

Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico 2021



Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Departamento de Recursos Naturales
Area de Calidad de Aire



TABLA DE CONTENIDO

Tabla de Contenido	2
1.0 Lista de Figuras	3
Acrónimos y Abreviaciones	4
2.0 Introducción	5
3.0 Comentarios Públicos.....	6
4.0 Control de Calidad de los Datos	6
5.0 Estado de la Red	7
5.1 Equipos de Muestreo	9
6.0 Presupuesto y Limitaciones de la Red.....	10
7.0 Diseño de la Red.....	11
7.1 Red de Muestreo de Aire: PM _{2.5}	13
7.2 Red de Muestreo de Aire: PM ₁₀	14
7.3 Red de Muestreo de Aire: Ozono (O ₃).....	15
7.4 Red de Monitoreo de Aire: Bióxido de Azufre (SO ₂)	16
7.5 Red de Muestreo de Aire: Plomo (Pb).....	17
7.6 Red de Muestreo de Aire: Bióxido de Nitrógeno (NO ₂)	18
7.7 Red de Muestreo de Aire: Monóxido de Carbono (CO)	18
7.8 Red de Muestreo de Aire: Sulfato en Materia Particulada (SO ₄)	19
7.9 Red de Muestreo de Aire: NCore	19
8.0 Cambios a la Red	21
8.1 Limitaciones para implantar los cambios en la red de Muestreo	22
9.0 Formas de Modificación de la Red	23
10.0 Resumen y Conclusiones	23



1.0 LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Plan De Muestreo De Aire	13
Figura 2: Red de Muestreo PM _{2.5}	14
Figura 3: Red de Muestreo PM ₁₀	15
Figura 4: Red de Muestreo Ozono.....	15
Figura 5: Nueva Localizaion de SO ₂ en Salinas	16
Figura 6: Red de Muestreo Bioxido de Azufre	17
Figura 7: Red de Muestreo de Plomo	17
Figura 8: Red de Muestreo NO ₂	18
Figura 9: Red de Muestreo CO	19
Figura 10: Sitio NCore.....	20



ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AQS: Sistema Calidad de Aire, siglas en inglés
AEM: Áreas Estadísticas Metropolitanas
AQI: Índice de Calidad de Aire, siglas en inglés
CAA: Ley de Aire Limpio, siglas en inglés
CFR: Código Federal, siglas en inglés
DNRA: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
ELAPR: Estado Libre Asociado de Puerto Rico
EPA: Agencia de Protección Ambiental, siglas en inglés
FRM: Método de Referencia Federal, siglas en inglés
FEM: Método de Equivalencia Federal, siglas en inglés
JCA: Junta de Calidad Ambiental
NAAQS: Normas Nacionales de Calidad de Aire, en inglés
NAMS: Estaciones de Muestreo de Aire Nacionales, siglas en inglés
Ncore: *NationalCore Multi-pollutant Monitoring Stations*, siglas en inglés
NO₂: Bióxido de Nitrógeno
O₃: Ozono
PAMS: *Photochemical Assessment Monitoring Stations*, siglas en inglés
Pb: Plomo
PM_{2.5}: Materia Particulada Fina
PM₁₀: Materia Particulada
PR: Puerto Rico
PREPA: *Puerto Rico Power Electrical Authority*, siglas en inglés
ppm: partes por millón
QAMP: Plan de Gestión y Garantía de Calidad
QAPP: Plan de Proyecto de Garantía de Calidad
QMP: Plan de Gestión de Calidad
SLAMS: Estaciones de Muestreo de Aire Locales y del Estado
SOP: Manuales de procedimientos estándar
SPM: Estaciones de Muestreo Especial
SO₂: Bióxido de Azufre
SO₄: Sulfato
TEOM: *Tapered Element Oscillating Microbalance*, siglas en inglés
TSP: *Total Suspended Particulate*, siglas en inglés



2.0 INTRODUCCIÓN

El Estado Libre Asociado de Puerto Rico (ELAPR) mediante su Red de Muestreo de Aire de Puerto Rico, 2021 (RMAPR), proporciona evidencia que cumple con los requisitos actuales de monitoreo federal. El Plan de Muestreo de Aire detalla cualquier cambio propuesto para los diez y ocho (18) próximos meses posteriores a la publicación, proporciona información específica de cada una de las estaciones de muestreo existentes y propuestos, y ofrece la oportunidad al público de comentar sobre las actividades de muestreo del aire.

Los datos de calidad del aire de la Red se utilizan para determinar el cumplimiento de las Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, en inglés). En 1970, la Ley de Aire Limpio (CAA, en inglés) estableció NAAQS para los seis contaminantes: Plomo (Pb), Particulados (PM₁₀ y PM_{2.5}), Ozono (O₃), Bióxido de Azufre (SO₂), Bióxido de Nitrógeno (NO₂) y Monóxido de Carbono (CO). El CAA requiere que PR monitoree estos contaminantes, llamados contaminantes criterio, e informe los hallazgos a la Agencia de Protección Ambiental (EPA, en inglés).

El funcionamiento y operación de la red de muestreo de aire del PRDRNA es un componente crítico para la protección de la salud pública y el medio ambiente. El funcionamiento de la red debe cumplir los siguientes requisitos necesarios para demostrar:

Requisito en el Desarrollo de los SIP: La sección 110(a)(2)(B) de la Ley del Aire Limpio (CAA) prevé el establecimiento y funcionamiento de sistemas de muestreo de la calidad del aire y la disponibilidad de los mismos.

Áreas de no cumplimiento: El muestreo del aire ambiente es crucial para las zonas de incumplimiento para determinar si las zonas cumplen las Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiente (NAAQS, en inglés). El muestreo del aire también es vital para proporcionar al público información sobre la calidad del aire en las zonas que no cumplen los NAAQS, ya que su salud puede verse directamente afectada.

Proporcionar información sobre la calidad del aire al público: La red de muestreo del aire es crucial para proporcionar información sobre la calidad del aire al público. Esta información ayuda al público a tomar decisiones basadas en la calidad del aire sobre las actividades en las que pueden participar o si están expuestos a concentraciones de contaminantes por encima de los niveles saludables de AQI

El plan describe la red de muestreo de aire de Puerto Rico e incluye actualizaciones y modificaciones para el 2020. La red de muestreo de aire se revisa anualmente como parte de la regulación federal bajo el Título 40, Parte 58, Sección 10 del Código de Regulaciones



Federales (40 CFR § 58.10) para identificar cambios de acuerdo a las regulaciones o incorporar las revisiones a las Normas Nacionales de Calidad de Aire, (NAAQS). Además, incluye una revisión de las medidas adoptadas durante el año fiscal 2019 y los planes de acción para el próximo año. Este plan será presentado a EPA en o antes del 1 de julio de cada año, después de un período de comentarios públicos de 30 días.

La revisión al plan se enfoca en las estrategias actuales y futuras de la red de muestreo de aire y las modificaciones en la red se realizan en consulta con la EPA. Además, evalúa el costo operativo de la Red de acuerdo con el presupuesto disponible del año fiscal 2021.

3.0 COMENTARIOS PÚBLICOS

Conforme a las regulaciones federales, el plan estará disponible para la revisión pública y período de comentarios por 30 días antes de presentar el plan final a la EPA para aprobación. Los comentarios recibidos durante el período de consulta pública se enviarán a la EPA al mismo tiempo que se envía el plan. Debido a la pandemia COVID-19, este plan solo estará disponible en el sitio web de DRNA, <http://www.drna.pr.gov/acai/muestreo/>. Los comentarios escritos deben enviarse a **aire@jca.pr.gov**. El documento final se presentará a la EPA en o antes de 1 de julio 2021, junto con los comentarios públicos recibidos para cumplir con los requisitos reglamentarios federales.

4.0 CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS

El propósito del programa de Certeza y Calidad (QA/QC), es asegurar el grado de los datos obtenidos de la red de muestreo. La red de muestreo de Puerto Rico cumple o excede los requisitos definidos en 40 CFR Parte 58 y todos los apéndices aplicables. El programa de Certeza y Calidad incluye, pero no se limita a, las siguientes actividades:

- Auditorías de rendimiento a los equipos
- Evaluaciones de ubicación de las estaciones
- Chequeos de precisión y alcance
- Determinaciones de sesgo
- Auditorías de chequeo de flujo
- Chequeos de fugas
- Validación de datos

El Programa Nacional de Auditoría de Desempeño y el Programa de Evaluación de Desempeño (NPAP, en inglés) son actividades independientes donde Puerto Rico participa para asegurar la calidad de los datos de muestreo de contaminantes criterio.



La Agencia opera bajo un Plan de Gestión de Calidad (QMP, en inglés) aprobado por la EPA y desarrolla un Plan de Proyecto de Garantía de Calidad (QAPP, en inglés) para la red de muestreo de aire en PR. El Plan de Gestión y Garantía de Calidad (QAMP, en inglés) fue preparado por el Area de calidad de Aire y aprobado por la Región 2 de la EPA. La red de muestreo de aire cumple con los criterios identificados en el QAMP.

Cada sitio de muestreo se evalúa para garantizar que se cumplan con todos los requisitos de ubicación de la EPA, como parte de la auditoría de desempeño de los instrumentos. Además, incluye una inspección de seguridad para garantizar un ambiente de trabajo para el personal que trabaja las estaciones.

5.0 ESTADO DE LA RED

Dado que los recursos son limitados, los esfuerzos se destinarán a completar las actividades pendientes de los planes anteriores (2019 y 2020).

Plan de Muestreo 2019

- completar la instalación de la estación de Salinas.
- seleccionar la nueva ubicación de PM_{2.5} Guayanilla.

Plan de Muestreo 2020

- Reparar la estación de Guaynabo (Metropista).
- Restablecer la operación de las estaciones cerradas por falta de personal.

Debido a que el Laboratorio Ambiental de Puerto Rico (PREL) no ha reanudado el análisis de PM_{2.5} y Plomo, la AQA utilizará los servicios del laboratorio nacional de la EPA para realizar los análisis. La AQA mantiene una comunicación continua con la Región 2 de la EPA, todos los cambios se hacen en coordinación con la EPA.

TABLA 1: Estatus de la Red de Muestreo de Aire

Id. PR	AQS Num.	Municipio	Parámetro	Activa	Comentarios
5	72-033-0008	Cataño	O ₃	√	
7	72-061-0001	Guaynabo	PM ₁₀	√	
			SO ₄	TSS	En espera servicio Laboratorio
8	72-077-0001	Juncos	O ₃	√	
13	72-001-0002	Adjuntas	PM _{2.5}	√	
15	72-057-0008	Guayama	PM _{2.5}	√	
			PM ₁₀	√	
			SO ₄	TSS	En espera servicio Laboratorio
18	72-123-0002	Salinas	SO ₂	P	Por establecer sitio nuevo
20	72-061-0006	Guaynabo	CO	TSS	Accidente de auto
			NO ₂	TSS	Accidente de auto



Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Id. PR	AQS Num.	Municipio	Parámetro	Activa	Comentarios
21	72-025-0007	Caguas	PM _{2.5}	✓	
			NO ₂	✓	
			CO	✓	
22	72-053-0003	Fajardo	PM _{2.5}	✓	
			PM ₁₀	✓	
			SO ₄	TSS	En espera servicio Laboratorio
24	72-061-0005	Guaynabo	PM _{2.5}	✓	
			PM _{2.5} - QA	✓	
			PM ₁₀	✓	
			PM ₁₀ - QA	✓	
			SO ₄	TSS	En espera servicio Laboratorio
30	72-127-0003	San Juan	CO	✓	
37	72-021-0010	Bayamón	PM _{2.5}	✓	
			PM ₁₀	✓	
			SO ₂	✓	
			CO	✓	
			NO _x	✓	
			PM _{2.5} Spec.	TSS	Esperando equipo nuevo
			AQI PM _{2.5}	TSS	Esperando equipo nuevo
			O ₃	✓	
40	072-33-0004	Cataño	SO ₂	✓	
			AQI PM _{2.5}	✓	
			AQI PM ₁₀	✓	
56	72-113-0004	Ponce	CO	✓	
			PM _{2.5}	✓	
			PM ₁₀	✓	
			AQI PM ₁₀	✓	
			AQI PM _{2.5}	✓	
57	72-059-0016	Guayanilla	PM _{2.5}	TSS	Seleccionar sitio nuevo
59	072-97-0007	Mayagüez	O ₃	✓	
			PM _{2.5}	✓	
69	72-057-0009	Guayama	SO ₂	✓	
74	72-013-0001	Arecibo	Pb	✓	Re- Comenzó Mayo 5, 2021
75	72-013-0002	Arecibo	Pb	✓	Re- Comenzó Mayo 5, 2021
			Pb-QA	✓	Re- Comenzó Mayo 5, 2021

- TSS: Fuera de Servicio Temporariamente
- P: Pendiente de Instalar



5.1 EQUIPOS DE MUESTREO

La Red utiliza el equipo recomendado y aprobado en la *Lista de métodos de referencia y equivalentes designados* del Título 40, Parte 53 del Código de Regulaciones Federales (40 CFR Parte 53) para realizar los muestreos según el parámetro a ser muestreado. Estos consisten en dos tipos, muestreo continuo e intermitente (manual).

- El muestreo intermitente o manual se utiliza para las estaciones de material particulado (PM_{10} , $PM_{2.5}$ y Pb). Este toma muestras durante 24 horas, con diferentes frecuencias, PM_{10} y plomo cada seis días (1-6 días) y $PM_{2.5}$ cada tres días (1-3 días). Estos equipos utilizan filtros que se analizan a través de procesos químicos, ya sea en el laboratorio ambiental del DRNA o por el laboratorio contratado por la EPA.
- El muestreo continuo se usa para NO_2 , CO, SO_2 , O_3 , PM_{10} y $PM_{2.5}$. El equipo continuo toma muestras continuamente las 24 horas todos los días. Este equipo calcula promedios de cinco (5) minutos y promedios por hora de los valores tomados.

Ambos tipos de equipos están calibrados y tienen mantenimiento preventivo de acuerdo con el *QA Handbook Vol. II App D Measurement Quality Objectives and Validation Templates*. Todos los equipos cumplen con las especificaciones de certeza y control de calidad; y los datos capturados son confiables para ser comparados con los NAAQS, en inglés. La Tabla 2 resume los equipos utilizados en la Red por parámetro.

TABLA 2: Lista de los equipos de Muestreo utilizados en la Red por parámetro

Parámetro	Equipo o analizador	Tipo
Materia Particulada (PM_{10})	Thermo Scientific Hi-Vol SA/GMW-321B	manual
	Thermo Scientific TEOM 1405 _AVF 246-B Inlet	continuo
Materia Particulada ($PM_{2.5}$)	Met-One E-Seq-FRM $PM_{2.5}$ / VSCC	manual
	Thermo Scientific TEOM 1405F AVF $PM_{2.5}$ VSCC	continuo
	Met-One Beta Attenuation Particulate Monitor	continuo
Dióxido de Azufre (SO_2)	Teledyne T-100 Pulsed Fluorescence	continuo
Dióxido Nitrógeno (NO_2)	Teledyne T-200 Chemiluminescence	continuo
Ozono (O_3)	Teledyne T-400 Instrumental Ultra Violet Abs.	continuo
Plomo (Pb)	Thermo Scientific Hi-Vol ICP-MS	manual
Monóxido de Carbono (CO)	Teledyne T-300 Gas Filter Corr. CO Analyzer	continuo
$PM_{2.5}$ Speciation	Met-One SASS Teflon Energy Dispersive XRF	manual



6.0 PRESUPUESTO Y LIMITACIONES DE LA RED

La red de monitoreo de aire tiene varias limitaciones que afectan su desarrollo, operación y mantenimiento. Aunque la red de muestreo cuenta con equipos nuevos el mantenimiento se verá afectado si no se resuelven las siguientes limitaciones.

- La falta de personal para el mantenimiento, los chequeos y el manejo de los datos de la red de muestreo de aire. El personal responsable de estas funciones actualmente son sólo dos (2) técnicos de campo, un (1) técnico de electrónica y dos (2) estadísticos.
- Agilizar la asignación de fondos para el funcionamiento y la compra de materiales sean aprobados y están disponibles para el período que se necesitan. Dado que la PRAMN se financia con fondos federales en virtud de la Sección 103 y la Sección 105 de la Ley de Aire Limpio, la PRAMN debe ser aprobada por la Región 2 de la EPA. Una vez asignados los fondos, no pueden utilizarse inmediatamente. Los fondos requieren una contrapartida de fondos estatales, el DNER requiere la aprobación de organismos gubernamentales externos.
- Agilizar el proceso de compra, ya que todas las compras del Gobierno de PR las realiza la Administración de Servicios Generales independientemente del importe de la compra y de la urgencia de la misma. El Área de Calidad del Aire no conoce el estado de los pedidos. Además, si el monto de la orden excede los \$10,000, también se requiere la autorización de otra Agencia Externa, la Oficina de Gerencia y Presupuesto. Todos estos nuevos requisitos administrativos retrasan los pedidos y, por tanto, el funcionamiento de la red de muestreo.
- Además, flexibilizar el proceso de compra de equipos, ya que los equipos de muestreo utilizados en la red no se fabrican en PR. Este requisito retrasa los pedidos al no poder comprar directamente al fabricante, y a veces aumenta el coste de las piezas. La normativa del Gobierno de PR limita incluso la cantidad de dinero para las compras y requiere la aprobación previa de la Oficina de Gerencia y Presupuesto.
- Aumentar la cooperación entre los organismos gubernamentales para facilitar los procesos a la hora de establecer una estación. Todo localización de estación nueva es complicado, ya que depende de la topografía de la zona, la



infraestructura de servicios eléctricos disponible, el permiso de uso y la aprobación del propietario del sitio o terreno a ubicar la estación.

7.0 DISEÑO DE LA RED

La Red de Muestreo de Puerto Rico cuenta con diez y nueve (19) lugares con cuarenta y dos (42) monitores alrededor de la Isla donde se mide la calidad del aire para contaminantes criterios (gaseosos y particulado). El objetivo de la red es de manera casi instantánea, mantener a la población informado sobre la contaminación. La información esta disponible por mapas, sitios de Internet, pronósticos y/o avisos públicos. La red de muestreo es la columna vertebral para los programas que manejan la calidad del aire, proporcionan al público información sobre las condiciones actuales y los avances en la mejora de la calidad del aire, y son utilizados por investigadores de la salud, los intereses comerciales, grupos ambientales y otros.

La red de muestreo de aire cuenta con la recopilación de datos de los contaminantes criterios como, partículas con un diámetro de 2.5 micrómetros o menos ($PM_{2.5}$), partículas con un diámetro de 10 micrómetros o menos (PM_{10}), ozono (O_3), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), óxido de nitrógeno (NO_2), PM_{10} - sulfatos (SO_4) y plomo (Pb). De manera complementaria también se recopilan datos de carácter meteorológicos, además la red cuenta con una estación NCore que incluye monitor de $PM_{2.5}$ *speciation* y con dos (2) estaciones cerca de las carreteras más concurridas. Estas últimas con el propósito de analizar e informar la naturaleza de los problemas de la calidad del aire a la población en la Isla.

Los datos obtenidos de los monitores FRM y FEM para los contaminantes criterio se comparan con Normas Nacionales, con el fin de desarrollar planes de logro y de mantenimiento. Los sitios clasificados como SLAMS, y en especial los NCore, se utilizan para evaluar prototipos de calidad del aire para utilizarse en el desarrollo de estrategias y medidas de control. El muestreo de aire cerca de principales fuentes de emisión pueden otorgar una idea de cómo estas fuentes controlan sus contaminantes como resultado de sus operaciones.

Los datos característicos de una estación NCore y de las estaciones SLAMS, son comparables con datos recopilados por investigaciones sobre los efectos en la salud y los eventos atmosféricos, o muy bien para comprobar el trabajo de desarrollo de métodos.

Actualmente, Puerto Rico cumple con todos los requisitos mínimos de muestreo de aire. La EPA en el Apéndice D del 40 CFR Parte 58, establece el número mínimo de sitios de monitoreo requeridos para cumplir con los objetivos nacionales de muestreo ambiental. Los requisitos mínimos de muestreo son específicos para cada uno de los contaminantes



o basado en objetivos (NCore, ozono, PM_{2.5}, o NO₂ cerca de carreteras). Generalmente los requisitos mínimos de muestreo dependen de la población y/o datos de emisiones de contaminación del aire.

Tabla 3: Información de los sitios en Puerto Rico

PR Id.	No. AQS	Municipio	Coordenadas		Parámetro
			Latitud	longitud	
Area Metropolitana San Juan-Caguas					
JCA 5	72-033-0008	Cataño	18.438132	-66.126658	O ₃
JCA 7	72-061-0001	Guaynabo	18.177318	-66.115845	PM ₁₀ , SO ₄
JCA 8	72-077-0001	Juncos	18.17793873	-65.916041	O ₃
JCA 20	72-061-0006	Guaynabo	18.4218472	-66.1206861	CO, NO ₂
JCA 21	72-025-0007	Caguas	18.198092	-66.052719	PM _{2.5} , NO ₂ , CO
JCA 22	72-053-0003	Fajardo	18.381414	-65.617799	PM _{2.5} , PM ₁₀ , SO ₄
JCA 24	72-061-0005	Guaynabo	18.432122	-66.114702	PM _{2.5} , PM ₁₀ , PM ₁₀ -QA, PM _{2.5} -QA, SO ₄
JCA 30	72-127-0003	San Juan	18.4478145	-66.0525095	CO
JCA 37	72-021-0010	Bayamón	18.419231	-66.150429	NCore (PM _{2.5} , SO ₂ , CO, O ₃ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5} Spec., AQI)
JCA 40	72-33-0004	Cataño	18.428427	-66.141648	SO ₂ , PM _{2.5} , PM ₁₀ (AQI)
Area Metropolitana de Ponce					
JCA 13	72-001-0002	Adjuntas	18.17537759	-66.725988	PM _{2.5}
JCA 56	72-113-0004	Ponce	18.0095583	-66.6272249	CO, PM _{2.5} , PM ₁₀ , (AQI)
JCA 57	72-059-0017	Guayanilla	nueva		PM _{2.5}
Area Metropolitana de Guayama - Salinas					
JCA 15	72-057-0012	Guayama	17.955378	-66.162122	PM _{2.5} , PM ₁₀ , SO ₄
JCA 18	72-123-0002	Salinas ¹	17.968352	-66.261365	SO ₂
JCA 69	72-057-0009	Guayama	17.965713	-66.186803	SO ₂
Area Metropolitana de Mayaguez					
JCA 59	72-97-0007	Mayagüez	18.21428	-67.14461	O ₃ , PM _{2.5}
Area Metropolitana de Arecibo					
JCA 74	72-013-0001	Arecibo	18.457166	-66.696468	Pb
JCA 75	72-013-0002	Arecibo	18.453062	-66.695688	Pb, Pb-QA

¹ Sitio se establecerá en los próximos 18 meses



FIGURA 1: Plan De Muestreo De Aire



El diseño de la Red propuesto en este documento es según la Ley de Aire Limpio, el Código 40 de las Regulaciones Federales (CFR) Parte 58, donde se presenta un equilibrio entre el número deseado de monitores, la frecuencia de muestreo, el presupuesto disponible y los empleados necesarios para su manejo y operación.

Los cambios recomendados a la Red se implementarán durante el período de julio de 2020 a diciembre de 2021, dependiendo del presupuesto disponible. La operación de la Red puede cambiar durante los años sin notificación pública en función de circunstancias inesperadas. Ejemplos de circunstancias inesperadas incluyen fallas catastróficas del equipo, actividades de construcción o demolición, pérdida de acceso al sitio, obstrucciones del monitor o eventos naturales (huracanes o tormentas).

7.1 Red de Muestreo de Aire: PM_{2.5}

PR opera doce (12) sitios de PM_{2.5} en la red de muestreo de aire, ocho (8) utilizan el FRM, cuatro (4) muestreo continuo FEM y uno (1) colocado FRM PM_{2.5}. El equipo de muestreo FRM de PM_{2.5} se cambió por un equipo de muestreo de referencia incluidos en la Lista de Referencia Denominados por la EPA como Met One E-SEQ-FRM/VSCC. Todos los sitios FRM operan uno cada tres días (1-3). El monitor colocado FRM QA operan un día cada 6 días.



Los monitores continuos de $PM_{2.5}$ funcionan durante todo el año y los datos son enviados en valores de una hora a la base de datos del sistema AQS de la EPA. El muestreo continuo de $PM_{2.5}$ utiliza el TEOM 1405 F-AVF $PM_{2.5}$ VSCC y el Met-One Beta Attenuation Particulate Monitor en el sitio Ncore. Los monitores continuos de $PM_{2.5}$ se utiliza para reportar el AQI. Los detalles de estos sitios se incluyen en el Apéndice 1 y Figura 2.

FIGURA 2: Red de Muestreo $PM_{2.5}$



7.2 Red de Muestreo de Aire: PM_{10}

PR opera siete (7) sitios de PM_{10} y se desglosan en cinco (5) monitores intermitentes FRM y dos (2) monitores continuos PM_{10} en la red de muestreo de aire.

Los equipos PM_{10} FRM que utiliza la Red son Hi-Vol SA/GMW-321B. La estación localizada en Guaynabo opera cada tres (1 en 3) ; los otros cuatro (4) son operados cada seis días (1 en 6). Además, PR opera un (1) monitor de colocado (QA) PM_{10} FRM con frecuencia de 1 en 6 días.

Los monitores continuos de PM_{10} toman muestras durante todo el año y las concentraciones son enviadas en valores de hora al sistema AQS de la EPA y son utilizados para fines de AQI. El equipo utilizado es TEOM 1405F-AVF. Los detalles de estos sitios se incluyen en el Apéndice 1 y Figura 3.



FIGURA 3: Red de Muestreo PM₁₀



7.3 Red de Muestreo de Aire: Ozono (O₃)

PR opera cuatro (4) sitios de ozono en la red de muestreo de aire con un (1) monitor localizado en el sitio NCore. Los monitores de ozono operan durante todo el año y las concentraciones son enviadas en valores de una hora a AQS de la EPA. Los monitores son clasificados como SLAMS y utilizan el equipo Teledyne T-400 Instrumental Ultra Violet Abs. Los detalles de la ubicación de los sitios están en el Apéndice 1 y Figura 4.

FIGURA 4: Red de Muestreo Ozono





FIGURA 6: Red de Muestreo Bioxido de Azufre



7.5 Red de Muestreo de Aire: Plomo (Pb)

PR opera dos (2) sitios de Plomo (Pb) en la red de muestreo de aire, ambos en Arecibo para vigilar las concentraciones que se obtienen por industrias que manejan plomo. Todos los monitores de Pb, incluyendo el colocado (QA) son operados uno en cada seis días (1-6) durante todo el año y las concentraciones son enviadas en valores de día a AQS de la EPA. Los monitores de plomo son SLAMS y utilizan el método (FRM). El equipo utilizado es HI-VOL ICP-MS. Los detalles de los sitios están en el Apéndice y en la Figura 7.

Figura 7: Red de Muestreo de Plomo





7.6 Red de Muestreo de Aire: Bióxido de Nitrógeno (NO₂)

PR opera tres (3) sitio de óxido de nitrógeno (NO₂) en la red de muestreo de aire, dos (2) como parte del programa cerca de carretera, (en Guaynabo y Caguas); y un monitor en la estación NCore en Bayamón. Los monitores de NO₂ son operados durante todo el año y las concentraciones son enviadas en valores de una hora a AQS de la EPA. Los monitores SLAMS de NO₂ utilizan FRM y el equipo es un Teledyne T-200 Chemiluminescence. Los detalles de los sitios se incluyen en el Apéndice 1 y en la Figura 8.

Figura 8: Red de Muestreo NO₂



7.7 Red de Muestreo de Aire: Monóxido de Carbono (CO)

PR opera cinco (5) sitios monóxido de carbono (CO) en la red de muestreo de aire; uno de ellos esta en la estación Ncore en Bayamón. Todos los monitores de CO son operados durante todo el año y las concentraciones son enviadas en valores de una hora a AQS de la EPA. Los monitores son SLAMS y utilizan el método FRM. Los equipos son un Teledyne T-300 Gas Filter Corr. CO. Los detalles de los sitios se incluyen en el Apéndice I y en la Figura 9.



FIGURA 9: Red de Muestreo CO



7.8 Red de Muestreo de Aire: Sulfato en Materia Particulada (SO₄)

PR opera cuatro (4) sitios de sulfato (SO₄) en la red de muestreo de aire. La red de muestreo de partículas de sulfato analiza los filtros de PM₁₀ mediante análisis de absorción atómica para generar las concentraciones de sulfato. Los monitores de sulfato son operados todo el año y las concentraciones son enviadas en valores de 24 horas a AQS de la EPA. Los detalles de la ubicación de los sitios se incluyen en el Apéndice I.

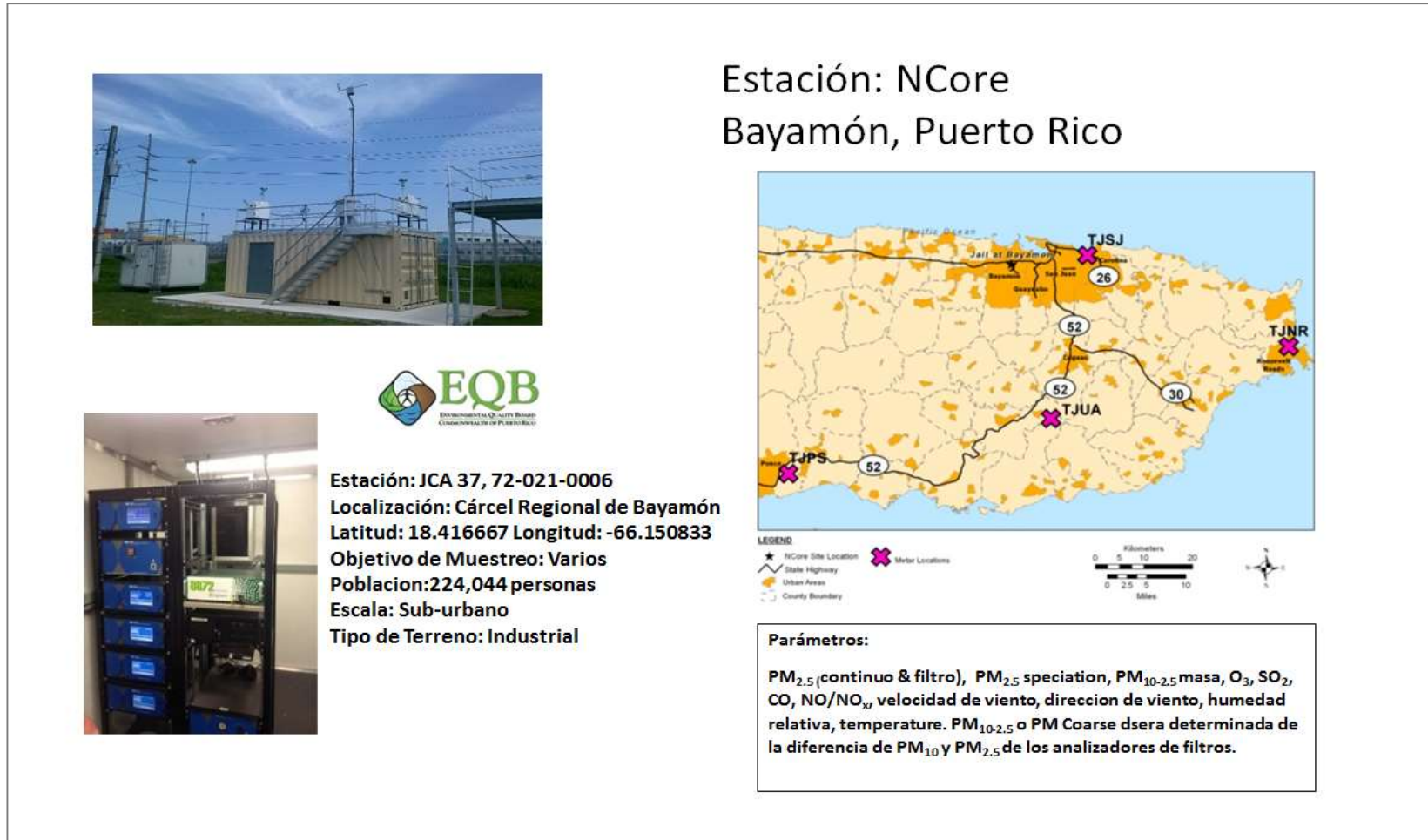
7.9 Red de Muestreo de Aire: NCore

En P.R. se estableció un sitio NCore para marzo de 2011. Dicho sitio es parte de la red de muestreo que utiliza diversos equipos avanzados de medición de partículas, gases y meteorología. La EPA requiere a cada estado por lo menos un sitio NCore. Los parámetros muestreados son: CO, O₃, NO₂, NO_y, NO, SO₂, PM_{2.5}, PM₁₀, PM_{10-2.5}, PM_{2.5} Speciation y meteorología básica.

En Puerto Rico es requerido un sitio NCore. La estación que ubica en Bayamón, (72-021-0010) quedó establecido como el sitio NCore. El monitor de PM_{2.5} continuo esta temporaneamente fuera de servicio a ser reemplazado por equipo nuevo. El reemplazo dependerá de los fondos disponibles. Los detalles de los monitores están en el Apéndice I y en las secciones previas.



FIGURA 10: SITIO NCore





8.0 CAMBIOS A LA RED

Luego del paso de los Huracanes Irma y María en septiembre de 2017, ha sido un reto invaluable restablecer el sistema de muestreo de aire en P.R. Finalmente en el 2020 con casi un 100% de los monitores operando, son cambios mínimos los planificados para los próximos diez y ocho (18) meses (desde el 1 de julio de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2021) para la red de muestreo de aire. La Agencia concentrará sus esfuerzos y recursos para restablecer la red de muestreo en su totalidad para continuar con la captura de datos sobre el 75%, completar la selección e instalación de los sitios nuevos ya aprobados por EPA que continúan pendientes de los planes de muestreo anteriores (2019 y 2020).

Plan de Muestreo 2019:

- Completar la instalación del monitor SO_2 de Salinas. La nueva localización fue aprobada por EPA. Los detalles de la nueva localización están en la *Sección 7.4 Red de Muestreo de SO_2* y en la Figura 5.
- Seleccionar la nueva localización de la estación de $PM_{2.5}$ Guayanilla. El sitio anterior fue cerrado por el dueño del edificio.

Plan de Muestreo 2020:

- Reparar la estación de Guaynabo (Metropista)
- Restablecer la red de muestreo que fue temporalmente cerrada por falta de personal

Todos los cambios incluyendo la re-localización, cierre, establecer sitios nuevos requieren ser aprobados por EPA. Los detalles requeridos y relacionados a los sitios serán sometidos a EPA cuando estén disponibles.

Los cambios son:

- Cerrar el monitor de Ozono de Cataño JCA 5 (72-033-0008) y re-localizar el monitor a la área sur o sur-este de P.R.

El área sur y sur-este (Ponce y Guayama-Salinas) de Puerto Rico son áreas sin datos de ozono. El área de Cataño tiene dos (2) monitores de O_3 . Si la estación JCA 5 es cerrada, el área estará cubierta por el monitor Bayamón (72-033-0010). El equipo Cataño JCA 5 se usaría para el área de Ponce o Salinas-Guayama. La decisión de dónde se ubicarán los monitores se determinará de acuerdo con los resultados de modelos matemáticos; es muy posible ubicar los monitores en sitios existentes o en un sitio nuevo.

- Añadir un nuevo sitio de NO_2 en el área sur o sur-este de P.R.



El área sur y sur-este (Ponce y Guayama-Salinas) de Puerto Rico son áreas sin datos de NO₂. De acuerdo con los inventarios de emisiones estas áreas tienen altas concentraciones de emisiones de NO₂. De acuerdo con los inventarios, en esta área se emiten aproximadamente más de 5,000 toneladas al año de NO₂. La decisión de dónde se ubicarán los monitores se determinará de acuerdo con los resultados de modelos matemáticos; es muy posible ubicar los monitores en sitios existentes o en un sitio nuevo.

- Añadir monitores de plomo en el área de San Juan y área de Guayanilla.

De acuerdo con el inventario de emisiones P.R. tiene áreas con emisiones de plomo de 0.5 toneladas al año o más; San Juan y el área sur-este de P.R. Además, según la regulación de plomo, es posible establecer monitores en las áreas de San Juan y Guayanilla ya que en estas áreas se emiten más de 0.5 toneladas al año de plomo.

- Cambiar el tipo de analizador utilizado para muestrear PM₁₀.

Puerto Rico tiene problemas y dificultades en obtener las piezas de reemplazo necesarias y utilizadas por los equipos de PM₁₀.

8.1 Limitaciones para implantar los cambios en la red de Muestreo

Para poder implantar todos los cambios propuestos es necesario cumplir con lo siguiente:

- Es requisito que EPA apruebe los cambios propuestos y establezca que los nuevos sitios son requeridos.
- P.R. debe tener el presupuesto requerido para establecer las estaciones.
- P.R. debe tener el personal requerido para el mantenimiento, operación y el manejo de datos de la red de muestreo.
- Cumplir con los criterios de ubicación para establecer las estaciones. Esto es, tener la topografía e infraestructura en el área que permita acceso al sitio, el área tenga servicios eléctricos para la operación de los equipos.



9.0 FORMAS DE MODIFICACIÓN DE LA RED

Un formulario de modificación de la red será preparado para enviar a la EPA Región 2 para implementar los cambios en la red identificados en este plan.

10.0 RESUMEN Y CONCLUSIONES

La red de muestreo de Puerto Rico, que se describe en este plan cumple con los requisitos de seguimiento según las regulaciones federales. Los procedimientos que se utilizan y los instrumentos que son operados cumplen con las normas que ha establecido la EPA.

El único cambio significativo del plan es completar la instalación del monitor de SO₂ en Salinas; seleccionar el sitio nuevo para PM_{2.5} de Guayanilla. Los otros cambios propuestos requieren que la EPA los apruebe e identificar el presupuesto disponible.



Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 13				
Dirección		Carretera PR 123				
Municipio		Adjuntas				
Código de AQS		72-001-0002				
MSA/CSA		Ponce				
Latitud		+18.172695				
Longitud		-66.726262				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		Si				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
Temperatura Ambiental Promedio	Instrumental	Electrónico	1 en 3	Urbana	Viento Extremo abajo	2005/01/01
Presión Barométrica Ambiental Promedio	Instrumental	Sensor	1 en 3	Urbana		2005/01/01
PM _{2.5}	E-Seq-FRM/VSCC	Gravimétrico	1 en 3	Urbana	Contra Viento	2005/01/01
Propósito del Sitio		Referencia Extremo Viento Abajo				
Planes próximos 18 meses		No Cambios Propuestos				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 74				
Dirección		Calle Victor Santoni Cordero, Carretera PR 2				
Municipio		Arecibo				
Código de AQS		72-013-0001				
MSA/CSA		Arecibo				
Latitud		18.457166				
Longitud		-66.696468				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
Temperatura Ambiental Promedio	Instrumental	<i>Temperatura Promedio Offsite</i>	1 in 6	Micro	Orientada a la fuente	2010/01/01
Presión Barométrica Ambiental Promedio	Instrumental	<i>Presion Promedio Offsite</i>	1 in 6	Micro		2010/01/01
Plomo (Pb)	Hi- Vol	ICP - MS	1 in 6	Micro	Orientada a la Fuente	2010/01/01
Propósito del Sitio		Protección a la Población				
Planes próximos 18 meses		No Cambios Propuestos				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 75				
Dirección		Carretera PR 2				
Municipio		Arecibo				
Código de AQS		72-013-0002				
MSA/CSA		Arecibo				
Latitud		+18.453389				
Longitud		-66.694987				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
Temperatura Ambiental Promedio	Instrumental	<i>Temperatura Promedio Offsite</i>	1 in 6	Micro	Orientada a la fuente	2012/08/19
Presión Barométrica Ambiental Promedio	Instrumental	<i>Presion Promedio Offsite</i>	1 in 6	Micro		2012/08/19
Plomo (Pb)	Hi- Vol	ICP - MS	1 in 6	Micro	Orientada a la Fuente	2012/08/19
Propósito del Sitio		Protección a la Población				
Planes próximos 18 meses		No Cambios Propuestos				
Otros Comentarios		Colocado de QA				





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 21				
Dirección		Expreso PR 52 Peaje Caguas Sur				
Municipio		Caguas				
Código de AQS		72-025-0007				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.198712				
Longitud		-66.052237				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		Si				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
NO ₂	Teledyne T200U	Chemiluminescence	Continuo	Urbana	Valores Altos	2016/12/19
CO	Gas Filter Corr. CO Analyzer	Teledyne T300u	Continuo	Urbana	Valores Altos	2017/02/06
PM _{2.5}	Met-One E-Seq FRM/VSCC	Gravimetric	1 en 3	Urbana	Valores Altos	2017/06/01
Temperatura Ambiente Promedio	Instrumental	Electrónico	1 en 3	Urbana	Valores Altos	2017/06/01
Presión barométrica Promedio	Instrumental	Sensor	1 en 3	Urbana		2017/06/01
Propósito del Sitio		Sitio Programa Cerca de Carreteras (<i>NearRoads</i>)				
Planes próximos 18 meses		No Cambios Propuestos				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 40				
Dirección		Calle 11 Final, Las Vegas				
Municipio		Cataño				
Código de AQS		72-033-0004				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.428427				
Longitud		-66.141648				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
SO ₂	Teledyne T100u	Ultraviolet Fluorescent	Continuo	Vecinal	Población Expuesta	1993/12/07
PM ₁₀ Continua	THERMO SA246B-Inlet	TEOM Gravimetric	Continuo	Urbana	Población Expuesta	2000/07/13
PM _{2.5} Continua	TEOM PM _{2.5} VSCC	FDMS Gravimetric	Continuo	Urbana	Orientada a la Fuente	2015/01/01
Propósito del Sitio		Protección a la Población				
Planes próximos 18 meses		No Cambios Propuestos				
Otros Comentarios		AQI (PM ₁₀ , PM _{2.5})				





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 5				
Dirección		Carretera PR 165				
Municipio		Cataño				
Código de AQS		72-033-0008				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.438132				
Longitud		-66.126658				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
O ₃	Teledyne T-400	Ultra violet	Continuo	Urbana	Población Expuesta	2004/07/22
Propósito del Sitio		Protección a la Población				
Planes próximos 18 meses		Cerrar y relocalizar				
Otros Comentarios		AQI (O ₃)				





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 22				
Dirección		Faro de Fajardo				
Municipio		Fajardo				
Código de AQS		72-053-0003				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.381414				
Longitud		-66.617799				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		Si				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
PM ₁₀	Hi-Vol SA/GMW-1200	Volumétrico	1 in 6	Vecinal	Regional Transport	1989/03/05
PM _{2.5}	E-Seq-FRM PM _{2.5} /VSCC	Gravimétrico	1 in 3	Regional	Referencia	1999/04/20
PM ₁₀ Sulfate	Hi-Vol SA/GMW-1200	Volumétrico	1 in 6	Vecinal	Referencia	1989/03/05
Temperatura Ambiente Promedio	Instrumental	Electrónico	1 in 3	Regional	Referencia	1999/04/20
Presión Ambiente Promedio	Instrumental	Sensor Barométrico	1 in 3	Regional	Referencia	1999/04/20
Propósito del Sitio		Referencia/ Transporte Regional				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 15				
Dirección		Carretera de PR 3				
Municipio		Guayama				
Código de AQS		72-057-0012				
MSA/CSA		Guayama - Salinas				
Latitud		17.955378				
Longitud		-66.617792				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		Si				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
PM ₁₀	Hi-Vol SA/GMW-1200	Volumétrico	1 in 6	Vecinal	Población Expuesta	2019/10/30
PM _{2.5}	E-Seq-FRM PM _{2.5} /VSCC	Gravimétrico	1 in 3	Vecinal	Población Expuesta	2019/10/03
PM ₁₀ Sulfate	Hi-Vol SA/GMW-1200	Volumétrico	1 in 6	Vecinal	Población Expuesta	2019/10/30
Temperatura Ambiente Promedio	Instrumental	Electrónico	1 in 3	Vecinal	Población Expuesta	2019/10/03
Presión Ambiente Promedio	Instrumental	Sensor Barométrico	1 in 3	Vecinal	Población Expuesta	2019/10/03
Propósito del Sitio		Protección a la Población				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 69				
Dirección		Cuartel Policía de PR, División vehículos hurtados, Carretera PR 3				
Municipio		Guayama				
Código de AQS		72-057-0011				
MSA/CSA		Guayama - Salinas				
Latitud		+17.965713				
Longitud		-66.186803				
Utilizarse cumplimiento PM _{2,5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
SO ₂	Teledyne T100u	Ultraviolet Fluorescent	Continuo	Vecinal	Orientado a la Fuente	2017/04/06
Propósito del Sitio		Protección a la Población				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 57				
Dirección						
Municipio		Guayanilla				
Código de AQS		72-059-0017				
MSA/CSA		Ponce				
Latitud						
Longitud						
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		Yes				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
PM _{2.5}	E-Seq-FRM PM _{2.5} /VSCC	Gravimétrico	1 en 3	Vecinal	Poblacion Expuesta	Nueva
Temperatura Ambiente Promedio	Instrumental	Electrónico	1 en 3	Vecinal	Poblacion Expuesta	Nueva
Presión Ambiente Promedio	Instrumental	Sensor Barométrico	1 en 3	Vecinal	Poblacion Expuesta	Nueva
Propósito del Sitio		Protección a la Población				
Planes próximos 18 meses		Seleccionar el Sitio				
Otros Comentarios						



Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 7				
Dirección		Edificio USGS y Recursos Hídricos				
Municipio		Guaynabo				
Código de AQS		72-061-0001				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.423559				
Longitud		-66.114453				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		No				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
PM ₁₀	Hi-Vol SA/GMW-321B	Volumétrico	1 en 6	Micro	Concentración Alta	1999/02/28
PM ₁₀ Sulfate	Hi-Vol SA/GMW-321B	Volumétrico	1 en 6	Vecinal	Concentración Alta	1999/02/28
Propósito del Sitio		Determinar Concentraciones Altas ; Parte del PM ₁₀ LPM Guaynabo				
Planes próximos 18 meses		Añadir Monitor de Plomo				
Otros Comentarios						





Identificación		JCA 24				
Dirección		Subestación AEE				
Municipio		Guaynabo				
Código de AQS		72-061-0005				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.432122				
Longitud		-66.114702				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		Si				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
PM _{2.5}	Metone E-SEQ FRM/VSCC	Gravimétrico	1 en 3	Vecinal	Exposición de la Población	1999/01/15
PM ₁₀	Hi-Vol SA/GMW-321	Volumétrico	1 en 3	Vecinal	Exposición de la Población	1988/01/05
PM ₁₀ Sulfate	Hi-Vol SA/GMW-321B	Volumétrico	1 en 6	Vecinal	Exposición de la Población	1999/02/28
Temperatura Ambiente Promedio	Metone E-SEQ FRM/VSCC	Instrumental	1 en 6	Vecinal	Exposición de la Población	1999/01/15
Presión Barométrica Promedio	Metone E-SEQ FRM/VSCC	Sensor Barométrico	1 en 6	Vecinal	Exposición de la Población	1999/01/15
Propósito del Sitio		Protección a la Población ; Parte del PM ₁₀ LPM Guaynabo				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 20				
Dirección		Expreso PR 22 Peaje Buchanan				
Municipio		Guaynabo				
Código de AQS		72-061-0006				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.422595				
Longitud		-66.120012				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
CO	Teledyne T300u	Gas Filter Corr. CO Analyzer	Continuo	Urban	Concentraciones Altas	2014/07/08
NO ₂	Teledyne T200U	Chemiluminescence	Continuo	Urban	Concentraciones Altas	2015/02/20
Propósito del Sitio		Sitio Programa Cerca Carretera (Near Roads)				
Planes próximos 18 meses		Re establecerla, Fuera de SErviceio Temporero por Accidente de Tráfico				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 59				
Dirección		Universidad de Puerto Rico Recinto de Mayagüez				
Municipio		Mayagüez				
Código de AQS		72-061-0006				
MSA/CSA		Mayagüez				
Latitud		18.21428				
Longitud		-67.14461				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		No				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
PM _{2.5}	TEOM 1405 PM _{2.5} VSCC	FDMS Gravimetric	Continuo	Vecinal	Población Expuesta	2019/06/11
O ₃	Teledyne T-400	Ultra violet	Continuo	Urban	Población Expuesta	2019/06/11
Propósito del Sitio		AQI				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios		PM _{2.5} & Ozono (AQI)				





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 8				
Dirección		Carretera PR 183				
Municipio		Juncos				
Código de AQS		72-077-0001				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.177318				
Longitud		-65.916041				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
O ₃	Teledyne T-400	Ultra violet	Continuo	Urban	Población Expuesta	2019/06/11
Propósito del Sitio		AQI, Protección de la Población				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios		Ozono (AQI)				





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 56				
Dirección		Edif. Defensa Civil, Urb. San Antonio, Ponce				
Municipio		Ponce				
Código de AQS		72-113-0004				
MSA/CSA		Ponce				
Latitud		+18.009558				
Longitud		-66.627249				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		Si				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
PM _{2.5}	E-Seq VSCC	Gravimetric	1 en 3	Vecinal	Población Expuesta	1999/01/15
PM ₁₀	Hi-Vol SA/GMW-1200	Volumetric	1 en 6	Vecinal	Concentraciones Altas	1999/01/06
CO	Teledyne T300u	Gas Filter Corr. CO Analyzer	Continuo	Vecinal	Población Expuesta	2011/10/01
PM ₁₀ Cont.	TEOM 1405 246-B Inlet	TEOM Continuous	Continuo	Vecinal	Orientado a fuente	2011/10/05
PM _{2.5} Cont.	TEOM PM _{2.5} VSCC	FDMS Gravimetric	Continuo	Vecinal	Orientado a fuente	2017/07/05
Temperatura Ambiente Promedio	Instrumental	T400U Ultra Violet Abs	1 en 3	Vecinal	Orientado a fuente	1999/01/15
Presión Barométrica Promedio	Instrumental	Sensor Barométrico	1 en 3	Vecinal	Orientado a fuente	1999/01/15
Propósito del Sitio		AQI, Protección de la Población				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios		AQI (PM _{2.5} & PM ₁₀).				





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 18				
Dirección		Carretera PR 3 (Dentro de los Predios Syngenta)				
Municipio		Salinas				
Código de AQS		72-123-0002				
MSA/CSA		Guayama - Salinas				
Latitud		+17.968352				
Longitud		-66.261365				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
SO ₂	Teledyne T100u	Ultraviolet Fluorescent	Continuo	Vecinal	Concentraciones Altas	Nueva
Propósito del Sitio		Protección de la Población & Concentraciones Altas				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Identificación		JCA 30				
Dirección		Ave. Baldorioty de Castro				
Municipio		San Juan				
Código de AQS		72-127-0003				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.449814				
Longitud		-66.052510				
Utilizarse cumplimiento PM _{2.5} NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objetivo	Fecha de Comienzo
CO	Teledyne T300u	Gas Filter Corr. CO Analyzer	Continuo	Mediana	Concentraciones Altas	1995/04/01
Propósito del Sitio		Protección de la Población & Concentraciones Altas				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						





Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Nombre	JCA #37
Dirección	Cárcel Regional de Bayamón
Ciudad	Bayamón
Código AQS	72-021-0010
Municipio	Bayamón
MSA/CSA	San Juan-Bayamón
Latitud	+18.420089
Longitud	-66.150615
Utilizarse cumplimiento	N/A

Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala Espacial	Objetivo de Muestreo	Fecha de Comienzo
SO ₂	Teledyne T100u	Ultraviolet Fluorescent	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2011/03/16
CO	Teledyne T300u	Gas Filter Corr. CO Analyzer	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2011/03/16
NO	Teledyne T200u	Chemiluminescence	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
NO _y	Teledyne T200u	Chemiluminescence	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
NO _y - NO	Teledyne T200u	Chemiluminescence	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
PM ₁₀	E-FRM PM ₁₀	Gravimetric	1-3	Vecinal	Exposición de la Población	2015/05/09
PM _{2.5}	E-Seq FRM PM _{2.5} /VSCC	Gravimetric	1-3	Vecinal	Exposición de la Población	2015/04/12
PM _{10-2.5}	Met One E-FRM PM _{10-2.5} Sampler pair	Paired Gravimetric	1-3	Vecinal	Exposición de la Población	2015/05/09
O ₃	Teledyne T-400	Ultra violet	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	201/05/21
Velocidad Viento Resultante	Instrumental	RM Young Ultrasonic Anemometer Model 81000	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21



Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico

2021

Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala Espacial	Objetivo de Muestreo	Fecha de Comienzo
Dirección Viento Resultante	Instrumental	RM Young Ultrasonic Anemometer Model 81000	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
Temperatura Exterior	Instrumental	Met One 083D	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
Humedad Relativa	Instrumental	Met One 083D	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
Presión Barométrica	Instrumental	Sensor Barométrico	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
PM _{2.5}	MetOne Beta	Attenuation Particulate Monitor	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2017/05/18
PM _{2.5} Speciation	MetOne SASS/URG-30020N	Energy dispersive XRF	1-3	Vecinal	Exposición de la Población	2015/11/20

Parámetro	Tipo de Monitor
Bióxido de Azufre	SLAMS
Monóxido de Carbono	SLAMS
Plomo TSP	SLAMS
Oxido de Nitrógeno	SLAMS
Oxido de Nitrógeno (NO _y)	SLAMS
Ozono	SLAMS
PM _{2.5}	SLAMS
PM ₁₀	SLAMS
PM _{2.5} / PM ₁₀	SLAMS
PM _{2.5} Speciation	SLAMS

Propósito	Proteger Población
Planes próximos 18 meses	Re establecer NO _y & O ₃
Comentarios	AQI (PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃). Los monitores de PM _{2.5} y PM ₁₀ fueron cerrados temporariamente desde el 20 de septiembre de 2017 hasta el 5 de enero de 2018 por los daños causados por el huracán María