desempeño de cada medición subyacente utilizando los siguientes indicadores clave de calidad de datos: deriva de ganancia y límite de detección.

2. Identificar los impactos desproporcionados de la contaminación del aire

Contaminantes típicos de interés: O₃, NO₂, PM_{2.5}, PM₁₀, BC, metales pesados en PM_{2.5}, compuestos organosulfurados

Objetivos de calidad de datos:

- a. Producir una estimación de la concentración ambiental de contaminación para el área de monitoreo recopilando mediciones en diferentes momentos del día, días de la semana y a lo largo de las estaciones para tener en cuenta la variabilidad natural de los niveles de contaminación.
- b. Asegúrese de que los datos estén distribuidos espacialmente en toda el área definida por el usuario.
- c. Producir estimaciones de concentración en escalas de agregación espacial deseadas y prácticas (por ejemplo, hexbins, segmentos de carretera).
- d. Incluya una medida de confianza (es decir, un intervalo de confianza) con cada estimación de concentración de contaminación ambiental, para que los usuarios puedan comprender la confiabilidad de los valores y si los niveles de contaminación son realmente diferentes entre ubicaciones.
- e. Monitorear y dar seguimiento al desempeño de cada medición de contaminantes utilizando los indicadores clave de calidad de datos de sesgo, deriva y precisión.

Estos objetivos de calidad de datos son, en gran medida, objetivos cualitativos que sientan las bases para los tipos de información que el monitoreo móvil está diseñado para respaldar. Un aspecto crucial del control de calidad que subyace a estos objetivos es caracterizar y maximizar la calidad de las mediciones de contaminación atmosférica, en particular las de los sensores. Sin embargo, la confianza en estos productos de datos dependerá de diversos factores adicionales, como la estrategia de monitoreo móvil, el número de muestras recolectadas para las características de interés (por ejemplo, tramos de carretera u otra escala de longitud espacial), la magnitud y variabilidad de las concentraciones de contaminación, y la meteorología durante la vigencia del contrato.

La completitud de los datos es un indicador cuantitativo importante de la calidad de los datos en el monitoreo de la calidad del aire, ya que la información incompleta puede generar conclusiones sesgadas a partir de los datos recopilados. Tradicionalmente, la completitud de los datos se cuantifica en la dimensión temporal; por ejemplo, el número de puntos de datos recopilados por tiempo total transcurrido. Con el monitoreo móvil, en algunos casos es más importante cuantificar la completitud de los datos en la dimensión espacial; por ejemplo, el número total de puntos de datos recopilados en una ubicación específica en comparación con el número esperado de puntos de datos en esa ubicación. La métrica de completitud de Aclima para el monitoreo se describe en la Sección 12. Para el monitoreo personalizado de áreas objetivo, las métricas de completitud se describen en la Sección 8.3. Lograr la completitud del plan de monitoreo depende de que los sensores individuales tengan altas tasas de completitud de datos temporales y tiempo de actividad. Las tasas de completitud del 80 % o superiores generalmente permiten alcanzar eficientemente los objetivos de completitud espacial. Si la completitud es inferior al 80 %, se realizarán viajes adicionales para compensar y cumplir con las métricas de completitud del monitoreo. Si esto no es posible para objetivos de monitoreo específicos, el impacto se detallará en el informe final.

El enfoque integral de aseguramiento de la calidad incorpora procesos y métricas para minimizar la incertidumbre. El logro de los objetivos de calidad de los datos no se basa únicamente en indicadores individuales, ya que los desafíos del mundo real (p. ej., el ausentismo de los conductores) y los eventos externos (p. ej., los incendios forestales) pueden afectar la calidad de los datos a pesar de un plan de control de calidad sólido. El objetivo principal de estos objetivos es generar datos de alta calidad con parámetros de rendimiento bien definidos, lo que permite la agregación y el análisis eficaces de datos móviles para la toma de decisiones informada y las iniciativas de reducción de la contaminación en diversas aplicaciones. La Sección 12 detalla la evaluación de la eficacia en el cumplimiento de estos objetivos de calidad de los datos.

7. Métodos y equipos de vigilancia

Aclima implementará dos métodos de monitoreo distintos pero complementarios, habilitados por el uso de una flota mixta de AMP y PML:

- **Monitoreo de área amplia** recopilados por AMP, con monitoreo móvil guiado por algoritmo dinámico en áreas de monitoreo definidas por la comunidad como áreas de alta preocupación por la contaminación durante las reuniones comunitarias y mediante la presentación de encuestas
- **Monitoreo de áreas específicas** para investigaciones de fuentes específicas y áreas de preocupación, recopiladas por AMP y PML, con monitoreo móvil guiado por preocupaciones de calidad del aire definidas por la comunidad y objetivos de monitoreo

7.1 Equipo de monitoreo

Como parte de este CAMP, se realizará un monitoreo de área amplia utilizando una flota de plataformas móviles Aclima (AMP, Figura 7).



Figura 7:Una plataforma móvil de Aclima.

Todos los AMP cuentan con un conjunto de mediciones estandarizado que abarca una gama básica de contaminantes prioritarios y gases de efecto invernadero (GEI) que se muestran en la Tabla 5, operando con una frecuencia de recolección de datos de cada segundo (con excepción del ozono, que se mide cada 2 segundos). La flota de Aclima realizará mediciones de monitoreo de áreas extensas durante horas diferentes del día y diferentes días de la semana.

Tabla 5: Contaminación del aire y especies de gases de efecto invernadero medidas por el AMP.

Contaminante	Frecuencia de medición
Monóxido de carbono (CO)	1 segundo
Dióxido de carbono (CO ₂)	1 segundo
Óxido nítrico (NO)	1 segundo
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	1 segundo
Ozono (O ₃)	2 segundos
Metano (CH ₄)	1 segundo
Etano (C ₂ H ₆)	1 segundo
Compuestos orgánicos volátiles totales (TVOC)	1 segundo
Partículas finas	1 segundo
Carbono negro	1 segundo

Científicos experimentados del ámbito académico y la industria desplegarán tres Laboratorios Móviles Asociados (LMA), equipados con instrumentos que miden una amplia gama de tóxicos atmosféricos específicos. Los LMA están compuestos por grupos de investigación de la Universidad de California en Berkeley, Aerodyne Research y un consorcio que incluye investigadores de la Universidad de California en Riverside, la Universidad de Baylor y la Universidad de Houston. Cada vehículo se fabrica a medida con diferentes especificaciones e instrumentación. Los tres vehículos toman muestras en tiempo real, con tiempos de muestreo que varían de 1 segundo a 30 minutos, según el instrumento. La lista completa de la instrumentación de los LMA y los contaminantes medidos está disponible en [Apéndice I](#).

En Salton City, el Laboratorio Móvil Aerodyne (AML) realizará el monitoreo del área objetivo. El AML es un camión de gran capacidad. Está equipado con un conjunto de instrumentos para medir gases traza, hidrocarburos orgánicos volátiles y contaminantes atmosféricos peligrosos, material particulado especiado y metales en material particulado. Cuatro Espectrómetros de Absorción Directa Infrarroja Ajustable Aerodyne medirán metano y etano (TILDAS-CS-C₂H₂H₂O), formaldehído (TILDAS-CS-HCHO), monóxido de carbono, óxido nitroso y agua (TILDAS-CS-N₂O) y óxido de etileno (TILDAS-FD-EtO₂). Un espectrómetro de masas de tiempo de vuelo con reactor de transferencia de protones Vocus de Aerodyne (Vocus PTR-TOF) medirá benceno, tolueno, la suma de etilbenceno y xilenos, acroleína y compuestos adicionales seleccionados, incluyendo compuestos de azufre y carbonilos. El

espectrómetro de masas de tiempo de vuelo con cromatógrafo de gases de desorción térmica y ionización electrónica (GC-El-TOF) Aerodyne mide aromáticos C6-C9 especiados por isómeros, alcanos C3-C12, además de diversos hidrocarburos, compuestos halogenados y oxigenados, como 3-butadieno, bromuro de metilo, 1,3-dicloropropeno, 1,4-dioxano y numerosos contaminantes atmosféricos peligrosos y productos químicos volátiles. Un espectrómetro de desplazamiento de fase atenuado por cavidad Aerodyne (CAPS-NOx) mide los óxidos de nitrógeno (NOx) y el dióxido de nitrógeno. Un analizador infrarrojo no dispersivo de dióxido de carbono Licor (LI-COR 6262) mide el dióxido de carbono. Un monitor de ozono 2BTech (modelo 205) mide el ozono. Un espectrómetro de masas de partículas de hollín en aerosol Aerodyne (SP-AMS) mide partículas orgánicas especiadas, sulfato, nitrato, amoníaco, cloruro y carbono negro, así como metales atómicos seleccionados, con tamaños < 2,5 micras. Un contador de partículas de condensación (TSI Modelo 3775) mide el número de partículas < 2,5 micras. Un monitor Cooper Xact (Cooper Xact 625i) mide partículas metálicas elementales menores de 2,5 micras, como cromo, arsénico, selenio, bromo, cadmio, antimonio, mercurio y plomo. Una unidad de sensor pequeño Aerodyne (ARISense) equipada con un contador óptico de partículas Alphasense (Alphasense OPC-N3) mide las cargas de partículas PM1, PM2,5 y PM10. Por último, una combinación de anemómetros a bordo (RMYoung 85004 y Airmar 200WX) y una unidad GPS (Hemisphere GPS Compass V103) proporcionarán la velocidad del viento, la dirección, la posición del vehículo, la HR y la temperatura.

7.2 Métodos de monitoreo - monitoreo de área amplia

En el monitoreo de áreas extensas, la flota de plataformas móviles de Aclima recopilará datos dentro del límite del área de monitoreo definida por la comunidad. Los AMP realizarán mediciones en vías públicas dentro de este límite, recogiendo mediciones repetidas en diferentes horas del día, días de la semana y estaciones.

Aclima realizará el monitoreo dentro del límite definido, de modo que la flota complete un promedio de 20 mediciones repetidas distribuidas en todas las vías residenciales y principales de todos los bloques censales para brindar una cobertura adecuada en toda el área de monitoreo. Sin embargo, en lugar de especificar el número de muestras en una longitud específica de vía dentro de cada bloque censal, Aclima utiliza un algoritmo dinámico de muestreo móvil que se actualiza diariamente con el objetivo específico de recopilar datos que maximizarán la mejora en la caracterización de la calidad del aire de una ubicación. Este enfoque garantiza que se recopilen suficientes mediciones en áreas donde la mayor variabilidad de contaminantes requiere un muestreo adicional para lograr representatividad, o mediciones que sean representativas de las condiciones durante el período de monitoreo específico. El sistema utiliza datos observados en combinación con modelos predictivos para priorizar la recopilación de datos cuando existe una necesidad específica basada en características observadas, como una gran discrepancia entre la calidad del aire esperada y la observada en una ubicación, una cantidad relativamente pequeña de datos recopilados hasta la fecha, la necesidad de una mayor densidad de recopilación de datos en una ubicación específica según una necesidad identificada de la comunidad y otras consideraciones relacionadas con la calidad del aire.

El algoritmo de muestreo móvil garantiza la recopilación de datos suficientes para el cálculo de estimaciones de concentración ambiental con resolución espacial. Además, el método facilita la identificación de fuentes y la evaluación de impactos desproporcionados al dirigir un mayor muestreo a regiones con mayor variación en las concentraciones de contaminación o alrededor de lugares de interés para la comunidad. Para obtener información detallada sobre el monitoreo móvil de áreas amplias y el algoritmo de monitoreo móvil dinámico, consulte la documentación de control de calidad de Aclima en [Apéndices C, D y E](#).

El amplio límite de monitoreo del área de Salton City se muestra en la Sección 8: Áreas de monitoreo.

7.3 Métodos de seguimiento: seguimiento de áreas específicas

Aerodyne realizará un monitoreo de área focalizado que se centra en problemas específicos de contaminación atmosférica a escalas espaciales más pequeñas. Esto implica el monitoreo de un área relativamente pequeña durante un período de tiempo más corto (aproximadamente una a dos semanas) y está diseñado para complementar la cobertura del monitoreo de área amplia al proporcionar información más detallada sobre un área específica de interés. Esto puede proporcionar tanto una mejor caracterización de las fuentes de contaminación como una evaluación de las ubicaciones de interés y los receptores sensibles en la comunidad que se ven afectados por las emisiones de la fuente. El monitoreo de área focalizado está diseñado para realizar una caracterización química, temporal y/o espacial detallada en un número selecto de ubicaciones de interés identificadas por las comunidades. La caracterización puede incluir aspectos como información temporal más densa sobre los contaminantes por hora del día, especiación química detallada alrededor de las fuentes de interés en un área en particular o información espacial sobre la ubicación de una fuente de emisión y la extensión de las áreas y las personas afectadas por la fuente.

El método de monitoreo móvil para áreas específicas es diferente al utilizado para el monitoreo de áreas amplias. Debido a la naturaleza del monitoreo de áreas específicas, se requiere un método de conducción más personalizado para respaldar los objetivos de monitoreo del aire y las preocupaciones específicas de cada comunidad. Al igual que con el monitoreo de áreas amplias, la representatividad se logra mediante mediciones repetidas para caracterizar adecuadamente las concentraciones de contaminantes; sin embargo, en estas investigaciones específicas, las mediciones repetidas generalmente (aunque no exclusivamente) se realizan durante un período más breve.

La Sección 8 (Áreas de Monitoreo) detalla el estudio de monitoreo del área específica que se llevará a cabo en Salton City.

7.4 Fortalezas y limitaciones del monitoreo móvil

Debido a la naturaleza del monitoreo móvil y cómo se diferencia del monitoreo estacionario, este enfoque tiene fortalezas y limitaciones inherentes.

- El monitoreo móvil puede cubrir un área mayor con una resolución espacial mayor que las redes fijas (es decir, con menos brechas espaciales en la cobertura). Sin embargo, dado que los vehículos de monitoreo móvil solo pueden permanecer un tiempo limitado en una ubicación determinada, puede haber brechas en el tiempo en esa ubicación donde no se disponga de datos de monitoreo.
- Los sensores e instrumentos de monitoreo móvil pueden recopilar datos válidos sobre una amplia variedad de contaminantes importantes para fundamentar las acciones comunitarias. Sin embargo, para lograr una alta resolución espacial, se recopilan datos sobre menos contaminantes y con menor precisión que en las redes fijas. Por lo tanto, los sensores de monitoreo móvil no están certificados por la EPA de EE. UU. para recopilar datos que puedan compararse con los estándares nacionales de calidad del aire ambiente (NAAQS) y utilizarse en medidas regulatorias bajo la Ley de Aire Limpio. Para ciertas medidas regulatorias, podría ser necesario un estudio de seguimiento utilizando métodos de monitoreo aprobados por la EPA de EE. UU.
- Si bien el monitoreo móvil puede proporcionar una cantidad significativa de información en un área geográfica determinada, los vehículos de monitoreo pueden estar presentes en esa área por un período limitado. Esto puede implicar que eventos inusuales o patrones estacionales no se registren en el conjunto de datos.

8. Áreas de monitoreo

8.1 Asignación de millas comunitarias

Un requisito para el SMMI es que al menos el 50% de la población en las áreas monitoreadas viva en áreas designadas como Comunidades Desfavorecidas (DAC), según lo definido por el 25% superior de las puntuaciones de CalEnviroScreen bajo la SB535. En todas las CNC designadas para el monitoreo como parte del SMMI, la población total es de aproximadamente 7.9 millones de personas, de las cuales 2.9 millones viven en DAC (aproximadamente una cuarta parte de la población de DAC en toda California). Los recursos de monitoreo de Aclima se escalan con la longitud de las carreteras contenidas dentro del área de monitoreo seleccionada; en otras palabras, se requieren más vehículos y conductores para monitorear áreas con una mayor longitud total de carreteras. Para todas las CNC combinadas, la longitud total de las carreteras contenidas es de aproximadamente 18,000 millas.¹ Los tramos censales del DAC suman aproximadamente 6700 millas. Aclima determinó que asignar recursos para SMMI de manera que se cubran aproximadamente 12,000 millas de carreteras permitiría cubrir las comunidades del DAC, manteniendo al mismo tiempo el porcentaje total de la población del DAC en un 50% o más. Por otro lado, añadir recursos adicionales reduciría el porcentaje de la población del DAC que recibe recursos de monitoreo. Esto implica que, dado que no todas las comunidades recibirán recursos de monitoreo para cubrir la totalidad de la comunidad, se necesitaría desarrollar un proceso equitativo para la asignación de recursos de monitoreo por comunidad, lo que garantizaría que las comunidades con mayor proporción de población del DAC reciban más recursos de monitoreo. En consulta con el Grupo de Expertos del Proyecto (PEG), Aclima desarrolló un método para asignar recursos de monitoreo para el monitoreo de áreas extensas en los 64 CNC que forman parte de la SMMI. El enfoque consta de tres pasos:

1. El número total de millas de carretera disponibles se distribuyó entre los distritos aéreos de acuerdo con la proporción de población contenida dentro de los CNC en cada uno de los 5 distritos aéreos que contienen los 64 CNC (Condado Imperial, Costa Sur, Valle de San Joaquín, Metro de Sacramento y Área de la Bahía).² Esto resultó en la asignación del 100% de las millas de carretera para los CNC en los Distritos Aéreos de Sacramento, San Joaquín e Imperial County, debido a que la proporción de la población de estos distritos aéreos es mayor que su proporción de millas de carretera de CNC en comparación con la de todos los CNC. En el caso de los CNC del Área de la Bahía y la Costa Sur, había más millas presentes dentro de los CNC que millas disponibles, por lo que se requirió un método para asignar las millas restantes entre los CNC individuales.
2. Se definió una métrica de priorización personalizada para cada tramo censal de todos los CNC, con el fin de clasificarlos según diversos indicadores socioeconómicos y ambientales. Este método de priorización se definió en consulta con el PEG. A continuación, se describe cómo se definió esta métrica de priorización.
3. Los tramos censales individuales dentro de los CNC se seleccionaron sucesivamente con base en esta clasificación personalizada hasta agotar el total de millas de carretera disponibles para monitoreo en cada distrito aéreo. La longitud de las millas de carretera de los tramos censales seleccionados se suma para cada

¹En las estimaciones de millas de caminos del área de monitoreo para fines de recursos, solo se consideran los tipos de caminos principales y residenciales; sin embargo, se recorrerán todos los tipos de caminos accesibles, que incluyen caminos principales, residenciales y autopistas/autopistas.

²Las poblaciones utilizadas para cada Distrito Aéreo en este cálculo son: Área de la Bahía - 2838232; Imperial - 15330; Sacramento Metro - 138633; Valle de San Joaquín Unificado - 687473; Costa Sur - 4573865.

CNC, y ese total constituye el número de millas disponibles para monitoreo para ese CNC. El número total de millas asignadas a cada comunidad mediante este método se presenta en [Apéndice B](#).

La métrica de priorización se creó como una alternativa a la [CalEnviroScreen](#) Puntuación (CES4.0), que aborda las inquietudes planteadas por el PEG sobre la relevancia de muchas de las métricas utilizadas en CalEnviroScreen en su aplicación al SMMI. Cabe destacar que, dado que las comunidades DAC se definen con base en el CES (según la SB535), la métrica de priorización del PEG dará como resultado que algunas comunidades no DAC se prioricen sobre las comunidades DAC. La metodología que Aclima utilizó, en coordinación con el PEG, se describe a continuación.

- Aclima propuso una ponderación personalizada de los indicadores ambientales y socioeconómicos individuales relevantes para las metodologías de monitoreo del SMMI (incluyendo algunos de CalEnviroScreen y otros). La ponderación se determinó mediante una encuesta a los miembros del PEG, quienes asignaron ponderaciones colectivas a cada indicador disponible.
- Normalización de la puntuación de la encuesta: se utilizó el método Max/Min para normalizar las respuestas de la encuesta de los miembros del PEG en una escala de 0 a 1. Esto garantizó que las tendencias de los encuestados individuales a otorgar sistemáticamente calificaciones más altas o más bajas no distorsionaran los resultados generales.
- Ponderación y puntuación de los indicadores: Los resultados brutos normalizados de la encuesta se utilizaron para crear factores de ponderación para cada indicador. Estos factores de ponderación se muestran en [Apéndice B](#) para cada sector censal, se obtiene una puntuación de asignación de kilometraje convirtiendo el valor de cada indicador en un rango percentil para todos los sectores censales incluidos en los CNC. Este rango se multiplica por su ponderación correspondiente, se suma para todos los indicadores y se normaliza a un valor entre 1 y 100. Los indicadores se tomaron de CES 4.0 y se añadieron dos indicadores adicionales no pertenecientes a CES: la densidad de [AB2588 Puntos calientes de tóxicos del aire](#) y la densidad de grandes fuentes permitidas, ambas medidas como el número de fuentes por unidad de longitud de carretera en los tramos censales. Algunas de las fuentes del inventario no reportaron emisiones; estas fuentes se eliminaron antes de calcular la densidad de fuentes.
- Cálculo de la puntuación final: Se sumaron las puntuaciones ponderadas de cada indicador para cada sector censal. Esta suma se normalizó a una escala de 1 a 100 para generar una puntuación de asignación de kilometraje PEG para cada sector censal dentro de los 64 CNC. Los indicadores y puntuaciones finales están disponibles en [Apéndice B](#).

Si bien este enfoque dio como resultado que los tramos censales con los puntajes de priorización más altos se priorizaran dentro de los CNC para los fines de asignación de kilometraje, el Plan de participación comunitaria ([Apéndice A](#)) describió un proceso para que los Líderes de Participación trabajen directamente con las comunidades para utilizar el kilometraje vial presupuestado para seleccionar los límites de monitoreo según las prioridades indicadas por ellas. Si bien este proceso empodera a las comunidades locales para decidir dónde dirigir el monitoreo, debe reconocerse que los límites finales del área de monitoreo pueden no incluir necesariamente a las comunidades más desfavorecidas, según lo definido por métricas establecidas como CalEnviroScreen o la métrica desarrollada por el PEG.

Para Salton City, la longitud total de carreteras (solo para carreteras residenciales y principales) dentro de la comunidad es de 261 millas, y el 100 % de estas millas se asignaron, según se determinó a través del proceso anterior.

8.2 Cobertura de monitoreo de área amplia

Los vehículos de Aclima recopilarán mediciones detalladas de contaminación, tanto en ubicación como en tiempo, en toda la comunidad. Esto se realizará durante nueve meses, mientras los vehículos circulan por vías públicas. Los barrios específicos donde se realizará este monitoreo móvil fueron decididos por los propios miembros de la comunidad durante reuniones organizadas por Unidos por la Justicia. Se realizará un monitoreo de área amplia de manera consistente a lo largo de un período de 9 meses, de junio a marzo, con una frecuencia de repetición en todas las ubicaciones (a nivel de bloque censal) en promedio aproximadamente una vez cada 2 semanas.

Los mapas a continuación identifican la región seleccionada por la comunidad para el monitoreo de área amplia, junto con las características de ubicación de las fuentes conocidas de contaminación atmosférica y las preocupaciones identificadas por la comunidad. Los datos meteorológicos (velocidad y dirección del viento) se recopilarán en la plataforma móvil y constituirán una característica adicional basada en la ubicación para su incorporación en el análisis e interpretación de datos.

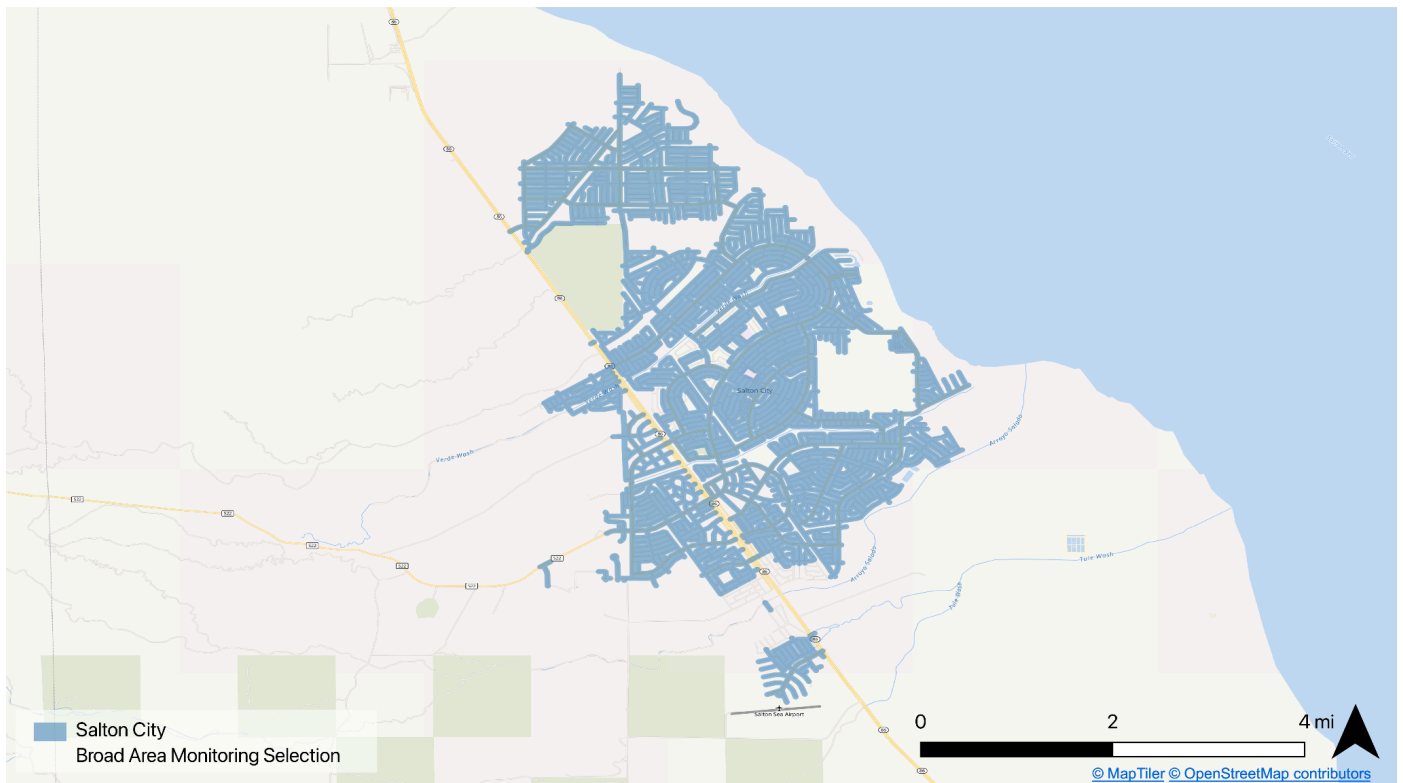


Figura 8: Mapa de áreas seleccionadas para monitoreo móvil de área amplia en Salton City.

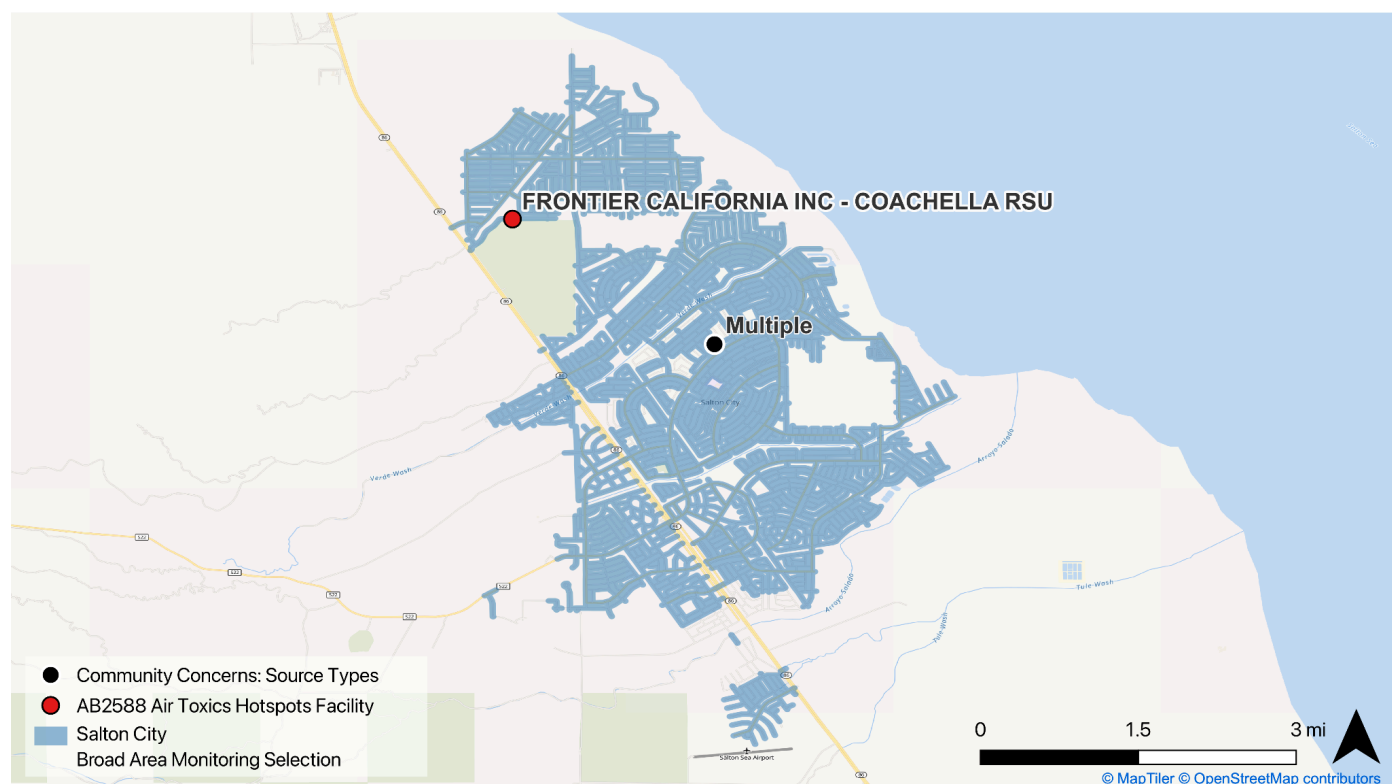


Figura 9: Mapa del área de monitoreo de Salton City, con superposición de una instalación local de Puntos Críticos de Tóxicos del Aire AB2588, Frontier California y las preocupaciones de la comunidad local. Las preocupaciones de los miembros de la comunidad sobre la calidad del aire incluyen fuentes como pesticidas, tráfico ferroviario y de camiones, vertederos, polvo, la playa, una base militar cercana y olores.

8.3 Monitoreo de áreas específicas

Los estudios de monitoreo de áreas específicas están diseñados para abordar con flexibilidad las preocupaciones específicas sobre la calidad del aire planteadas por las comunidades. El método de monitoreo, el enfoque de análisis de datos y el enfoque de visualización se adaptarán para recopilar, visualizar e interpretar los datos de la manera más eficaz y proporcionar resultados que, en última instancia, permitan tomar medidas para abordar el problema de la contaminación atmosférica. Aclima y Aerodyne, con la orientación del PEG, han desarrollado un método basado en un conjunto modular de enfoques predeterminados de monitoreo, análisis y visualización que pueden combinarse de forma única para abordar diversos tipos de preocupaciones y objetivos de monitoreo.

La encuesta sobre la calidad del aire, las reuniones comunitarias realizadas por los EL y otras actividades de extensión realizadas con miembros de la comunidad y representantes del distrito del aire identificaron y priorizaron las preocupaciones sobre la calidad del aire de la comunidad (detalladas en la Sección 2.3).

A partir de los objetivos de preocupación y monitoreo, se selecciona un enfoque de monitoreo, análisis y visualización que sea más apropiado para brindar resultados procesables que ayuden a abordar las preocupaciones sobre la calidad del aire de la comunidad.

El estudio del área específica para Salton City será realizado por el laboratorio móvil Aerodyne y abordará las preocupaciones identificadas por la comunidad sobre el polvo y las emisiones de los vertederos. El objetivo principal

de seguimiento para este estudio de área específica el objetivo es caracterizar la ubicación y el tipo de contaminación proveniente de las diversas fuentes en esta área. Como enfoque secundario, los datos recopilados también podrían identificar lugares con un impacto desproporcionado. Algunas de las fuentes de contaminación identificadas como importantes en esta área incluyen pesticidas, tráfico ferroviario y de camiones, y vertederos. Entre los contaminantes clave que se analizarán se incluyen las partículas metálicas, el metano, los TVOC tóxicos del aire, PM10, carbono negro, NO2 y otros. Este estudio de área específica se realizará utilizando el siguiente enfoque de monitoreo:

- **Estudio general:** Monitoreo repetido a lo largo de una ruta predeterminada o en todos los caminos dentro de un área predeterminada, intentando recopilar datos sobre contaminantes del aire de manera uniforme a lo largo del tiempo.
- **Pseudo-Estudio estacionario de polvo:** El polvo y otras partículas, incluyendo metales, provenientes de grandes áreas azotadas por el viento, como campos agrícolas o las zonas circundantes al lago Salton, se medirán mediante una serie de mediciones estacionarias en diferentes ubicaciones. Se priorizarán las ubicaciones dentro de los límites de la comunidad. Se prefieren las mediciones estacionarias porque permiten que el instrumento de metales para partículas recopile datos de la mejor calidad.

Aerodyne estará ubicado en las comunidades de Salton City; Corredor del Condado Imperial Norte - comunidades no incorporadas de Niland, Desert Shores, Salton Sea Beach, Salton Sea, Bombay Beach, Seeley y Chiriaco Summit por un total de 14 días, inc. Incluyendo los días de inactividad obligatorios y los días de calibración. El estacionamiento del Laboratorio Móvil Aerodyne también estará en Salton City, por lo que este conjunto de datos se complementará con mediciones adicionales durante la noche y durante los días de inactividad, cuando los conductores y científicos no estén trabajando.

La siguiente tabla proporciona una lista de los fuentes de máxima prioridad que serán el objetivo. Se realizarán mediciones en tipos de fuentes y áreas de preocupación adicionales según sea posible. Aerodyne consultará una lista completa y priorizada de fuentes, que incluye 1) áreas de preocupación comunitaria y 2) instalaciones industriales adicionales, de bases de datos regulatorias. Aerodyne relega la prioridad a áreas de preocupación relacionadas con el tráfico, las estaciones ferroviarias, los aeropuertos y otras áreas de preocupación por partículas diésel que los laboratorios de Aclima gestionan adecuadamente durante el monitoreo de áreas extensas. Por otro lado, los puntos críticos nuevos o desconocidos que Aclima señale que requieren caracterización adicional se añadirán a la lista de Aerodyne (por ejemplo, qué compuestos específicos se encuentran en una columna de TVOC o PM2.5). Aclima y el equipo de Aerodyne se pondrán en contacto con los responsables de participación de Salton City una vez finalizados los planes para informar a la comunidad. En este punto, se podrá compartir información específica de la comunidad sobre las preocupaciones y recursos locales, así como sobre la accesibilidad de ciertas carreteras, para fundamentar las rutas de mapeo.

Tabla 6. Fuentes de máxima prioridad.

Fuentes de máxima prioridad	Latitud	Longitud
Polvo	En varios lugares dentro de los límites de la comunidad	
Vertedero/Basurero: Vertedero del Condado Imperial (también conocido como vertedero del Mar)	33.2297399	-115.98745

de Salton)		
------------	--	--

Aerodyne puede visitar aproximadamente dos fuentes puntuales al día, incluyendo visitas repetidas a las fuentes de máxima prioridad. A los problemas complejos de calidad del aire, como corredores industriales, calidad del aire de fondo o polvo (p. ej., del Mar Saltón), se les asignará más tiempo (de 3 días a 1,5 semanas). Las condiciones diarias del viento y el acceso por carretera a favor del viento determinarán el día o los días de visita a una fuente o problema. A menudo, se pueden visitar grupos de fuentes con condiciones de muestreo favorables, lo que optimiza el tiempo de muestreo. Se intentarán visitas repetidas (varios días) a las fuentes de máxima prioridad. Se intentarán visitas independientes a fuentes puntuales de alta prioridad al menos el 50 % de los días asignados a un CNC determinado, y cada visita intentará recolectar de 3 a 5 columnas móviles. Si la fuente es de TVOC o de polvo/metales, se intentará una medición estacionaria en el realce de la columna.

El polvo y otras partículas, incluyendo metales, provenientes de grandes áreas dispersas por el viento, como las zonas cercanas al Mar Saltón, se medirán mediante una serie de mediciones estacionarias en diferentes ubicaciones. Se priorizarán las ubicaciones dentro de los límites de la comunidad. Se prefieren las mediciones estacionarias porque permiten que el instrumento de metales para partículas recopile datos de la mejor calidad.

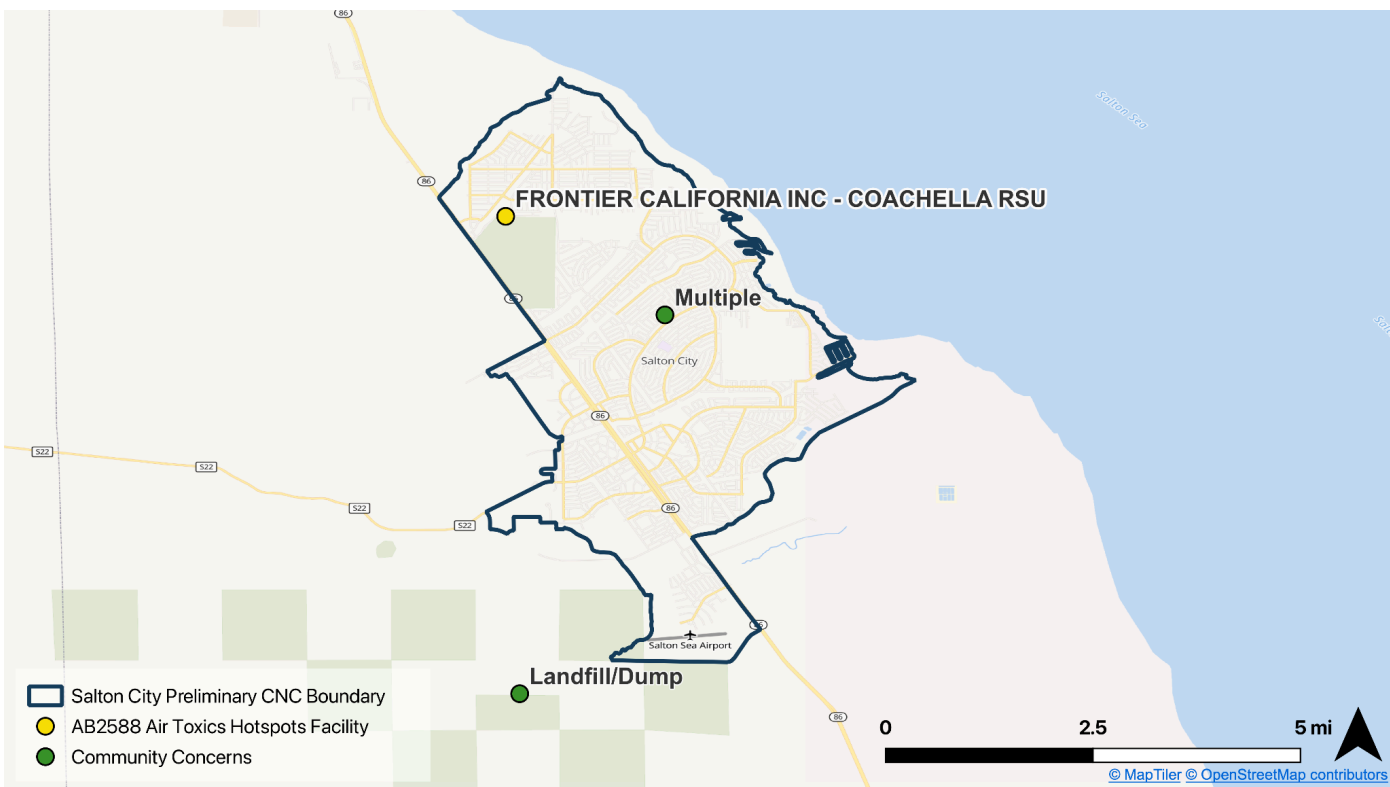


Figura 10: Mapa que muestra el área general del estudio de la zona objetivo de Salton City. Las preocupaciones de la comunidad se indican en verde y están etiquetadas por tipo de fuente. Las preocupaciones de los miembros de la comunidad sobre la calidad del aire incluyen pesticidas, tráfico ferroviario y de camiones, polvo, la playa, una base militar cercana, olores y el cercano vertedero de Salton City. Frontier California Inc., una instalación local de Puntos

Críticos de Tóxicos del Aire, se representa en amarillo. El plan de manejo y el alcance del monitoreo se determinarán en función de las condiciones observadas durante el período de monitoreo.

9. Procedimientos de control de calidad

Los procedimientos de control de calidad son una parte importante de todos los planes de monitoreo del aire porque describen el trabajo que se realizará antes, durante y después del período de medición para garantizar que los datos recopilados cumplan con nuestros objetivos de calidad de datos.

9.1 Procedimientos de garantía y control de calidad de Aclima

Aclima cuenta con un conjunto integral de procedimientos de control de calidad (CC) durante todo el proceso de monitoreo, desde la instalación de los sensores en los vehículos hasta el análisis de los datos finales. Estos procedimientos nos ayudan a monitorear y minimizar la incertidumbre, garantizando que los datos recopilados sean adecuados para los objetivos de monitoreo previstos. A continuación, se presenta una breve descripción de estos procedimientos. Se incluye una descripción completa de estos procedimientos como documentos adjuntos.

[Apéndices C, D y E](#), incluida la frecuencia de los controles de calidad realizados.

Cómo garantizar que los sensores midan con precisión: calibración

La calibración es fundamental en nuestro proceso de control de calidad. Comparamos nuestros sensores con instrumentos y estándares de referencia de confianza para asegurarnos de que reporten los niveles correctos de contaminantes. Esto se lleva a cabo en varias etapas:

- **Antes de la implementación (calibración previa a la implementación):** Antes de que nuestros vehículos de monitoreo móvil comiencen a recopilar datos en la comunidad, cada sensor se somete a un exhaustivo proceso de calibración.
- **Durante y después de la implementación (comprobación de calibración):** Durante y después del período de monitoreo móvil, los sensores se devuelven a nuestras instalaciones de calibración y se recalibran utilizando los mismos métodos que antes de su despliegue. Esto nos permite detectar si los sensores han sufrido desviaciones o cambios en sus lecturas durante el período de monitoreo. Las comprobaciones de calibración se realizarán aproximadamente cada 6 a 8 semanas durante los 9 meses del período de monitoreo.
- **Abordar la deriva de calibración:** Si detectamos que la calibración de un sensor ha variado entre dos eventos de calibración, revisamos cuidadosamente los datos y podemos aplicar ajustes para garantizar la precisión de las mediciones realizadas durante el período de monitoreo. La forma en que corregimos la desviación depende del contaminante y del tipo de producto de datos (p. ej., promedios a largo plazo vs. picos a corto plazo).

Controles continuos durante el seguimiento:

Se realizan varias comprobaciones continuas mientras los vehículos de monitoreo móvil están en el campo:

- **Controles del conductor:** Nuestros conductores capacitados realizan inspecciones visuales diarias del sistema de monitoreo, lo que incluye verificar las líneas de muestra y realizar **Controles cero del PM** Para

garantizar el correcto funcionamiento del sistema, también se monitorea la conectividad de los datos y se limpia la entrada del sensor de carbono negro.

- **Comprobaciones automatizadas del sistema:** Nuestra plataforma móvil monitorea continuamente varios **indicadores de estado del sistema**, como la temperatura, la presión, la humedad y los caudales dentro de los sensores. Si estos indicadores se encuentran fuera de los rangos aceptables, los datos se marcan automáticamente para su revisión. Esto nos ayuda a identificar posibles problemas con antelación.
- **Revisión manual de datos:** Nuestro personal técnico monitorea remotamente los datos entrantes y los diagnósticos del sistema semanalmente para detectar tendencias, patrones inusuales o posibles problemas en los sensores que las comprobaciones automáticas podrían pasar por alto. Podemos comparar nuestros datos con los de las estaciones reguladoras de monitoreo del aire cercanas para contextualizar el comportamiento general de los contaminantes en la región.

Abordar y corregir problemas:

Si se detecta algún problema durante nuestros controles de calidad, tenemos los siguientes procedimientos establecidos para solucionarlo:

- **Solución de problemas y reparaciones:** Para problemas menores, los conductores pueden realizar reparaciones sencillas en campo. Para problemas más complejos, los sensores o incluso el Nodo Móvil Aclima (AMN) completo pueden devolverse a nuestras instalaciones de calibración para su reparación, recalibración o reemplazo.
- **Marcado y exclusión de datos:** Si identificamos datos que probablemente sean inexactos debido a un fallo del sensor u otro problema, los marcamos en nuestro sistema. Los datos gravemente comprometidos se excluyen de análisis posteriores para evitar que afecten a los productos finales. Los datos con una incertidumbre ligeramente mayor se registran y pueden manejarse con mayor precaución. Se indicará tanto la gravedad como el motivo de la marcación.
- **Ajustes de datos:** Si una comprobación de calibración revela una desviación constante en las lecturas de un sensor desde la calibración anterior, podemos aplicar ajustes a los datos recopilados durante la implementación para mejorar su precisión durante ese período. Todas las modificaciones de datos se registran cuidadosamente en nuestra base de datos. Durante las comprobaciones de calibración, los sensores también se someten a recalibraciones para derivar el siguiente conjunto de parámetros de calibración para la siguiente fase de recopilación de datos.

Tabla 7: Resumen de los procedimientos y frecuencia del control de calidad de Aclima

Actividad de control de calidad	Frecuencia
Comprobaciones del sistema del controlador (puesta a cero de PM, conectividad de datos, comprobaciones de tubos y cables)	A diario
Revisión manual de datos	Semanalmente
Comprobaciones de calibración (y posterior recalibración)	Cada 6-8 semanas

Mantenimiento de rutina (cambio de filtros internos u otros consumibles, control de fugas)	Cada 6-8 semanas en los controles de calibración
Comprobaciones de instalación y desinstalación (comprobaciones de flujo, limpieza de la línea de muestra, cambios de filtros de la línea de muestra, etc.)	Cada 6-8 semanas en los controles de calibración
Mantenimiento bajo demanda	Según sea necesario

Colocación de Aclima AMN en sitios regulatorios:

Se instalarán AMN de Aclima en entre uno y tres sitios de monitoreo regulatorio operados por CARB o distritos locales de aire en California para realizar intercomparaciones a largo plazo y comparar directamente las mediciones de Aclima con las mediciones regulatorias. Estas intercomparaciones se evaluarán y cuantificarán utilizando diversos Indicadores de Calidad de Datos (ICD) (p. ej., sesgo, precisión, error medio de sesgo, R^2 , etc.). Al momento de la publicación de este CAMP, se instaló un AMN en un sitio regulatorio en Sacramento. (Centro de Sacramento – T Street, 1309 T Street, Sacramento, CA) y se planea una instalación para un sitio regulatorio en Fresno (Fresno – Garland, 3727 N. 1st Street, Ste. 104, Fresno, CA).

Documentación y supervisión:

Aclima mantiene registros detallados de todas nuestras actividades de control de calidad. Esto incluye registros de calibración, registros de mantenimiento, notas de revisión de datos y cualquier ajuste realizado. Nuestro Gerente de Control de Calidad es responsable de supervisar nuestro sistema de control de calidad, garantizando que se sigan nuestros procedimientos y que nuestros datos cumplan con altos estándares de calidad. Los resultados de los registros de calibración se resumirán en el informe final del proyecto.

9.2 Procedimientos de control de calidad y garantía de calidad de los laboratorios móviles asociados

Los procedimientos de Control de Calidad (QA) del Laboratorio Móvil Aerodyne incluyen comprobaciones específicas de cada instrumento, calibración y marcado de datos para garantizar su integridad. Cada instrumento, como el GC-EI-ToF, el Vocus PTR-ToF, el SP-AMS y diversos sensores de gases traza, cuenta con un PI de instrumento designado, responsable de su QA. Las actividades de QA incluyen la monitorización del estado del instrumento en campo (p. ej., presión, temperatura, estabilidad del flujo, potencia del detector), el mantenimiento rutinario (p. ej., sustitución de tubos de muestra, adición de alícuotas de trampa de oxidante) y procedimientos de calibración exhaustivos. Estas calibraciones pueden ser de curvas de un solo punto o de varios puntos, y se realizan diariamente, cada pocas horas, semanalmente o antes o después de la campaña, según el instrumento. En la Tabla 8 se muestran las actividades de control de calidad y su frecuencia. Además, los datos se someten a un control de calidad posterior al análisis, que implica filtrar los datos adquiridos durante los periodos de cero y calibración, identificar y enmascarar los datos que se encuentran por debajo de los límites de detección, y aplicar los indicadores AQS para detectar problemas de calidad específicos (p. ej., desviaciones operativas, problemas de campo y valores atípicos). Los parámetros GPS y meteorológicos también se someten a un control de calidad, que incluye la comparación de mediciones replicadas y la corrección del movimiento del vehículo. El marco general de control de calidad se centra

en comprobaciones sistemáticas, calibraciones periódicas y un marcado transparente de los datos para mantener una alta calidad de los datos durante toda la campaña de monitoreo.

Una descripción completa de estos procedimientos se incluye en un documento adjunto. [Apéndice G.](#)

Tabla 8: Resumen de los procedimientos y frecuencia de control de calidad de Aerodyne

Instrumento	Programa de calibración
Aerodyne Tunable Infrared Direct Absorption Spectrometers (TILDAS) TILDAS-CS-C ₂ H ₆	Se realizan fondos y ceros automáticos cada 15 minutos. Se realizan calibraciones manuales en los días de calibración designados, al menos 3 veces durante la campaña de 6,8 semanas.
TILDAS-CS N ₂ O/CO/H ₂ O	Se realizan fondos y ceros automáticos cada 15 minutos. Se realizan calibraciones manuales en los días de calibración designados, al menos 3 veces durante la campaña de 6,8 semanas.
TILDAS-CS-HCHO	Se realizan fondos y ceros automáticos cada 15 minutos. Se planea calibrar una vez al final de la campaña con el tanque del colaborador.
TILDAS-FD-EtO	Se realizaron fondos y ceros automáticos cada 2 minutos al estar lejos de una fuente; cada 15 minutos al realizar mediciones de cerca de una fuente. Se realizaron calibraciones manuales en los días de calibración designados, al menos 3 veces durante una campaña de 6,8 semanas.
CAPS-NO ₂ and CAPS-NO _x Cavity Attenuated Phase Shift Spectrometers	Ceros automáticos cada 1 hora. Calibraciones realizadas una antes y otra después de la campaña.
LI-COR 6262 CO ₂ Non-Dispersive Infrared Carbon Dioxide Analyzer	Puesta a cero automática cada 15 minutos. Calibraciones manuales realizadas en los días de calibración designados, al menos 3 veces durante la campaña de 6,8 semanas.
2BTech Ozone Monitor	Se automatizan los fondos y ceros cada 15 minutos. Se realizó una calibración antes de la campaña.
Vocus 2R Proton Transfer Reaction Time of Flight Mass Spectrometer (Vocus PTR-ToF)	Durante la campaña: ceros automáticos cada 90 minutos. Calibraciones de punto único automáticas cada 3 horas con ceros iniciales y finales del instrumento. Curva de calibración de 3 puntos antes y después de la campaña, con ceros de instrumento anteriores y posteriores.
Aerodyne Thermal Desorption Gas Chromatograph Electron Ionization Time of Flight Mass Spectrometer (GC-EI-ToF)	Durante la campaña: Calibraciones diarias, duplicadas y de un solo punto con ceros de instrumentos iniciales y finales. Pre, media y post campaña: curva de calibración de 5 puntos con datos triplicados con ceros de instrumento iniciales y finales.
Aerodyne Soot Particle Aerosol Mass Spectrometer (SP-AMS)	Calibraciones manuales realizadas en días de calibración designados, al menos 3 veces durante una campaña de 6,8 semanas.
TSI Condensation Particle Counter (CPC)	Instrumento certificado periódicamente de fábrica.
Cooper Xact 625i	Fábrica de instrumentos certificada antes de la campaña.
ARISense small sensor unit with Alphasense Optical Particle Counter	Instrumento certificado periódicamente de fábrica.

RMYoung or Airmar Anemometers, GPS compass	Sin calibración. Se utilizan mediciones de viento continuas duplicadas para verificar la dirección y la magnitud del viento.
---	--

10. Gestión de datos

Esta sección describe brevemente cómo el sistema de Aclima gestiona los datos de los Nodos Móviles de Aclima (AMN) y los Laboratorios Móviles Asociados (PML) durante la campaña SMMI, cumpliendo con los elementos específicos del Alcance del Trabajo relacionados con los procedimientos de gestión de datos y los mecanismos de transferencia. Puede encontrar una descripción detallada de la Gestión de Datos en el [Apéndice F](#).

10.1 Categorías y niveles de datos

Los datos recopilados como parte de este CAMP abarcarán desde mediciones de un segundo utilizadas para el análisis, combinaciones o resúmenes de datos recopilados durante el período de observación, hasta alertas más rápidas de detección de altas concentraciones. Aclima organiza estos datos en niveles que reflejan el grado de procesamiento, desde el nivel más bajo (Nivel 0 o L0) en la lectura del sensor hasta análisis modelados de alto nivel (Nivel 4 o L4) que sintetizan los puntos de datos individuales en información práctica y resúmenes de datos para su difusión mediante visualización e informes.

Tabla 9: Niveles de procesamiento de datos de Aclima. Los asteriscos (*) indican los niveles de datos proporcionados a CARB o en apoyo de la comunicación no científica y la visualización comunitaria.

Nivel de datos	Nombre	Definición	Ejemplo
0	Señal sin procesar	Señal original producida por el sensor.	Voltaje, número digital, datos brutos del espectro de masas
1	Magnitudes geofísicas intermedias	Derivado de datos de nivel 0 utilizando principios físicos básicos o ecuaciones de calibración.	Concentración en ppb o ug/m3
2a*	Magnitudes geofísicas estándar	Estimación utilizando el sensor más las mediciones físicas asociadas directamente relacionadas con el principio de medición.	NO2 derivado de O3 y Ox (O3+NO2) Corrección de temperatura y humedad a las estimaciones del sensor. Picos de metano y tóxicos atmosféricos especiados derivados de datos de series temporales.
2b	Magnitudes geofísicas	Nivel 2a pero utilizando	No está previsto su uso en el

	estándar, ampliadas	fuentes de datos externas para la corrección de artefactos y directamente relacionado con el principio de medición.	esfuerzo SMMI.
3*	magnitudes geofísicas avanzadas	Productos geoespaciales agregados utilizando métodos estadísticos estándar.	Mapas básicos de concentración promedio. Mapas de eventos de mejora.
4*	Magnitudes geofísicas espacialmente continuas, fenomenología espacio-temporal modelada	Productos geoespaciales agregados que utilizan modelos estadísticos avanzados y datos potencialmente externos	Mapas de concentración reconstruidos estadísticamente con intervalos de confianza. Mapas de puntos de acceso

10.2 Canalización de gestión de datos

El flujo de gestión de datos incluye cinco etapas que gestionan los datos desde la recopilación hasta el análisis. En primer lugar, se procesan los datos del sensor de 1 Hz y los metadatos que los acompañan **publicados** a sistemas remotos (en la nube). A continuación, se almacenan los datos y metadatos del sensor **ingerido** en el almacenamiento en la nube de Aclima. Estos datos de Nivel 0 se archivan para garantizar que nunca se alteren. Los datos PML se procesan por separado, pero en formatos compatibles. Los datos sin procesar de Nivel 0 son **transformado** en magnitudes físicas calibradas (Nivel 1) y mediciones estándar refinadas (Nivel 2a), aplicando las correcciones necesarias, ajustando el tiempo de retardo del sensor y marcando la calidad de los datos tanto de forma automatizada como manual. A continuación, **modelos** se utilizan para agregar información L1/L2a en productos de datos geoespaciales de nivel superior (Nivel 3, con métodos estadísticos estándar, y Nivel 4, con técnicas avanzadas de modelado) para identificar fuentes de emisiones y áreas desproporcionadamente afectadas. Por último, los datos de todos los niveles se etiquetan y **almacenado** utilizando almacenamiento escalable de datos en la nube. Los datos originales recopilados se conservan siempre y se toman instantáneas en estados críticos. CARB tendrá acceso durante tres meses tras la finalización del contrato.

10.3 Revisión de datos y garantía de calidad

El sistema de gestión de datos incorpora soporte para la revisión de datos, definida como el marcado manual o automático de señales automatizadas de las series temporales de sensores. Los detalles científicos de la revisión de datos se pueden encontrar en [Apéndices C, D, E y F](#) en diferentes etapas se llevan a cabo distintas actividades de revisión de datos y control de calidad.

Durante la implementación activa de un dispositivo de monitoreo y a medida que los datos se transmiten a la nube, el equipo de monitoreo verifica periódicamente (mediante una combinación de procesos manuales y automatizados) los datos que se ingresan para detectar cualquier problema con el sensor o la calidad de los datos a medida que surge. Siempre que es posible, los problemas se resuelven rápidamente en campo. Los datos que deben omitirse por cualquier motivo (por ejemplo, fugas, fallas del sensor, bloqueo del flujo, etc.) se identifican.

Tras la implementación de un dispositivo de monitoreo (una vez que regresa a su base de operaciones), el equipo de monitoreo realiza una revisión completa de todos los datos de los sensores recopilados durante su implementación para garantizar que se detecten todos los problemas que hayan podido pasar desapercibidos durante el período de implementación antes de la verificación definitiva de los datos. Nuevamente, se identifican los problemas de datos bien caracterizados y se marcan las omisiones de uso.

Una vez finalizado el despliegue de todos los dispositivos de monitoreo en la flota (una vez que todos los dispositivos regresan a la base de origen y termina el período de monitoreo), todos los datos recopilados se vuelven a procesar para tener en cuenta las señales y omisiones y preparar los datos para entregarlos a CARB y a la comunidad.

Los datos originales provenientes de los sensores siempre se conservan, así como todas las anotaciones de los distintos pasos de revisión y control de calidad, de modo que se pueda rastrear adecuadamente la inclusión u omisión de datos específicos.

10.4 Transferencia de datos

Los datos L2a finalizados se transferirán a CARB mediante almacenamiento seguro en la nube, siguiendo un esquema definido compatible con el AQS de la EPA, cuando corresponda. El formato de los archivos y la frecuencia de entrega se especifican en el Apéndice F.

10.5 Visualización de datos

Los datos se utilizarán para crear conjuntos de datos y visualizaciones (p. ej., Esri StoryMaps) enfocados en identificar fuentes de contaminación y áreas de impacto desproporcionado, con plantillas y capas de datos específicas descritas. Aclima las desarrollará, pero CARB será la propietaria y el alojamiento de los StoryMaps finales.

11. Plan de trabajo para la realización de mediciones de campo

El plan debe describir los procedimientos de campo que seguirán quienes realicen las mediciones y establecer un cronograma para el monitoreo del aire de la comunidad. Los procedimientos de campo detallan cada tarea con suficiente detalle para que el personal del distrito de aire o los miembros de la comunidad con la capacitación necesaria puedan completarlas. Ejemplos de procedimientos de campo específicos incluyen la documentación de las acciones en los registros, el llenado de formularios de cadena de custodia y la implementación de procedimientos específicos de control de calidad. El cronograma debe establecer la duración de las mediciones de campo e indicar los hitos para completar las tareas clave. El plan también describirá los pasos de comunicación y coordinación para garantizar que el personal de campo sepa a quién contactar si tiene preguntas y cómo se entregan los resultados del trabajo. También deben documentarse las consideraciones de seguridad relevantes.

El plan de trabajo para las mediciones de campo se distingue por el enfoque de monitoreo.

11.1 Monitoreo de área amplia

11.1.1 Materiales y procedimientos de campo

El monitoreo de áreas extensas involucra principalmente la flota de Aclima (Plataformas Móviles Aclima o AMP). Cada vehículo es operado por un empleado de Aclima, quien comienza su turno en un centro local, donde se encarga de la carga de instrumentos, la revisión de seguridad y la resolución de problemas. Su jornada de conducción se gestiona mediante una aplicación móvil en el vehículo e incluye descansos obligatorios. La jornada termina en las instalaciones y se realiza una rutina de apagado.

Durante el día, cada AMP está activo en una ruta, recopilando datos constantemente en intervalos de 1 segundo.

11.1.2 Comunicación y coordinación

El equipo de operaciones utiliza una variedad de aplicaciones de software para comunicación, gestión de flotas, seguridad y navegación:

- La información de cada operador que inicia su turno se comunica a través de una aplicación de mensajería.
- Cada operador puede acceder a recursos en línea (instrucciones escritas y en video) que describen procedimientos operativos estándar específicos y brindan recursos para una variedad de situaciones encontradas.
- Cualquier fotografía o nota que el operador tome durante el día se captura a través de una aplicación dedicada a la gestión de flotas.
- Una interfaz sensor/instrumento proporciona información básica al operador sobre el estado del informe de datos.
- Una aplicación de mapeo del tablero carga el plan de monitoreo del día y brinda orientación sobre la ruta que debe seguir el operador.
- Para la comunicación general, se mantiene una línea telefónica de despacho.
- Los operadores también pueden enviar tickets por problemas que no puedan resolverse inmediatamente.
- La formación y las cuestiones de seguridad se gestionan a través de una plataforma dedicada.

11.1.3 Cronograma: duración, frecuencia, hitos y plazos

Las plataformas móviles Aclima (AMP) realizarán un monitoreo de área amplia desde junio de 2025 hasta fines de febrero de 2026, para un total de aproximadamente nueve meses de monitoreo.

11.2 Monitoreo de áreas específicas

Además del Monitoreo del Área Amplia, la siguiente sección detalla el plan de trabajo para el monitoreo del área específica que se llevará a cabo en Salton City.

11.2.1 Materiales y procedimientos de campo

El Laboratorio Móvil Aerodyne (AML) es un camión de caja operado por un equipo de 4 a 5 personas, incluyendo un conductor y científicos/técnicos. La jornada comienza con una inspección del vehículo por parte del conductor y una inspección del estado de los instrumentos por parte del equipo. Las horas de conducción y de servicio se registran mediante una aplicación móvil para cumplir con las normas del Departamento de Transporte (DOT). Los días de calibración y los días de inactividad se utilizan para que los conductores (y el equipo de campo) descansen. El

Laboratorio Móvil Aerodyne tendrá un promedio de 5,5 días de monitoreo activo por semana. La velocidad de datos varía según el instrumento: la mayoría de los instrumentos reportan datos de 1 segundo, mientras que algunos lo hacen a menor velocidad (5 minutos y 30 minutos). También se recopilan datos en reposo, en días de inactividad y durante la noche.

11.2.2 Comunicación y coordinación de campo

Aerodyne Research operará de la siguiente manera mientras esté en el campo para garantizar la seguridad y cumplir con los objetivos de medición establecidos para el proyecto:

- El investigador principal (IP) de Aerodyne comunica los objetivos científicos generales al equipo del Proyecto Aerodyne.
- En todo momento, hay un "líder de campo" asignado al Laboratorio Móvil Aerodyne. Este científico garantiza el cumplimiento del plan de monitoreo y los objetivos científicos. El líder de campo se comunica con el resto del equipo de campo (3 o 4 personas adicionales) en el laboratorio móvil, con el Investigador Principal de Aerodyne (si no está en el campo) y con el punto de contacto de Aclima PML.
- Cada tipo de instrumento principal cuenta con un operador experto, responsable del funcionamiento, la calibración y el flujo de datos de sus instrumentos. Los operadores de los instrumentos se comunican con el responsable de campo para cualquier problema que surja.
- En Aerodyne hay ingenieros y científicos adicionales disponibles para realizar consultas remotas sobre cualquier problema importante con los instrumentos.
- Se crea un "Diario del Capitán" diario y se sincroniza con una carpeta compartida de proyecto de campo. El Diario del Capitán contendrá notas generales, como el clima, el estado de los consumibles, la dotación de personal, los objetivos diarios y los problemas principales con los instrumentos. También se utiliza para recopilar notas manuales con fecha y hora mientras se está en movimiento.
- Una computadora y una pantalla dedicadas proporcionan series temporales sintetizadas y datos cartográficos a los científicos a bordo del laboratorio móvil. Esta pantalla es utilizada por el "pasajero" (persona en el asiento del copiloto) para dirigir el experimento móvil. Esta pantalla puede mostrar puntos de acceso en tiempo real, mapear las carreteras recorridas y registrar notas adicionales etiquetadas con períodos específicos de arranque y parada.
- El proyecto de campo se gestionará por turnos, y el investigador principal de Aerodyne organiza reuniones virtuales de transferencia antes de cada cambio importante de turno para garantizar que se comuniquen los objetivos científicos y cualquier problema con los instrumentos. La dotación de personal también está planificada para asegurar la superposición de personal en los equipos de campo.
- El conductor del laboratorio móvil es responsable de la seguridad vial y de la inspección diaria del vehículo, incluida la verificación de que todo el equipo en el área de carga esté asegurado.
- Antes de realizar el monitoreo, el equipo de Aerodyne se reunirá con representantes del proyecto de United for Justice para comprender adecuadamente el contexto local en torno a las preocupaciones sobre la calidad del aire especificadas en el CAMP para el monitoreo de áreas específicas. Durante esta reunión, también se podrán establecer canales de comunicación para proporcionar actualizaciones en tiempo real de los miembros de la comunidad sobre las condiciones actuales de la calidad del aire o los eventos previstos que puedan afectarla durante el período de monitoreo.

11.2.3 Cronograma: duración, frecuencia, hitos y plazos

El Laboratorio Móvil Aerodyne realizará un monitoreo en Salton City por una duración de aproximadamente 1 semana en un período a determinar entre el 4 de agosto, 2025 y 20 de septiembre de 2025. Consulte la Sección 8.3 para obtener detalles sobre la duración y frecuencia del monitoreo.

¿Cómo se utilizarán los datos para tomar medidas?

12. Evaluación de la eficacia

El plan de trabajo de monitoreo y los datos se evaluarán en todas las etapas de la fase de monitoreo del SMMI para garantizar el cumplimiento de los objetivos de monitoreo del aire. Estas evaluaciones incluyen procesos continuos durante el monitoreo, la revisión de datos durante la recolección y la verificación de datos al final del período de monitoreo, una vez recopilados todos los datos. Para obtener más detalles sobre estos procesos, consulte nuestra documentación detallada de control de calidad en [Apéndices C, D, E y G](#).

12.1 Evaluación de la eficacia durante el período de seguimiento:

La eficacia se evaluará continuamente durante la fase activa de recopilación de datos para garantizar que el monitoreo avance según lo previsto y que los posibles problemas se identifiquen y aborden con prontitud. Esta evaluación continua incluirá varios componentes clave:

- **Revisión manual de datos:** El personal de Aclima realizará evaluaciones semanales del rendimiento del vehículo y los sensores, así como de la calidad general de los datos. Estas revisiones consisten en una revisión visual de los datos de series temporales de todos los sensores de cada vehículo desplegado, la respuesta a alertas automáticas sobre patrones específicos conocidos de problemas en los dispositivos (por ejemplo, fugas en la línea de muestreo) y la aplicación de medidas correctivas según sea necesario, así como la revisión de otros datos de diagnóstico relacionados. El equipo de PML de Aerodyne realiza una revisión manual de los datos utilizando un enfoque descrito en Apéndice G.
- **Controles automatizados de calidad de datos:** El flujo de procesamiento de datos incluye indicadores de estado automáticos que avisan cuando las mediciones exceden las especificaciones ambientales o físicas predefinidas para los sensores. Estos indicadores sirven como alertas inmediatas ante posibles fallos de funcionamiento del sensor, anomalías en los datos (p. ej., valores negativos o concentraciones fuera del rango del sensor) o problemas con los sistemas de soporte, como los caudales. Estas comprobaciones se realizan a medida que los datos fluyen a través del flujo de procesamiento de datos, casi en tiempo real.
- **Revisión de datos contextuales:** Cuando estén disponibles, se utilizarán datos de los sitios de monitoreo regulatorio dentro del área de mapeo para contextualizar las tendencias de la calidad del aire a gran escala a

lo largo del tiempo. Esto permite comparar los datos de los sensores de Aclima con las redes establecidas, lo que ayuda a identificar si los patrones observados son consistentes con tendencias más amplias o si podrían indicar problemas con las mediciones de Aclima. Durante estas comparaciones, se considerarán factores como la distancia entre las mediciones móviles y fijas, el tipo de carretera, el tipo de sitio y la agregación temporal. Estas evaluaciones se realizan semanalmente como parte del proceso de revisión manual.

- **Objetivos de calidad de la medición:** Los criterios cuantitativos aceptables para los indicadores de calidad de los datos en cada sensor (p. ej., precisión y sesgo) servirán como referencia para evaluar la eficacia. Estos se denominan criterios de aceptación de la calibración en nuestro documento detallado de Garantía de Calidad ([Apéndice C](#)). Además de la calibración previa al inicio del monitoreo, todos los AMN recibirán controles de calibración (y recalibraciones posteriores) cada 6 a 8 semanas durante el período de monitoreo de 9 meses, incluso al final del mismo. El equipo de PML de Aerodyne evaluará sus controles de calidad según los criterios de aceptación detallados en el [Apéndice G](#).
- **Verificación de datos:** Se llevará a cabo un exhaustivo proceso de verificación de datos de forma continua durante el período de monitoreo para obtener datos finales en incrementos mensuales con un retraso de 3 meses. El proceso de verificación de datos consta de: 1) una revisión manual de los datos; 2) una revisión de los resultados de la calibración; 3) la aplicación (cuando sea necesario) de parámetros de calibración ajustados e indicadores de calidad de datos para su reprocesamiento; y 4) una revisión final de los datos reprocesados con los ajustes de calibración aplicados y los indicadores de calidad de datos. Durante este proceso, todas las comprobaciones de calidad de datos descritas anteriormente se reevaluarán justo antes e inmediatamente después de cualquier reprocesamiento de datos. Esta es la etapa final antes de la finalización de los datos y se realizará en incrementos mensuales, no más de 3 meses después de su recopilación. El equipo de PML de Aerodyne lleva a cabo un proceso de verificación de datos similar al de Aclima y con la misma frecuencia de entrega; los detalles se detallan en el Apéndice G.
- **Evaluación de la integridad del monitoreo de áreas amplias:** Las campañas de monitoreo móvil de Aclima están diseñadas para recorrer repetidamente las carreteras de un área de monitoreo, de modo que se visiten un promedio de 20 veces. Un sistema automatizado de planificación de viajes evalúa diariamente la cobertura de conducción en una región y orienta a los conductores para que prioricen las visitas a las carreteras en regiones con menor tráfico. Además, los analistas de Aclima monitorean continuamente la cobertura de conducción temporal y espacial en caso de que sea necesario el enrutamiento manual para evitar regiones con un número de visitas inesperadamente bajo. Esto se monitorea midiendo el promedio de mediciones en cada carretera por grupo de bloques censales.
- **Evaluación de la integridad del monitoreo del área objetivo:** El equipo de PML evaluará la integridad y representatividad de forma adecuada y acorde con el estudio de área específico realizado. En San José, el enfoque consiste en un estudio general de las zonas cercanas a las preocupaciones de la comunidad y las fuentes conocidas. Los científicos a cargo de la recopilación de datos analizarán el número de repeticiones de pases, junto con la variabilidad entre pases, para evaluar la integridad del monitoreo.

12.2 Evaluación de la eficacia al final del periodo de seguimiento:

Se realizará una evaluación integral de la eficacia general de la iniciativa de monitoreo del aire comunitario al concluir las fases de recopilación y verificación de datos. Esta evaluación final se documentará en el informe final del SMMI y proporcionará una evaluación general de la incertidumbre asociada a los datos recopilados y los productos de datos derivados. Esto abarcará diversas fuentes de error, como la intra-variabilidad (incertidumbre entre diferentes plataformas de monitoreo), la comparabilidad interred (comparación con otras redes de monitoreo, como los sitios regulatorios), los errores de medición específicos de los sensores y los errores de modelado y muestreo.

- **Comparación con datos externos:** El informe incluirá comparaciones entre las mediciones de Aclima y los datos de los sitios de monitoreo estacionarios regulatorios. Estas comparaciones evaluarán la exactitud y precisión de las mediciones móviles de Aclima con respecto a los métodos de referencia establecidos en diversas escalas temporales. Se utilizarán métricas como el Error Medio de Sesgo (EMB), el Error Medio Absoluto (EMA) y el R^2 para cuantificar la concordancia entre los conjuntos de datos. Además, se incluirán comparaciones de las estimaciones de concentración ambiental modeladas con los promedios anuales de los monitores regulatorios cercanos para evaluar el rendimiento general de los productos de datos.
- **Resultados de calibración de Aclima y PML:** Resultados de las calibraciones realizadas en los Nodos Móviles de Aclima (AMN) y el equipo PML, antes, durante y después de su implementación. Estos resultados ayudarán a caracterizar el error de medición típico a nivel de dispositivo mediante la comparación de las lecturas de los sensores con los instrumentos de referencia y entre ellos.
- **Comparación estacionaria con datos reglamentarios:** Esta evaluación comparará los datos de las AMN estacionarias de Aclima, ubicadas en los sitios de monitoreo regulatorio, con las mediciones de dichos monitores. Esta comparación ayudará a determinar el error de medición y cómo los datos de Aclima se alinean con los de la red regulatoria establecida.
- **Comparación móvil con datos regulatorios:** Este análisis implicará la comparación de las mediciones in situ recopiladas por la flota de monitoreo móvil de Aclima cerca de los sitios regulatorios con los datos concurrentes de dichos sitios fijos. Esto permitirá comprender la concordancia entre las mediciones móviles y fijas, considerando tanto los errores de medición como la variabilidad espacial y temporal natural de los contaminantes. Esto solo es relevante para los datos de Aclima, no para los de PML.
- **Comparación de la concentración ambiental con los datos reglamentarios:** Las estimaciones de concentración ambiental hiperlocal se compararán con las concentraciones promedio a largo plazo de los monitores estacionarios regulatorios. Esto ayudará a evaluar la incertidumbre general de las estimaciones de Aclima, incluyendo factores como el modelado y la escasez temporal de mediciones móviles. Esto solo es relevante para los datos de Aclima, no para los de PML.
- **Análisis de completitud y representatividad:** Se realizará un análisis para mostrar la distribución de la recopilación de datos según las horas del día, los días de la semana y la temporada. Además, se registrará el número de pases en cada ubicación. Se realizarán análisis similares de forma similar para los enfoques de monitoreo de área específica y amplia.

12.3 Fin del seguimiento

El monitoreo finaliza cuando se completan los despliegues de todos los vehículos (AMP y PML). Para determinar el momento oportuno para finalizar el monitoreo en apoyo de este CAMP (dentro de las limitaciones contractuales y de recursos del proyecto SMMI), el equipo de monitoreo evaluará si:

- La cobertura de monitoreo ha excedido el requisito de porcentaje de cobertura mínimo requerido para las comunidades prioritarias dentro de las áreas de monitoreo de todo el SMMI (es decir, en todos los CNC, no solo en [CNC])
- Los datos recopilados son suficientemente representativos de la variación estacional, horaria y del día de la semana en el área monitoreada. (es decir, no sesgado por la recopilación de datos en un momento específico), de manera que puedan respaldar los objetivos, subobjetivos y planes de presentación tal como se definen de forma única en este plan de seguimiento
- Los datos recopilados son suficientemente representativos de la variación espacial de la calidad del aire en toda el área monitoreada, de modo que pueden respaldar los objetivos, subobjetivos y planes de presentación tal como se definen de manera única en este plan de monitoreo.

Los resultados de todas las evaluaciones cuantitativas de la eficacia enumeradas anteriormente se incluirán en un informe de garantía de calidad que acompañará al informe final del proyecto. Se incluirán detalles sobre las actividades mencionadas anteriormente tanto para los equipos de Aclima como para los de PML.

13. Análisis e interpretación de datos

13.1 Preparación de conjuntos de datos finalizados

Como se describe en la Sección 10 sobre gestión de datos (y en detalle en la documentación de Gestión de datos en [Apéndice F](#)), los datos “finalizados” de 1 segundo recopilados por todos los sensores e instrumentos pasarán por varios protocolos de verificación y validación de datos y pasos de transformación antes de que se describan como finalizados y se pongan a disposición de CARB.

Los datos “finalizados” se definen como señales de sensores transformadas en magnitudes geofísicas de medición (Nivel 2a), calculadas utilizando la señal del sensor más las mediciones físicas asociadas directamente relacionadas con el principio de medición, como las mediciones de temperatura y humedad relativa. También se incluirán los datos marcados como artefactos.

13.2 Análisis, interpretación y visualización de datos de Aclima

Los datos de monitoreo móvil recopilados bajo este CAMP tienen como objetivo facilitar acciones focalizadas por parte de las comunidades y CARB, incluido cualquier trabajo futuro para identificar y priorizar ubicaciones para un monitoreo del aire a escala comunitaria más integral, o desarrollar Programas de Reducción de Emisiones Comunitarias (CERPs).

Para respaldar este posible trabajo futuro, el equipo de monitoreo generará una serie de conjuntos de datos adicionales que ayudarán a las comunidades a comprender e interpretar mejor los datos en el contexto de las preocupaciones detalladas en este CAMP. Estos conjuntos de datos se sumarán a los datos finalizados de un segundo

proporcionados directamente a CARB y requieren un procesamiento posterior, como se describe en la Sección 10 de este plan de monitoreo. Estos conjuntos de datos pueden facilitar la identificación y caracterización de fuentes o la identificación de impactos espaciales y temporales desproporcionados dentro de una comunidad.

A continuación se presenta una breve descripción de los diferentes enfoques de análisis y visualización que utiliza SMMI. En algunos casos, los enfoques de análisis se complementan con enfoques de monitoreo específicos, pero pueden existir diversas combinaciones de enfoques de monitoreo y análisis que podrían seleccionarse para lograr adecuadamente los objetivos de monitoreo deseados.

- **Grupos de detecciones de mejora en un mapa:** Identificación de ubicaciones de aumentos de contaminantes (altas concentraciones por encima de los niveles de fondo) en un mapa. La agrupación de aumentos de contaminantes se refiere a la identificación de ubicaciones donde se detectan múltiples aumentos de los mismos contaminantes en diferentes momentos durante el monitoreo.
- **Estadísticas sobre detecciones de mejoras:** Valores estadísticos que describen la frecuencia con la que se detectaron mejoras en una ubicación específica. Por ejemplo, el número de detecciones, el número de detecciones por visita o el número de días distintos de detecciones.
- **Gráfico de barras o gráfico circular de especiación química:** Un gráfico de barras o circular que indica la concentración relativa de diferentes contaminantes clave de interés en una ubicación específica. Esto puede representar los contaminantes dentro de una detección de mejora, promediados en un grupo de mejora (es decir, múltiples mejoras en la misma ubicación) o en concentraciones ambientales del aire de fondo.
- **Gráfico diurno de eventos de detección de mejora:** Este análisis muestra la frecuencia de detección de mejoras en una ubicación específica por hora del día. Requiere un muestreo equilibrado en diferentes momentos del día en la misma ubicación.
- **Gradientes de concentración ambiental sobre transectos de columnas:** Visualización de las concentraciones ambientales según varían en el espacio en la región a sotavento de una columna de contaminación atmosférica. Este tipo de análisis suele combinarse con el método de monitoreo de transectos de la columna, aunque un estudio general también puede ser adecuado en ciertas situaciones.
- **Mapa de concentración ambiental de contaminantes clave:** Visualización de un mapa de concentraciones ambientales generalmente representativas durante el período de monitoreo. Para este tipo de análisis, se suele requerir el método de monitoreo de estudio general o de área amplia.
- **Gráfico de barras o gráfico circular de descomposición química de toda el área:** Un gráfico de barras o circular que muestra la proporción relativa de diferentes concentraciones de contaminantes detectadas en exceso en un área cubierta. Normalmente, el método de monitoreo de encuesta general es el más útil para este tipo de análisis.

A continuación se muestran algunos ejemplos de formas de visualización de datos finales. Estas visualizaciones de ejemplo pueden ayudar a abordar las preocupaciones específicas de la comunidad en Salton City respecto a los objetivos de monitoreo asignados en la Tabla 4. El mapa de estimaciones de concentración ambiental que se muestra en la Figura 11, a continuación, responde directamente al objetivo de monitoreo de identificar impactos desproporcionados (p. ej., emisiones de fuentes móviles). El mapa de calor de los puntos críticos de TVOC responde a los objetivos de monitoreo de caracterizar las fuentes (p. ej., emisiones de vertederos utilizando una visualización análoga, pero con diferentes contaminantes). Tenga en cuenta que el monitoreo de áreas amplias puede generar visualizaciones que brinden información (por ejemplo, grupos de mejoras) sobre preocupaciones adicionales no asignadas específicamente a objetivos de monitoreo o fuentes desconocidas que no se enumeran específicamente como preocupaciones de la comunidad aquí.

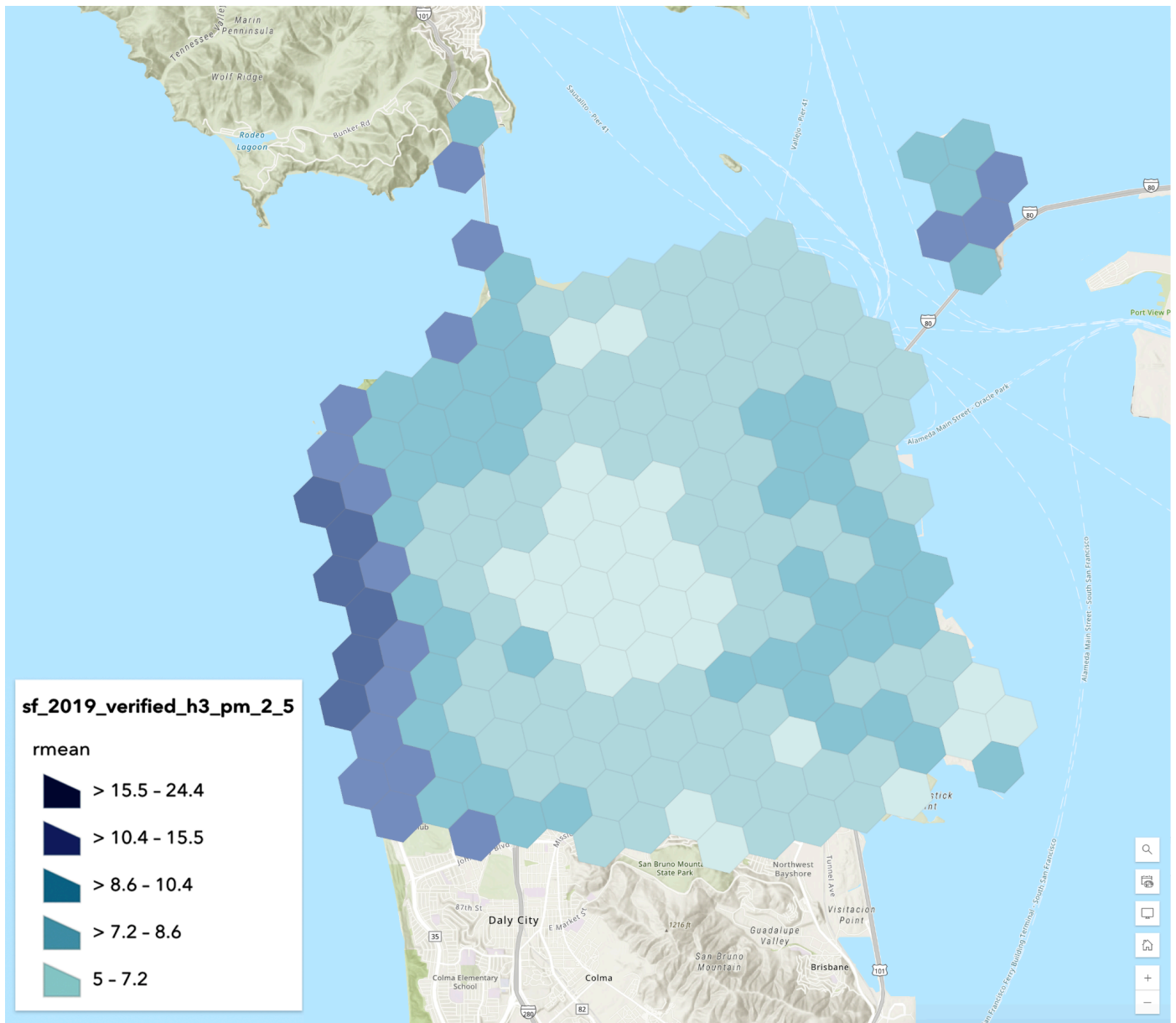


Figura 11: Ejemplo de un mapa de concentración ambiental de $PM_{2.5}$ sobre un área específica graficado usando hexbins. En este tipo de mapa, el color indica la concentración de contaminantes. En este ejemplo, los colores indican las concentraciones de $PM_{2.5}$ para los datos recopilados durante un año en San Francisco, California. Datos del mapa ©Mapbox, ©Mapa de OpenStreet.

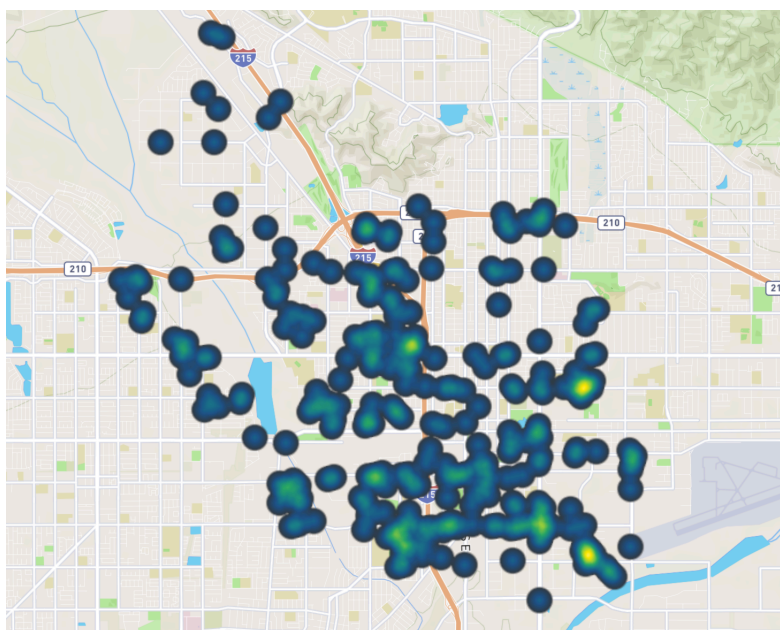


Figura 12: Ejemplo de cómo trazar un conjunto de datos basado en mejoras (TVOC) como un mapa de calor. En este tipo de mapa, se muestra la densidad de eventos de mejora individuales, donde los colores más brillantes indican una mayor densidad de mejoras detectadas. En este ejemplo, se muestran datos recopilados durante un período de 3 meses en San Bernardino, California. Datos del mapa ©Mapbox, ©Mapa de OpenStreet.

Para las preocupaciones asignadas a objetivos de seguimiento específicos en este plan de seguimiento, los enfoques de análisis se especifican en Tabla 4, en la Sección 4.3. Apéndices D y E. Se proporcionarán descripciones más detalladas de cómo se realizan los diferentes análisis y las diferentes implementaciones posibles de los enfoques. La implementación específica de estos enfoques se determinará tras la recopilación y evaluación de los datos. Los datos de las plataformas Aclima y Aerodyne PML se analizarán según los enfoques generales descritos anteriormente.

14. Comunicación de resultados para apoyar la acción

Los datos de monitoreo móvil recopilados en esta comunidad se analizarán y presentarán para respaldar acciones específicas para reducir las emisiones o la exposición. Esto requiere una visualización accesible, de la cual Aclima dispone en gran medida. CARB ha seleccionado ESRI StoryMaps como su plataforma de visualización.

El proyecto ofrece a los líderes de participación presupuestos complementarios para el desarrollo de capacidades y el establecimiento de relaciones con el fin de fomentar las asociaciones necesarias para traducir los datos en acciones de reducción de emisiones.

14.1 Notificación de altas concentraciones antes de la finalización del contrato

El objetivo del SMMI no es emitir alertas en tiempo real. Sin embargo, durante la recopilación de datos, pueden darse casos en que las concentraciones de contaminantes superen significativamente los niveles esperados. Para abordar estas situaciones, se ha establecido un protocolo de respuesta que garantiza que dichas anomalías se revisen, evalúen y, cuando sea necesario, se mitiguen con prontitud en coordinación con las agencias pertinentes y las partes

interesadas de la comunidad. Si las concentraciones superan los umbrales definidos a continuación y la alerta se considera viable tras el análisis y la evaluación de Aclima o un Laboratorio Móvil Colaborador, Aclima informará a los Distritos de Aire locales u otras autoridades locales pertinentes. No todas las alertas dan lugar a un informe. Solo tras una investigación exhaustiva por parte de científicos sobre el terreno o de forma remota mediante el análisis de datos, se considerará viable un evento de alerta para su informe.

Los contaminantes que se incluirán y el protocolo de evaluación y la estructura de informes se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 10: Contaminantes que se incluirán y el protocolo de evaluación y la estructura de informes

Contaminante	Protocolo de evaluación inicial	Informes y comunicación de datos a Distritos aéreos locales u otras autoridades locales relevantes por Aclima	Actualizaciones de la comunidad
Metano/etano Umbral relevante: 100 ppm de metano^a	Aclima: ● Detección de alertas ○ Detección por encima del umbral TBD ● Análisis de datos ○ Validación de mediciones ○ Evaluación de tendencias y datos históricos ○ Evaluación del contexto ambiental ○ Programe visitas repetidas si es necesario	Aclima: ● Si la alerta se considera viable, preparar y enviar el informe: ○ Ubicación/Hora del evento ○ Detecciones históricas en la zona ○ Clasificación de la fuente de metano (termogénica o biogénica) ○ Descripción del entorno local (uso del suelo, fuentes, características notables) ○ Marcador de posición para el resumen de los hallazgos y próximos pasos de CARB ● Envíe por correo electrónico el informe completo a los contactos designados de CARB dentro de los 2 a 3 días hábiles posteriores a la verificación.	CARBONO: ● Los informes resumidos mensuales se publicarán en el sitio web de CARB e incluirán: ○ Un resumen de los informes generados ○ Ubicaciones y marcas de tiempo de las detecciones ○ Resultados del análisis preliminar ○ Acciones adoptadas o pasos de seguimiento recomendados Aclima: ● El Informe de Fin de Campaña incluirá un resumen completo que abarcará: ○ Todos los eventos detectados a lo largo de la campaña ○ Patrones y tendencias históricas ○ Progreso general y esfuerzos de respuesta
Contaminantes tóxicos del aire	PML: Detección de alertas	PML:	CARBONO:

Especies relevantes y umbrales^b: etileno óxido (5 ppm CAL/OSHA PEL-STEL), formaldehído (2 ppm CAL/OSHA PEL-STEL), benceno (5 ppm CAL/OSHA PEL-STEL 5 ppm), tolueno (CAL/OSHA PEL-STEL), acroleína (0,3 ppm NIOSH STEL) y carbono monóxido (200 ppm CAL/OSHA PEL-STEL)	• Detección por encima del umbral (se hará referencia al límite de exposición permisible a corto plazo (PEL) o al límite de exposición recomendado (REL) según corresponda) Análisis de datos • Validación de mediciones • Mediciones repetidas • Evaluación del contexto ambiental	Si la alerta se considera un evento viable después del análisis y el monitoreo repetido: • Aclima notificará al distrito aéreo inmediatamente después de verificar el evento. • Los PML prepararán y presentarán el informe dentro de los 3 días siguientes a la verificación: ○ Ubicación/Hora del evento ○ Contaminante y concentración ○ Detecciones históricas en la zona ○ Descripción del entorno local (uso del suelo, fuentes, características notables) Nota: Los plazos de presentación de informes pueden variar según la instrumentación utilizada, los protocolos de control de calidad y el tiempo necesario para validar los hallazgos.	• Los informes resumidos mensuales se publicarán en el sitio web de CARB e incluirán: ○ Un resumen de los informes generados ○ Ubicaciones y marcas de tiempo de las detecciones ○ Resultados del análisis preliminar ○ Medidas adoptadas Aclima: • El Informe de Fin de Campaña incluirá un resumen completo que abarcará: ○ Todos los eventos detectados a lo largo de la campaña ○ Patrones y tendencias históricas ○ Progreso general y esfuerzos de respuesta
---	--	---	--

- a) El umbral para el metano no se basa en un límite de acción específico basado en la salud, sino en datos históricos recopilados por Aclima, que indican valores típicamente asociados con fugas importantes de gas natural.
- b) Los contaminantes tóxicos del aire son aquellos que pueden ser medidos mediante LMP y monitoreados en tiempo real por científicos a bordo de la plataforma móvil. Los umbrales se basan en límites de acción sanitaria; sin embargo, cabe destacar que estos límites se utilizan únicamente como referencia para iniciar una investigación de seguimiento y no indican que se hayan superado realmente. El evento solo se notificará si los científicos consideran que la alerta es viable según su investigación. Además, las especies detectadas mediante este método serán señales no calibradas con altas incertidumbres (hasta un 50 % en algunos casos).

14.2 Acceso a datos públicos

Al finalizar el contrato, CARB pondrá a disposición del público los datos de monitoreo finalizados a través del sitio web CARB AQview. Los datos de cada región y contaminante se proporcionarán en formato estandarizado de valores separados por comas (CSV) para garantizar una amplia compatibilidad con las herramientas y el software de análisis de datos más comunes. Este enfoque promueve la transparencia, fomenta el análisis independiente y facilita la participación de la comunidad y el ámbito académico en los resultados del monitoreo del aire.

14.3 Mapas de historias de la comunidad

Aclima desplegará los datos brutos finalizados y los análisis de datos seleccionados (descritos en las Secciones 13.2 y 13.3) en visualizaciones accesibles en línea, públicas, interactivas y gratuitas, creadas en la plataforma Esri. Estas visualizaciones se presentarán en una plataforma personalizada, desarrollada con Esri StoryMaps y alojada por CARB. Se dispone de una variedad de análisis para identificar posibles fuentes y ubicaciones de impacto desproporcionado, basándose en los datos recopilados a través de las áreas objetivo. Monitoreo realizado por Aerodyne y un amplio seguimiento del área realizado por Aclima.

14.4 Informe final

Se entregará un informe final a CARB al finalizar el contrato, el 19 de mayo de 2026. Este informe proporcionará un análisis exhaustivo de los datos recopilados por Aclima y los Laboratorios Móviles Socios durante el SMMI e incluirá las siguientes secciones:

Resumen ejecutivo: El informe incluirá un resumen ejecutivo para destacar las principales conclusiones, recomendaciones o limitaciones del informe.

Resumen y cronología del monitoreo del aire: El informe incluirá un resumen de las actividades de monitoreo del aire realizadas y una cronología de cuándo se llevaron a cabo. Esto brindará contexto y antecedentes del proyecto.

Discusión sobre la recopilación, validación y análisis de datos: El informe detallará cómo se recopilaron los datos de calidad del aire mediante las plataformas de monitoreo móvil de Aclima y los laboratorios móviles de sus socios. También explicará los procedimientos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) implementados para garantizar la integridad de los datos, incluyendo su validación. Asimismo, describirá los métodos empleados para analizar los datos recopilados, incluyendo posibles análisis para identificar fuentes de contaminación y áreas de impacto desproporcionado, como indicios de diésel, focos de contaminación atmosférica tóxica y fugas de gas natural.

Resumen de hallazgos y conclusiones significativos: El informe presentará un resumen de los hallazgos clave de la campaña de monitoreo del aire. Esto incluirá las concentraciones ambientales y cualquier aumento de la contaminación identificado. Estos hallazgos se presentarán de forma comprensible para un público no científico.

Recomendaciones y próximos pasos: Con base en los hallazgos, el informe ofrecerá recomendaciones para los próximos pasos. Esto puede incluir sugerencias para el seguimiento del progreso o la verificación de los resultados alcanzados por los programas comunitarios de reducción de emisiones, o para futuras iniciativas de monitoreo más exhaustivas.

Plan de difusión: El informe describirá cómo se difundirán y discutirán los datos y los hallazgos con los responsables de la toma de decisiones pertinentes, de modo que la información pueda impulsar las acciones previstas para la reducción de emisiones y la mejora de la salud pública. Esto incluirá el uso de visualizaciones de datos de acceso público, como ESRI Storymaps. El informe también mencionará la reunión pública virtual organizada para explicar los resultados del proyecto y debatir los posibles pasos a seguir.

Reunión pública: Para facilitar la comprensión del contenido del informe final por parte de los miembros de la comunidad de forma accesible, Aclima y el personal de la Junta de Recursos del Aire de California organizarán reuniones en línea por distrito de aire (o subgrupo dentro del distrito de aire, si es necesario) para explicar los resultados del proyecto, responder preguntas, que los miembros de la comunidad compartan sus experiencias con el proyecto y debatir los posibles pasos a seguir. Unidos por la Justicia desempeñará un papel fundamental en la

difusión y la promoción de la asistencia de la comunidad a esta reunión. Esta se llevará a cabo en inglés, con interpretación al español y salas de reuniones designadas para grupos pequeños en español. Para garantizar una mayor accesibilidad a los resultados, Aclima proporcionará resúmenes de una página de los resultados para cada comunidad, tanto en inglés como en español, que Unidos por la Justicia podrá distribuir físicamente, por WhatsApp o mensaje de texto.

Aportaciones de las partes interesadas: El informe técnico final incorporará aportes de las partes interesadas en toda la iniciativa, incluido el Grupo de expertos del proyecto, representantes de la comunidad, funcionarios de calidad del aire y líderes de justicia ambiental.

Accesibilidad: Aclima considerará las necesidades de accesibilidad del documento impreso, como el texto alternativo y el diseño de color.

El informe se proporcionará a CARB tanto en formato PDF como en el formato electrónico original.

Apéndices

Los apéndices completos están disponibles aquí: <https://aclima.earth/smmi-camp-appendices>

- Apéndice A: Plan de participación comunitaria (CEP) de SMMI
- Apéndice B: Asignación de millas comunitarias de SMMI
- Apéndice C: Sistema de garantía de calidad de Aclima
- Apéndice D: Sistema de validación y garantía de calidad de la estimación de la concentración ambiental hiperlocal de Aclima
- Apéndice E: Sistema de garantía de calidad de productos de datos basados en mejoras hiperlocales de Aclima
- Apéndice F: Plan de gestión de datos de Aclima
- Apéndice G: Plan de proyecto de garantía de calidad (QAPP) y planes de gestión de datos del laboratorio móvil asociado
- Apéndice H: Enfoque para la asignación de estudios de áreas específicas
- Apéndice I: Tabla completa de contaminantes e instrumentación
- Apéndice J: Documentación de comentarios y respuestas del público
- Apéndice K: Evaluaciones de reuniones comunitarias