

OPINIÓN DE LOS SITIOS PROPUESTOS POR PARTE DEL
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO
PARA LA REUBICACIÓN DE ESTACIONES
DE LA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE
EN CIUDAD JUÁREZ

ESTACIÓN “ADVANCE”

INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica representa uno de los principales retos ambientales a nivel nacional e internacional, debido a sus impactos tanto en el medio ambiente como en la salud de la población, los cuales se reflejan directamente en la calidad de vida, la productividad y la competitividad de las regiones.

El monitoreo de la calidad del aire constituye un elemento fundamental para la generación de información que permite evaluar la situación de la calidad del aire en las distintas regiones, analizar su comportamiento en el tiempo y sustentar la formulación de estrategias de prevención y control, así como el desarrollo de planes de gestión de la calidad del aire; por ello, resulta indispensable que las estaciones se ubiquen bajo las mejores condiciones técnicas posibles y en sitios que garanticen la representatividad de las mediciones. En este contexto, y en atención al informe ***Evaluación de la red de monitoreo de la calidad del aire en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2024 elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)***, en el cual se proponen sitios para la reubicación de estaciones de la red, se elabora la presente opinión técnica, con el propósito de verificar, que los sitios propuestos cumplan con las características técnicas, operativas y de entorno requeridas para la adecuada instalación y operación de una estación de monitoreo de la calidad del aire.

Las observaciones y comentarios aquí presentados tienen como finalidad aportar elementos técnicos adicionales para la toma de decisiones y no sustituyen la evaluación oficial ni los dictámenes técnicos que, en su caso, emita el INECC u otra instancia competente.

En este sentido, es posible que, derivado de evaluaciones complementarias, visitas de campo o de la aplicación de criterios institucionales, alguno o varios de los sitios analizados puedan contar con el visto bueno por parte del INECC, aun cuando en el presente documento se señalen limitaciones o consideraciones técnicas.

RESUMEN

El presente informe se basa en recorridos realizados a los sitios propuestos para la instalación y/o reubicación de estaciones de monitoreo atmosférico, con base en los criterios establecidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en el informe ***Evaluación de la red de monitoreo de la calidad del aire en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2024*** el cual constituye el principal referente técnico para asegurar la representatividad espacial de las mediciones y la confiabilidad de la información generada.

En este sentido, los lineamientos descritos en el documento del INECC fueron adoptados como marco metodológico para la verificación en campo de cada sitio candidato,

particularmente en lo relativo a las condiciones físicas del entorno, la altura y características de instalación, la separación respecto a obstáculos, fuentes de emisión y vialidades, así como a los aspectos de seguridad, accesibilidad y disponibilidad de servicios. De esta manera, los resultados presentados en este reporte se encuentran alineados con las buenas prácticas técnicas recomendadas por el INECC, lo que permite sustentar de forma objetiva la viabilidad o no viabilidad de cada ubicación evaluada para su integración a la red de monitoreo de la calidad del aire de Ciudad Juárez.

FUNDAMENTO NORMATIVO Y TÉCNICO

El establecimiento de una estación de monitoreo en México no es arbitrario; debe alinearse a un marco legal y técnico que garantice que los datos recolectados sean comparables y representativos.

De acuerdo con la NOM-156-SEMARNAT-2012, el objetivo primordial es establecer los criterios mínimos para la ubicación de los sitios que conforman una red de monitoreo. Esta norma exige que la selección del sitio responda directamente al objetivo del monitoreo. En tu caso, al ser de "exposición de la población", el sitio debe ubicarse en zonas de alta densidad habitacional o donde la gente pase la mayor parte del tiempo, evitando la influencia directa e inmediata de una sola fuente industrial o vial que pueda sesgar el dato regional.

Por otro lado, los manuales técnicos del SINAICA (especialmente el Manual 3: Redes, Estaciones y Equipos de Medición de la Calidad del Aire) proporcionan criterios para el diseño y la instalación de redes de monitoreo, así como criterios de selección y ubicación de los sitios de monitoreo, basados en la representatividad del área y en los objetivos del monitoreo. Estos manuales detallan las especificaciones físicas del entorno (como la distancia a obstáculos y el flujo de aire) para asegurar que la muestra de aire que llega a los sensores de Ozono, PM₁₀ y PM_{2.5} sea homogénea y no esté "atrapada" por edificios o vegetación.

ESTACIONES A REUBICAR

Actualmente, el presente análisis considera únicamente la reubicación de la estación ADVANCE "ADV". El estudio del INECC identifica a esta estación como la que presenta las condiciones más desfavorables de representatividad del entorno inmediato dentro de la red de monitoreo de la calidad del aire de Ciudad Juárez.

La estación ADVANCE se localiza en un entorno urbano con presencia cercana de parques industriales y viviendas; sin embargo, se encuentra muy próxima y a favor del viento de una de las zonas ladrilleras más densas de la ciudad, ubicada en la colonia México 68, donde se

emplean hornos artesanales que utilizan principalmente leña y aserrín, así como otros combustibles alternos.

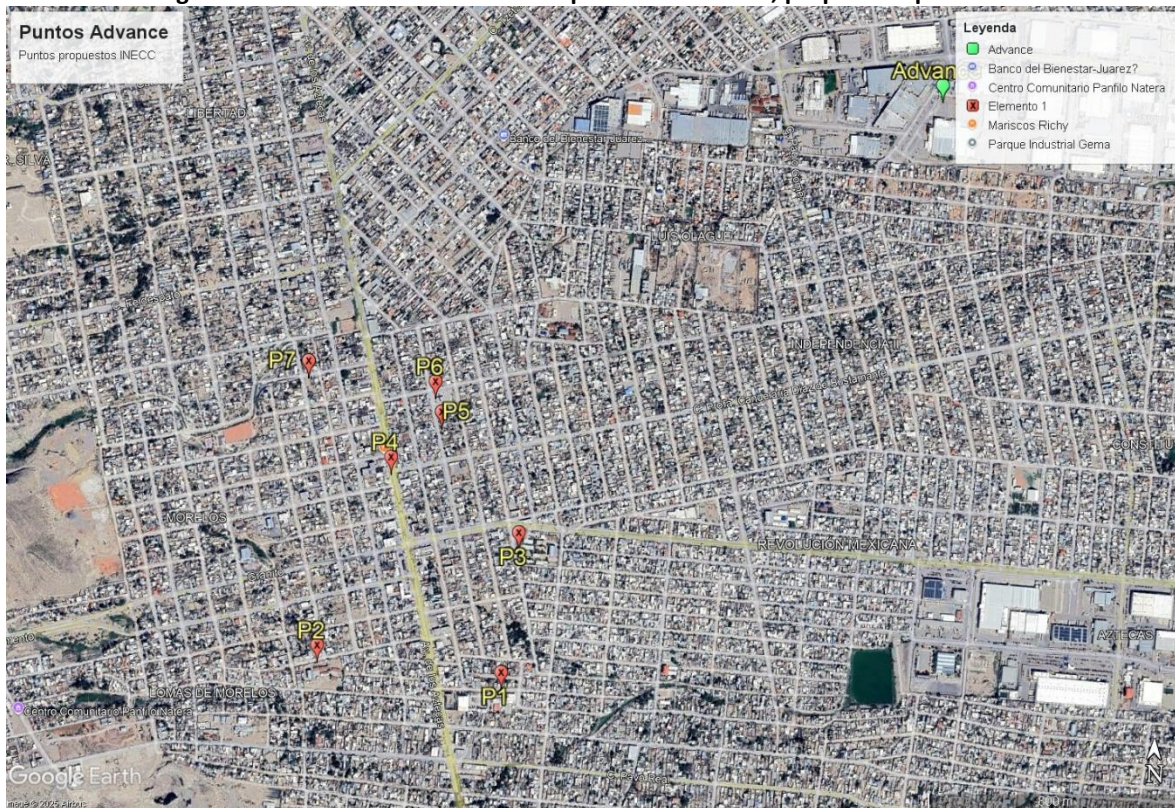
SITIOS PROPUESTOS

Con base en el Informe realizado por el INECC, el presente reporte establece que la única estación para la cual se plantea formalmente su reubicación en esta etapa es la estación ADVANCE, en congruencia con las recomendaciones específicas emitidas por el INECC, las cuales buscan mejorar la representatividad de las mediciones y reducir la influencia directa de fuentes puntuales cercanas sobre la calidad de la información generada. A continuación, se muestra la Tabla 1 con los sitios propuestos por el INECC.

Tabla 1. Alternativas para la instalación, propuestos por el INECC.

Punto	Sitios potenciales de instalación	Latitud	Longitud
P1	COMUNITARIO KIKI ROMERO	31.673017	-106.473345
P2	PRIMARIA LUIS G. INCLÁN	31.673588	-106.479281
P3	ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA # 30	31.676883	-106.472959
P4	CENTRO COMUNITARIO MORELOS	31.678814	-106.477163
P5	CENTRO DE SALUD NO 6	31.680108	-106.475597
P6	CENTRO COMUNITARIO INDEPENDENCIA II	31.680934	-106.47584
P7	CENTRO DE SALUD	31.681354	-106.47992

Imagen 1. Ubicación de las alternativas para la instalación, propuestos por el INECC.



DESARROLLO

Se visitó cada una de las ubicaciones consideradas en el documento de referencia del INECC, utilizando como base las coordenadas geográficas proporcionadas por cada uno de los puntos. **La verificación en sitio tuvo como objetivo confirmar la viabilidad física, ambiental y operativa de cada ubicación, así como validar que las condiciones reales del entorno sean consistentes con los criterios de representatividad establecidos para estaciones de monitoreo de la calidad del aire.**

Se realizó un reconocimiento del entorno inmediato y del área de influencia del sitio, considerando la configuración urbana, el uso de suelo predominante, la presencia de infraestructura cercana, vialidades principales, áreas habitacionales, zonas industriales y posibles fuentes fijas o de área relevantes.

Asimismo, se efectuó una inspección visual de las condiciones físicas del lugar, evaluando la existencia de obstáculos naturales o artificiales tales como edificaciones, bardas, árboles, postes, estructuras metálicas y cualquier otro elemento que pudiera interferir con el libre flujo del aire hacia la toma de muestra o generar efectos de recirculación, estancamiento o canalización del viento. También se revisaron las condiciones de seguridad física del sitio, accesibilidad y factibilidad para la instalación de infraestructura.

También se consideraron aspectos como la topografía inmediata y la presencia de elementos que pudieran modificar el patrón de comportamiento de los contaminantes.

Como parte del proceso de verificación, se realizó un registro fotográfico de cada sitio y de sus inmediaciones. Dicho material fotográfico constituye un respaldo objetivo para la evaluación de cumplimiento de los criterios técnicos de la viabilidad o no viabilidad de cada ubicación.

A continuación, se presentan las fichas técnicas de evaluación correspondientes a cada uno de los sitios visitados, las cuales integran la información recabada durante las inspecciones de campo, el análisis del entorno inmediato y la verificación de las condiciones físicas de cada ubicación.

Cada ficha técnica resume de manera estructurada los principales elementos técnicos considerados para la evaluación de viabilidad de los sitios propuestos, incluyendo el uso de suelo predominante, la presencia de fuentes potenciales de emisión, las condiciones de accesibilidad, seguridad e infraestructura visible disponible, así como la identificación de posibles obstáculos al flujo de aire y factores que pudieran afectar la representatividad de las mediciones.

La información contenida en dichas fichas constituye el insumo principal para sustentar la clasificación técnica de cada sitio, de conformidad con los criterios establecidos en los lineamientos del INECC y en la normatividad aplicable para la instalación y operación de estaciones de monitoreo de la calidad del aire.

Evaluación Técnica

P1 COMUNITARIO KIKI ROMERO



- **Tipo de Área:** Residencial Comercial Mixta Industrial
- **Presencia de árboles cercanos:** Sí (Distancia: m) No
- **Tipo de superficie del suelo:** Pavimento Grava Suelo desnudo (Polvo)

Requisito Técnico	Cumple (SÍ/NO)	Observaciones de Campo
Representatividad (Exposición)	Sí	¿El sitio refleja la calidad de aire que respira la comunidad?
Altura de Toma de Muestra (2-15 m)	N/A	¿A qué altura exacta se colocaría la toma?
Flujo Libre (270° sin obstáculos)	N/A	¿Hay muros, tinacos o pretiles bloqueando el viento?
Regla de Distancia (2 x Altura)	N/A	Distancia del sensor al obstáculo más cercano.
Distancia a Fuentes de Combustión	N/A	¿Hay calderas, chimeneas o avenidas saturadas a menos de 10m?
Seguridad y Acceso	N/A	¿El equipo está a salvo de vandalismo? ¿Hay acceso?

Dictamen de Viabilidad

- **VIABLE:** El sitio cumple con los criterios de representatividad y logística.
- **VIABLE CON CONDICIONANTES:** Requiere ajustes.
- **NO VIABLE:** No hay lugar dentro del sitio en donde colocar la estación.

P2 PRIMARIA LUIS G. INCLÁN



- **Tipo de Área:** Residencial Comercial Mixta Industrial
- **Presencia de árboles cercanos:** Sí (Distancia: m) No
- **Tipo de superficie del suelo:** Pavimento Grava Suelo desnudo (Polvo)

Requisito Técnico	Cumple (SÍ/NO)	Observaciones de Campo
Representatividad (Exposición)	Sí	¿El sitio refleja la calidad de aire que respira la comunidad?
Altura de Toma de Muestra (2-15 m)	N/A	¿A qué altura exacta se colocaría la toma?
Flujo Libre (270° sin obstáculos)	N/A	¿Hay muros, tinacos o pretiles bloqueando el viento?
Regla de Distancia (2 x Altura)	N/A	Distancia del sensor al obstáculo más cercano.
Distancia a Fuentes de Combustión	N/A	¿Hay calderas, chimeneas o avenidas saturadas a menos de 10m?
Seguridad y Acceso	N/A	¿El equipo está a salvo de vandalismo? ¿Hay acceso?

Dictamen de Viabilidad

- **VIABLE:** El sitio cumple con los criterios de representatividad y logística.
- **VIABLE CON CONDICIONANTES:** Requiere ajustes.
- **NO VIABLE:** La topografía del lugar obliga a que la estación deba instalarse a una altura superior, a 3 metros sobre el nivel del suelo.

P3 ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA # 30



- **Tipo de Área:** Residencial Comercial Mixta Industrial
- **Presencia de árboles cercanos:** Sí (Distancia: m) No
- **Tipo de superficie del suelo:** Pavimento Grava Suelo desnudo (Polvo)

Requisito Técnico	Cumple (SÍ/NO)	Observaciones de Campo
Representatividad (Exposición)	Sí	¿El sitio refleja la calidad de aire que respira la comunidad?
Altura de Toma de Muestra (2-15 m)	--	¿A qué altura exacta se colocaría la toma?
Flujo Libre (270° sin obstáculos)	--	¿Hay muros, tinacos o pretiles bloqueando el viento?
Regla de Distancia (2 x Altura)	--	Distancia del sensor al obstáculo más cercano.
Distancia a Fuentes de Combustión	--	¿Hay calderas, chimeneas o avenidas saturadas a menos de 10m?
Seguridad y Acceso	--	¿El equipo está a salvo de vandalismo? ¿Hay acceso?

Dictamen de Viabilidad

- **VIABLE:** El sitio cumple con los criterios de representatividad y logística.
- **VIABLE CON CONDICIONANTES:** Requiere visita al interior de la secundaria.
- **NO VIABLE:**

P4 CENTRO COMUNITARIO MORELOS



- **Tipo de Área:** Residencial Comercial Mixta Industrial
- **Presencia de árboles cercanos:** Sí (Distancia: m) No
- **Tipo de superficie del suelo:** Pavimento Grava Suelo desnudo (Polvo)

Requisito Técnico	Cumple (SÍ/NO)	Observaciones de Campo
Representatividad (Exposición)	Sí	¿El sitio refleja la calidad de aire que respira la comunidad?
Altura de Toma de Muestra (2-15 m)	N/A	¿A qué altura exacta se colocaría la toma?
Flujo Libre (270° sin obstáculos)	N/A	¿Hay muros, tinacos o pretiles bloqueando el viento?
Regla de Distancia (2 x Altura)	N/A	Distancia del sensor al obstáculo más cercano.
Distancia a Fuentes de Combustión	N/A	¿Hay calderas, chimeneas o avenidas saturadas a menos de 10m?
Seguridad y Acceso	N/A	¿El equipo está a salvo de vandalismo? ¿Hay acceso?

Dictamen de Viabilidad

- **VIABLE:** El sitio cumple con los criterios de representatividad y logística.
- **VIABLE CON CONDICIONANTES:** Requiere visita al interior de la secundaria.
- **NO VIABLE:** No hay lugar dentro del sitio en donde colocar la estación.

P5 CENTRO DE SALUD NO 6



- **Tipo de Área:** Residencial Comercial Mixta Industrial
- **Presencia de árboles cercanos:** Sí (Distancia: m) No
- **Tipo de superficie del suelo:** Pavimento Grava Suelo desnudo (Polvo)

Requisito Técnico	Cumple (SÍ/NO)	Observaciones de Campo
Representatividad (Exposición)	Sí	¿El sitio refleja la calidad de aire que respira la comunidad?
Altura de Toma de Muestra (2-15 m)	N/A	¿A qué altura exacta se colocaría la toma?
Flujo Libre (270° sin obstáculos)	N/A	¿Hay muros, tinacos o pretiles bloqueando el viento?
Regla de Distancia (2 x Altura)	N/A	Distancia del sensor al obstáculo más cercano.
Distancia a Fuentes de Combustión	N/A	¿Hay calderas, chimeneas o avenidas saturadas a menos de 10m?
Seguridad y Acceso	N/A	¿El equipo está a salvo de vandalismo? ¿Hay acceso?

Dictamen de Viabilidad

- **VIABLE:** El sitio cumple con los criterios de representatividad y logística.
- **VIABLE CON CONDICIONANTES:** Requiere visita al interior de la secundaria.
- **NO VIABLE:** No hay lugar dentro del sitio en donde colocar la estación.

P6 CENTRO COMUNITARIO INDEPENDENCIA II



- **Tipo de Área:** Residencial Comercial Mixta Industrial
- **Presencia de árboles cercanos:** Sí (Distancia: m) No
- **Tipo de superficie del suelo:** Pavimento Grava Suelo desnudo (Polvo)

Requisito Técnico	Cumple (SÍ/NO)	Observaciones de Campo
Representatividad (Exposición)	Sí	¿El sitio refleja la calidad de aire que respira la comunidad?
Altura de Toma de Muestra (2-15 m)	N/A	¿A qué altura exacta se colocaría la toma?
Flujo Libre (270° sin obstáculos)	N/A	¿Hay muros, tinacos o pretiles bloqueando el viento?
Regla de Distancia (2 x Altura)	N/A	Distancia del sensor al obstáculo más cercano.
Distancia a Fuentes de Combustión	N/A	¿Hay calderas, chimeneas o avenidas saturadas a menos de 10m?
Seguridad y Acceso	No	¿El equipo está a salvo de vandalismo? ¿Hay acceso?

Dictamen de Viabilidad

- **VIABLE:** El sitio cumple con los criterios de representatividad y logística.
- **VIABLE CON CONDICIONANTES:** Requiere visita al interior de la secundaria.
- **NO VIABLE:** Es un sitio que no cumple las condiciones mínimas para colocar la estación.

P7 CENTRO DE SALUD



- **Tipo de Área:** Residencial Comercial Mixta Industrial
- **Presencia de árboles cercanos:** Sí (Distancia: m) No
- **Tipo de superficie del suelo:** Pavimento Grava Suelo desnudo (Polvo)

Requisito Técnico	Cumple (SÍ/NO)	Observaciones de Campo
Representatividad (Exposición)	Sí	¿El sitio refleja la calidad de aire que respira la comunidad?
Altura de Toma de Muestra (2-15 m)	N/A	¿A qué altura exacta se colocaría la toma?
Flujo Libre (270° sin obstáculos)	N/A	¿Hay muros, tinacos o pretiles bloqueando el viento?
Regla de Distancia (2 x Altura)	N/A	Distancia del sensor al obstáculo más cercano.
Distancia a Fuentes de Combustión	N/A	¿Hay calderas, chimeneas o avenidas saturadas a menos de 10m?
Seguridad y Acceso	No	¿El equipo está a salvo de vandalismo? ¿Hay acceso?

Dictamen de Viabilidad

- **VIABLE:** El sitio cumple con los criterios de representatividad y logística.
- **VIABLE CON CONDICIONANTES:** Requiere visita al interior de la secundaria.
- **NO VIABLE:** Es un sitio que no cumple las condiciones de seguridad, la topografía del lugar obliga a que la estación deba instalarse a una altura superior, a 3 metros sobre el nivel del suelo.

Derivado del análisis técnico efectuado, se determinó que, en términos generales, seis de los siete sitios evaluados no presentan condiciones favorables para la instalación de la estación de monitoreo, principalmente debido a limitaciones asociadas a restricciones de espacio disponible, condiciones topográficas desfavorables y aspectos de seguridad.

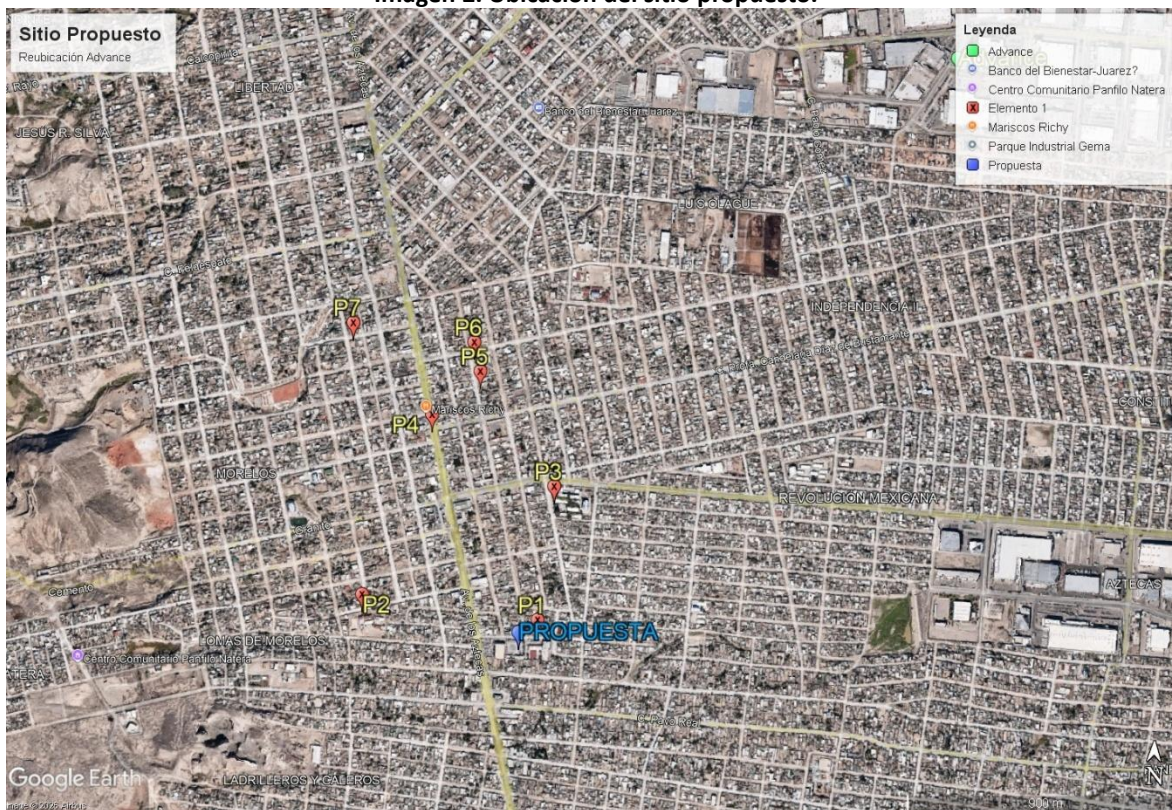
No obstante, y a reserva de realizar una visita al interior del sitio identificado como P3 SECUNDARIA TÉCNICA # 30, no se descarta que dicho predio pueda presentar condiciones que favorezcan la instalación de la estación, por lo que su viabilidad deberá confirmarse mediante una inspección técnica complementaria.

Adicionalmente, se logró identificar un punto que cumple con criterios técnicos de accesibilidad y factibilidad de instalación de infraestructura, el cual puede ser considerado actualmente como la ubicación más viable para la colocación de la estación de monitoreo, siempre y cuando se validen previamente la disponibilidad y estabilidad de los servicios necesarios para su operación, como el suministro eléctrico.

Tabla 2. Sitio propuesto para la instalación.

Punto	Sitios potenciales de instalación	Latitud	Longitud
PROPUESTA	SEGURIDAD PUBLICA DISTRITO PONIENTE	31.672648°	-106.473980°

Imagen 2. Ubicación del sitio propuesto.



Dirección: Calle Codorniz y Av. De los Aztecas, colonia Granjas de Chapultepec

PROPUESTA- SEGURIDAD PUBLICA DISTRITO PONIENTE



- **Tipo de Área:** Residencial Comercial Mixta Industrial
- **Presencia de árboles cercanos:** Sí (Distancia: m) No
- **Tipo de superficie del suelo:** Pavimento Grava Suelo desnudo (Polvo)

Requisito Técnico	Cumple (SÍ/NO)	Observaciones de Campo
Representatividad (Exposición)	Sí	¿El sitio refleja la calidad de aire que respira la comunidad?
Altura de Toma de Muestra (2-15 m)	Sí	¿A qué altura exacta se colocaría la toma?
Flujo Libre (270° sin obstáculos)	Sí	¿Hay muros, tinacos o pretilas bloqueando el viento?
Regla de Distancia (2 x Altura)	Sí	Distancia del sensor al obstáculo más cercano.
Distancia a Fuentes de Combustión	No	¿Hay calderas, chimeneas o avenidas saturadas a menos de 10m?
Seguridad y Acceso	Sí	¿El equipo está a salvo de vandalismo? ¿Hay acceso?

Dictamen de Viabilidad

- **VIABLE:** El sitio cumple con los criterios de representatividad y logística.
- **VIABLE CON CONDICIONANTES:** Requiere visita al interior de las instalaciones.
- **NO VIABLE:**

CONCLUSIONES

Con base en la revisión del reporte de sitios propuestos para la reubicación de estaciones de la red de monitoreo de la calidad del aire en Ciudad Juárez, así como en el análisis de las condiciones observadas para cada uno de los predios, se identifican diversas limitaciones técnicas relacionadas principalmente con aspectos de espacio disponible, entorno inmediato, condiciones de seguridad, topografía y representatividad del entorno, las cuales podrían influir en la correcta instalación y operación de una estación de monitoreo conforme a los criterios técnicos generalmente aceptados.

No obstante, el sitio identificado como P3 ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA # 30 podría contar con condiciones técnicas favorables para la instalación, siempre y cuando se realice una verificación complementaria al interior del plantel que permita confirmar la disponibilidad de un espacio adecuado y el cumplimiento de los criterios de ubicación, seguridad y operación.

Asimismo, el sitio propuesto, correspondiente a las instalaciones de SEGURIDAD PÚBLICA DISTRITO PONIENTE, presenta de manera preliminar condiciones técnicas, de accesibilidad y de factibilidad de instalación de infraestructura que permiten considerarlo como una alternativa viable, sujeta a la validación de las condiciones internas del predio y a la confirmación de la disponibilidad y estabilidad de los servicios necesarios para su operación.