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

Plan de Muestreo de Aire de Puerto Rico
2020

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido 2
1.0 Introducción 5
2.0 Comentarios Públicos 6
3.0 Control de Calidad de los Datos 6
4.0 Estado de la Red 7
4.1 Equipos de Muestreo 9
5.0 Presupuesto y Limitaciones de la Red 10
6.0 Diseño de la Red 11
6.1 Red de Muestreo de Aire: $PM_{2.5}$ 13
6.2 Red de Muestreo de Aire: PM_{10} 14
6.3 Red de Muestreo de Aire: Ozono (O_3) 15
6.4 Red de Monitoreo de Aire: Bióxido de Azufre (SO_2) 16
6.5 Red de Muestreo de Aire: Plomo (Pb) 17
6.6 Red de Muestreo de Aire: Bióxido de Nitrógeno (NO_2) 18
6.7 Red de Muestreo de Aire: Monóxido de Carbono (CO) 19
6.8 Red de Muestreo de Aire: Sulfato en Materia Particulada (SO_4) 20
6.9 Red de Muestreo de Aire: NCore 20
7.0 Cambios a la Red 22
Los cambios nuevos sugeridos son: 22
7.1 Limitaciones para implantar los cambios en la red de Muestreo 23
8.0 Formas de Modificación de la Red 24
9.0 Resumen y Conclusiones 24

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 18
Figura 8: Red de Muestreo NO_2 19
Figura 9: Red de Muestreo CO 19
Figura 10: Sitio NCore 21

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 ingles
NAMS: Estaciones de Muestreo de Aire Nacionales, siglas en inglés
Ncore: *NationalCore Multi-pollutant Monitoring Stations*, siglas en inglés
NO_2: Bióxido de Nitrógeno
O_3: Ozono
PAMS: *Photochemical Assessment Monitoring Stations*, siglas en inglés
Pb: Plomo
$PM_{2.5}$: Materia Particulada Fina
PM_{10}: 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
SO_2: Bióxido de Azufre
SO_4: Sulfato
TEOM: *Tapered Element Oscillating Microbalance*, siglas en inglés
TSP: *Total Suspended Particulate*, siglas en inglés

1.0 Introducción

El Estado Libre Asociado de Puerto Rico (ELAPR) mediante su red de muestreo de aire, 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 (PM_{10} y $PM_{2.5}$), Ozono (O_3), Bióxido de Azufre (SO_2), Bióxido de Nitrógeno (NO_2) y Monóxido de Carbono (CO). El CAA requiere que PR monitoreé estos contaminantes, llamados contaminantes criterio, e informe los hallazgos a la Agencia de Protección Ambiental (EPA, en inglés).

Los datos recopilados por la red de muestreo se utilizan para determinar la concentración de los contaminantes criterio del aire, el cumplimiento de NAAQS y; ayudan a determinar las principales fuentes de contaminación del aire en Puerto Rico. Las normas nacionales (NAAQS, en ingles) primarios protegen a la población en general, principalmente al sector sensible, como los asmáticos, niños y ancianos y; los estándares NAAQS secundarios protegen el bienestar público, como la visibilidad, el daño a los animales, las plantas, la vegetación y los edificios.

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 2020.

2.0 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 2019, junto con los comentarios públicos recibidos para cumplir con los requisitos reglamentarios federales.

3.0 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 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.

Los objetivos principales del QAPP son la evaluación de la calidad de los datos de muestreo mediante la estimación de precisión y exactitud, y el control y mejora de la calidad de los datos mediante la implementación de políticas de control de calidad, procedimientos y acciones

correctivas. El documento se respalda con todos los procedimientos operativos estándar (SOP) preparados para este fin.

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.

4.0 Estado de la Red

Dado que los recursos son limitados, los recursos se enfocaron en restablecer la red, después del impacto del huracán María. Algunos equipos fueron reparados pero la mayoría fueron reemplazados por equipos nuevos adquiridos por EPA con fondos de FEMA. A principios de 2020, la Red está trabajando al 100%, y el Area de Calidad de Aire continua en la relocalización de sitios nuevos, por ejemplo, SO_2 de Salinas y $PM_{2.5}$ Guayanilla. Dado que el Laboratorio Ambiental del DRNA no ha retomado el análisis de $PM_{2.5}$ y Plomo, el área de Calidad de Aire contrata los servicios del Laboratorio Nacional de la EPA para realizar los análisis de $PM_{2.5}$ y plomo. El Area de Calidad de Aire mantiene comunicación continua con la Región 2 de la EPA y, todos los cambios se realizan 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	√	Reestablecida (2018/01/01)
7	72-061-0001	Guaynabo	PM_{10}	√	Reestablecida (2018/10/05)
			SO_4	TSS	En espera servicio Laboratorio
8	72-077-0001	Juncos	O_3	√	Reestablecida (2020/01/20)
13	72-001-0002	Adjuntas	$PM_{2.5}$	√	Reestablecida (2018/10/02)
15	72-057-0008	Guayama	$PM_{2.5}$	√	Nueva (2019/10/03)
			PM_{10}	√	Nueva (2019/10/30)
			SO_4	TSS	En espera servicio Laboratorio
18	72-123-0002	Salinas	SO_2	P	Pendiente de Instalar
20	72-061-0006	Guaynabo	CO	TSS	Accidente Automovilistico
			NO_2	TSS	Accidente Automovilistico)
21	72-025-0007	Caguas	$PM_{2.5}$	√	Reestablecida (2018/10/05)
			NO_2	√	Reestablecida (2018/08/01)
			CO	√	Reestablecida (2018/06/07)
22	72-053-0003	Fajardo	$PM_{2.5}$	√	Reestablecida (2018/10/05)
			PM_{10}	√	Reestablecida (2019/10/30)
			SO_4	TSS	En espera servicio Laboratorio
24	72-061-0005	Guaynabo	$PM_{2.5}$	√	Reestablecida (2018/01/11)
			$PM_{2.5}$ - QA	√	Reestablecida (2018/01/11)
			PM_{10}	√	Reestablecida (2018/10/05)
			PM_{10} - QA	√	Reestablecida (2018/10/05)
			SO_4	No	En espera servicio Laboratorio
30	72-127-0003	San Juan	CO	√	Reestablecida (2019/03/13)

Id. PR	AQS Num.		Municipio	Activa	Comentarios
37	72-021-0010	Bayamón	$PM_{2.5}$	√	Reestablecida (2018/01/11)
			PM_{10}	√	Reestablecida (20180/1/11)
			SO_2	√	Reestablecida (2018/05/25)
			CO	√	Reestablecida (2019/06/25)
			NOx	√	Reestablecida (2019/04/01)
			$PM_{2.5}$ Spec.	TSS	Equipo dañado
			AQI $PM_{2.5}$	TSS	Necesita equipo nuevo
			O_3	√	Reestablecida (2019/04/15)
40	072-33-0004	Cataño	SO_2	√	Reestablecida (2018/03/08)
			AQI $PM_{2.5}$	√	Reestablecida (2018/01/22)
			AQI PM_{10}	√	Reestablecida (2018/10/31)
56	72-113-0004	Ponce	CO	√	Reestablecida (2018/01/01)
			$PM_{2.5}$	√	Reestablecida (2018/01/11)
			PM_{10}	√	Reestablecida (2018/10/05)
			AQI PM_{10}	√	Reestablecida (2018/01/01)
			AQI $PM_{2.5}$	√	Reestablecida (2018/02/05)
57	72-059-0016	Guayanilla	$PM_{2.5}$	TSS	Re ubicar
59	072-97-0007	Mayagüez	O_3	√	Comenzó (2019/05/14)
			$PM_{2.5}$	√	Comenzó (2019/05/14)
69	72-057-0009	Guayama	SO_2	√	Reestablecida (2018/01/10)
74	72-013-0001	Arecibo	Pb	√	Reestablecida (2018/01/01)
75	72-013-0002	Arecibo	Pb	√	Reestablecida (2018/01/01)
			Pb-QA	√	Reestablecida (2018/01/01)

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

4.1 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 quipos 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})	Hi-Vol SA/GMW-321B	manual
	TEOM 1405 _AVF 246-B Inlet	continuo
Materia Particulada ($PM_{2.5}$)	Met-One E-Seq-FRM $PM_{2.5}$ / VSCC	manual
	TEOM 1405F AVF $PM_{2.5}$ VSCC	continuo
Dióxido de Azufre (SO_2)	Teledyne T-100 Pulsed Fluorescence	continuo
Dióxido Nitrógeno (NO_2)	Teledyne T-200 Chemiliminescence	continuo
Ozono (O_3)	Teledyne T-400 Instrumental Ultra Violet Abs.	continuo
Plomo (Pb)	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

5.0 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 después del paso del huracán María, la red de muestreo se vio significativamente afectada, por lo tanto, se requirió reemplazarla con equipo nuevo. El equipo nuevo fue financiado con fondos de FEMA. Si no fuera por los fondos de FEMA, la red solo estaría funcionando parcialmente, sin la red $PM_{2.5}$, ya que los fondos federales bajo la Sección 105 no cubren equipos nuevos.

- La red está financiada por fondos federales bajo la Sección 103 y la Sección 105 de la Ley de Aire Limpio, por lo tanto, la red de muestreo debe ser aprobada por la Región 2 de la EPA. Los fondos asignan partidas específicamente para equipos, piezas, personal, etc. Las asignaciones predeterminadas benefician pero también limitan el desarrollo de la red de muestreo.

  Los fondos bajo la sección 103 de la Ley de Aire Limpio contempla gastos operacionales de $PM_{2.5}$ pero no incluye compra de equipos, ni vehículos. Los fondos bajo la Sección 105 no son únicamente para muestreo de aire. Estos fondos provee para todos los gastos relacionados para el control de la contaminación de aire, incluyendo, pero no limitándose para: permisos, inspecciones, cumplimiento, control de calidad y gastos relacionados a los planes estatales de implementación requeridos bajo el Acta de Aire Limpio Sección 110. Por lo tanto, como consecuencia del presupuesto limitado para muestreo de aire, la red se ha visto significativamente afectada por la falta de materiales y personal.

- Luego que los fondos son asignados no pueden utilizarse inmediatamente. Los fondos requieren pareo de fondos estatales, el DRNA requiere la aprobación de fondos de Agencias gubernamentales que retrasa la adquisición de materiales, equipos y la contratación de personal. Además, la diferencia de fechas de los fondos y periodo fiscal resulta en conflictos con el cierre de presupuesto de la Agencia y, con el proceso de compra con los fondos federales. Todo esto complica y retrasa las compras de materiales ya que el proyecto podría estar abierto, pero el gobierno solicita detener la adquisición debido a cambios en el año fiscal.

- Los equipos de muestreo que utiliza la red no se fabrican en Puerto Rico, lo que complica las órdenes de compra, ya que las regulaciones de compra del gobierno de PR requieren ser licitador o estar registrado para hacer negocios en PR. Este requisito retrasa las órdenes de compra al no poder comprar directamente al fabricante y, a veces, aumenta el costo de las piezas. Además, el gobierno no emite pagos por adelantado, muchas veces requerido por el vendedor. Incluso, la regulación del gobierno de PR limita la cantidad de dinero de las compras y, requiere aprobación previa de la Oficina del Gobernador (a).

- Otra limitación es la falta de personal para el mantenimiento, los chequeos preventivos y el manejo de datos de la red de muestreo de aire. El personal responsable para realizar estas funciones son; solo dos (2) técnicos de campo, un (1) técnico en electrónica y dos (2) estadísticos. A pesar de tantas limitaciones, la red está en pleno funcionamiento con equipos con la última tecnología, comunicación remota de datos y, personal altamente capacitado.

- El establecer un sitio nuevo es necesario cumplir con ciertos requisitos; se depende de la topografía, la infraestructura del servicio eléctrico del área, obtener aprobación de la ubicación del propietario y, que las otras Agencias colaboren con nosotros, como por ejemplo conectar los servicios eléctricos.

6.0 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 a nivel tierra la calidad del aire para contaminantes criterios (gaseosos y partículado). 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 diametro 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.

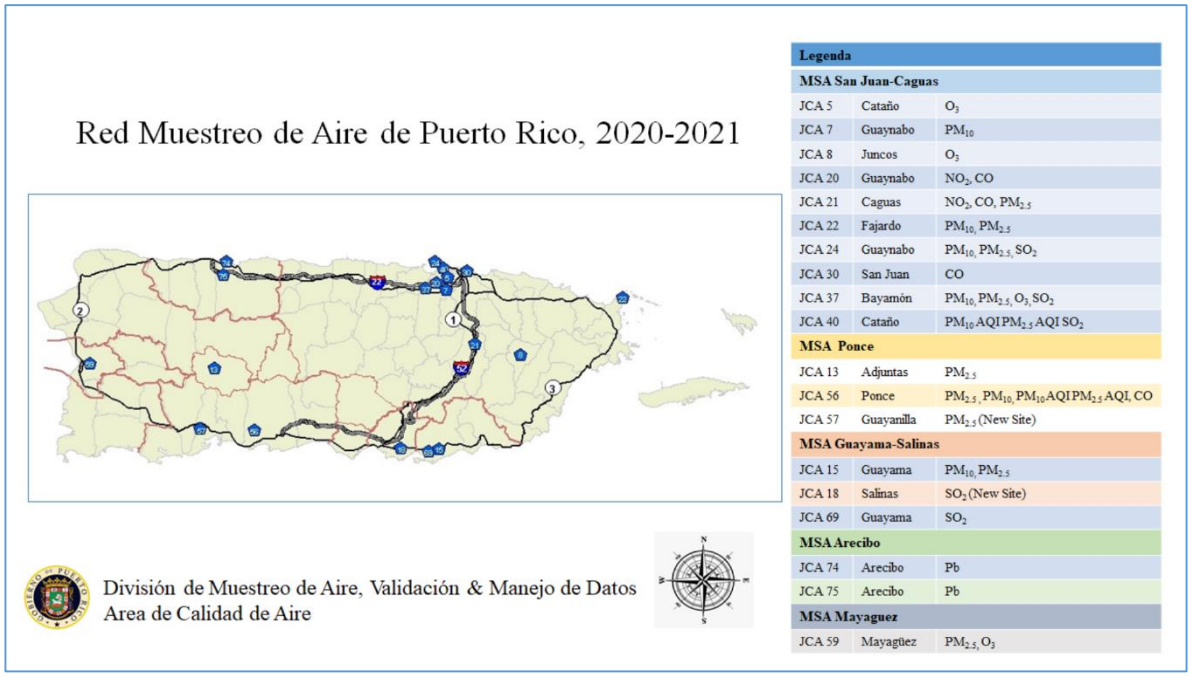
Actualmente, Puerto Rico cumple con todos los requisitos mínimos de muestreo de aire. La EPA en el Apéndice D del 40 CFR Parte 58, establece el número mínimo de sitios de

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 NO_2 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	18.440774	-66.126531	O_3
JCA 7	72-061-0001	Guaynabo	18.425652	-66.115846	PM_{10}, SO_4
JCA 8	72-077-0001	Juncos	18.17793873	-65.915482	O_3
JCA 20	72-061-0006	Guaynabo	18.422595	-66.120012	CO, NO_2
JCA 21	72-025-0007	Caguas	18.198712	-66.052237	$PM_{2.5}$, NO_2, CO
JCA 22	72-053-0003	Fajardo	18.383983	-65.61888	$PM_{2.5}$, PM_{10}, SO_4
JCA 24	72-061-0005	Guaynabo	18.440095	-66.114460	$PM_{2.5}$, PM_{10}, PM_{10}-QA, $PM_{2.5}$-QA, SO_4
JCA 30	72-127-0003	San Juan	18.447814	-66.052510	CO
JCA 37	72-021-0010	Bayamón	18.420089	-66.150615	NCore ($PM_{2.5}$, SO_2, CO, O_3, NOx, PM_{10}, $PM_{2.5}$ Spec., AQI)
JCA 40	72-33-0004	Cataño	18.431208	-66.141683	SO_2, $PM_{2.5}$, PM_{10} (AQI)
Area Metropolitana de Ponce					
JCA 13	72-001-0002	Adjuntas	18.175378	-66.725988	$PM_{2.5}$
JCA 56	72-113-0004	Ponce	18.009558	-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	17.9688288	-66.261284	SO_2
JCA 69	72-057-0009	Guayama	17.967309	-66.186149	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	18.457039	-66.696693	Pb
JCA 75	72-013-0002	Arecibo	18.453389	-66.694987	Pb, Pb-QA

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).

6.1 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. 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 $PM_{2.5}$

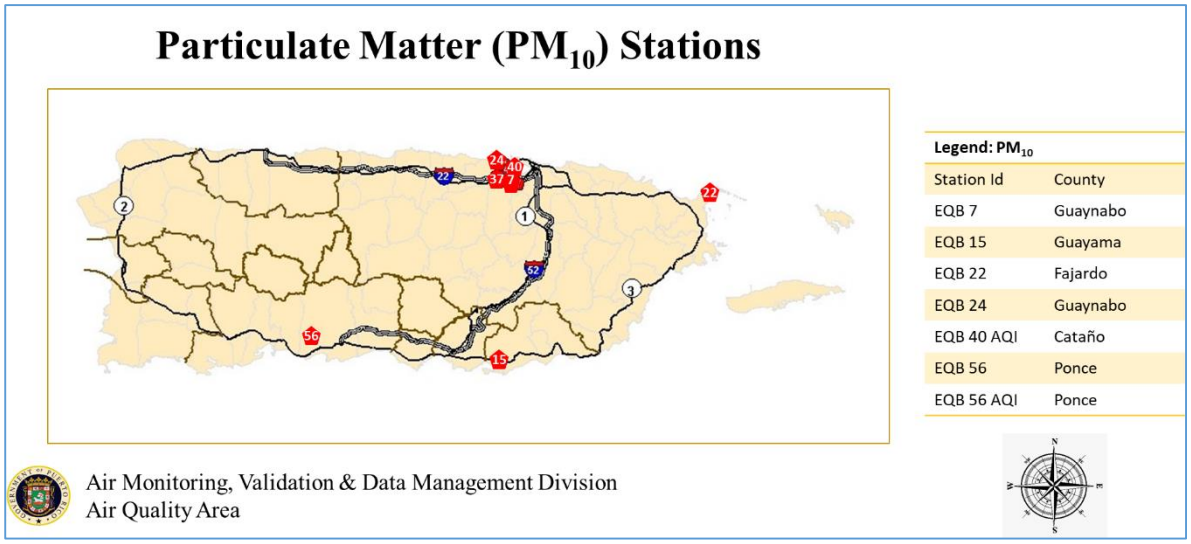
6.2 Red de Muestreo de Aire: PM_{10}

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 PM_{10}



6.3 Red de Muestreo de Aire: Ozono (O_3)

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

6.4 Red de Monitoreo de Aire: Bióxido de Azufre (SO_2)

PR opera cuatro (4) sitios de bióxido de azufre (SO_2) en la red de muestreo de aire; uno de estos monitores está en la estación NCore. Todos los monitores de SO_2 son operados durante todo el año. Las concentraciones son enviadas en valores de hora a AQS de la EPA, incluyendo concentraciones cinco minutos. Todos los monitores de SO_2 son orientados a las fuentes. El equipo utilizado es Teledyne T-100 Pulsed Fluorescence.

La estación de Salinas será reubicada donde se espera que ocurran las concentraciones máximas de SO_2. La nueva ubicación ya fue aporbada por EPA. La ubicación de la estación será dentro de las facilidades de la Compañía Syngenta en Salinas. La figura 5 a continuación muestra el área y detalles de la nueva localización.

Los detalles de las estaciones existentes están incluidas en el Apendice 1 y Figura 6.

FIGURA 5: Nueva Localizaion de SO_2 en Salinas

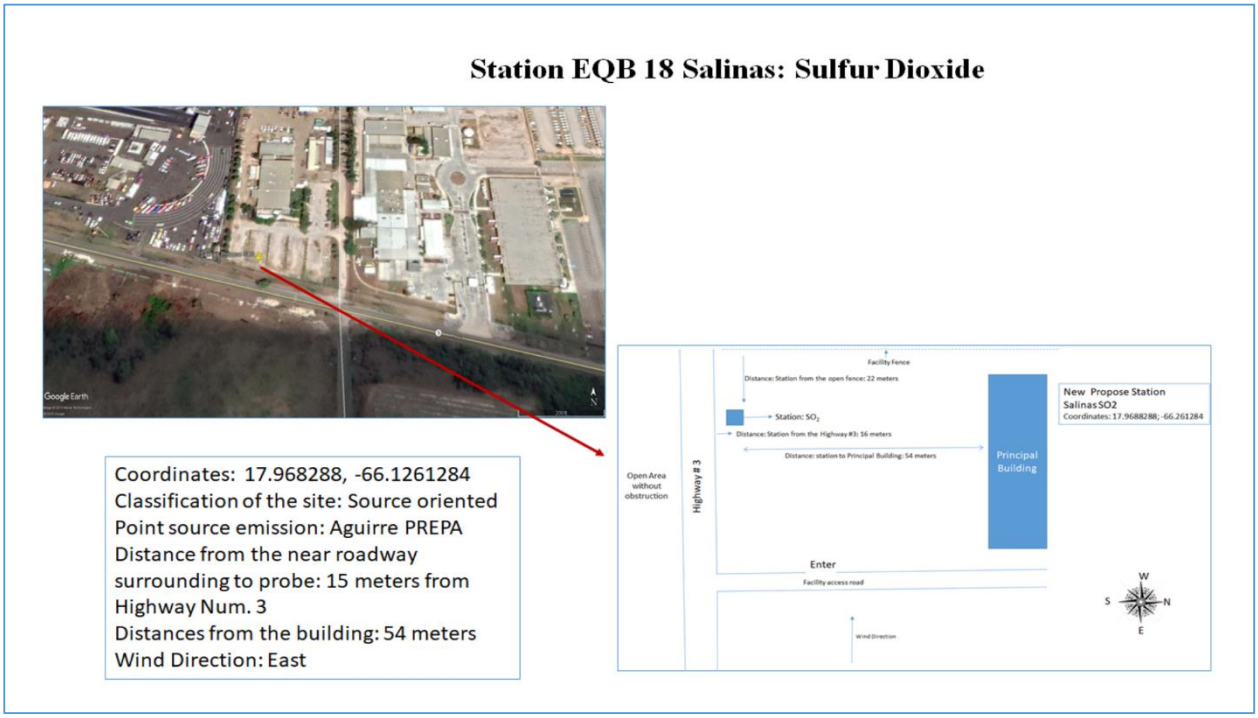


FIGURA 6: Red de Muestreo Bioxido de Azufre

6.5 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

6.6 Red de Muestreo de Aire: Bióxido de Nitrógeno (NO_2)

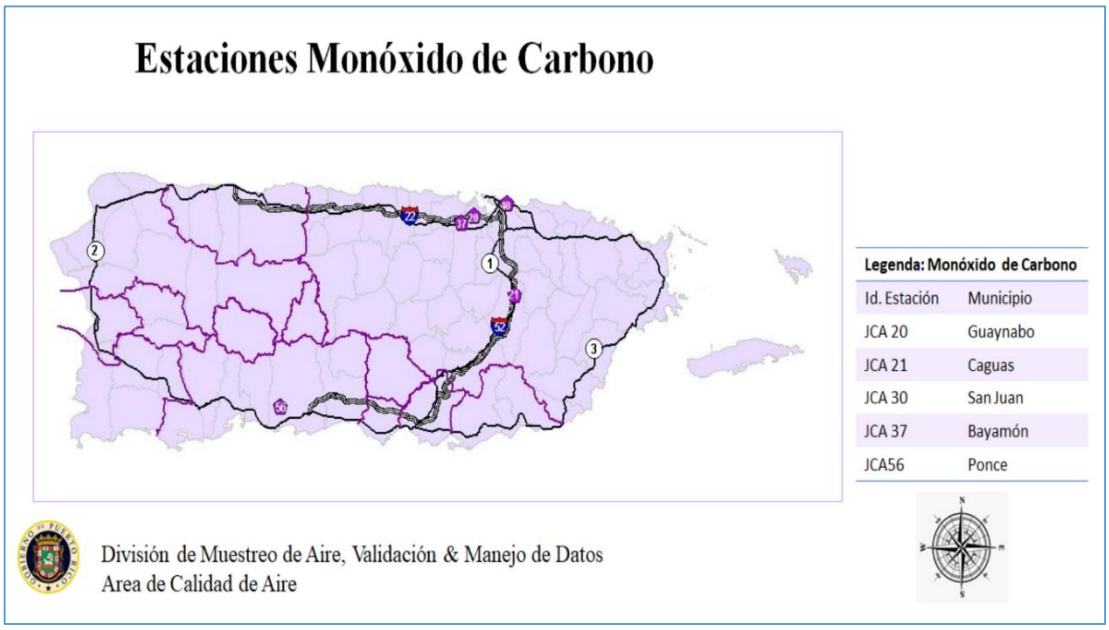
PR opera tres (3) sitio de óxido de nitrógeno (NO_2) en la red de muestreo de aire, dos (2) como parte del programa cerca de carretera, (en Guaynabo y Caguas); y un monitor en la estación NCore en Bayamón. Los monitores de NO_2 son operados durante todo el año y las concentraciones son enviadas en valores de una hora a AQS de la EPA. Los monitores SLAMS de NO_2 utilizan FRM y el equipo es un Teledyne T-200 Chemiliminescence. Los detalles de los sitios se incluyen en el Apéndice 1 y en la Figura 8.

Figura 8: Red de Muestreo NO_2

6.7 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



6.8 Red de Muestreo de Aire: Sulfato en Materia Particulada (SO_4)

PR opera cuatro (4) sitios de sulfato (SO_4) en la red de muestreo de aire. La red de muestreo de partículas de sulfato analiza los filtros de PM_{10} 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.

6.9 Red de Muestreo de Aire: NCore

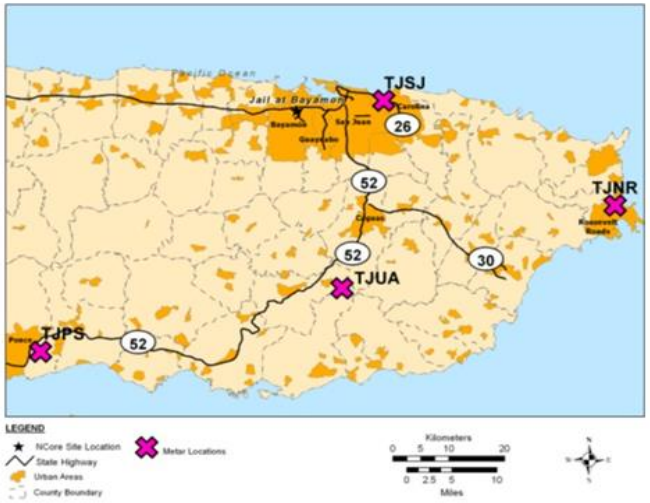
En P.R. se estableció una sitio NCore para marzo de 2011. Dicho sitio es parte de la red de muestreo que utiliza diversos equipos avanzados de medición de partículas, gases y meteorología. La EPA requiere a cada estado por lo menos un sitio NCore. Los parámetros muestreados son: CO, O_3, NO_2, NO_y, NO, SO_2, $PM_{2.5}$, PM_{10}, $PM_{10-2.5}$, $PM_{2.5}$ Speciation y metereología 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 temporeramente fuera de servicio a ser reemplazado por equipo nuevo. El reemplazo dependerá de los fondos disponibles. Los detalles de los monitores están en el Apendice I y en las secciones previas.

FIGURA 10: SITIO NCORE

Estación: JCA 37, 72-021-0006
Localización: Cárcel Regional de Bayamón
Latitud: 18.416667 Longitud: -66.150833
Objetivo de Muestreo: Varios
Poblacion:224,044 personas
Escala: Sub-urbano
Tipo de Terreno: Industrial

Estación: NCore
Bayamón, Puerto Rico



Parámetros:

$PM_{2.5}$ (continuo & filtro), $PM_{2.5}$ speciation, $PM_{10-2.5}$ masa, O_3, SO_2, CO, NO/NO_x, velocidad de viento, direccion de viento, humedad relativa, temperature. $PM_{10-2.5}$ o PM Coarse dsera determinada de la diferencia de PM_{10} y $PM_{2.5}$ de los analizadores de filtros.

7.0 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 minimos 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 del Plan de Muestreo del 2019.

Cambios en agenda pendientes del Plan 2019:

- Instalar el monitor SO_2 de Salinas. La nueva localización fue aprobada por EPA. Los detalles de la nueva localización están en la *Seccion 5.4 Red de Muestreo de SO_2* y en la Figura 5.
- Seleccionar el la nueva localización de la estación de $PM_{2.5}$ Guayanilla. El sitio anterior fue cerrado por el dueño del edificio.

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 nuevos sugeridos son:

- Relocalizzar el sitio nuevo de Ponce

  Durante el 2019, el dueño de las facilidades informó que planean construir un segundo nivel donde están localizadas las monitores de PM_{10} y $PM_{2.5}$. Lo que implica que será necesarios relocalizar a un nuevo sitio.

- 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 NO_2. De acuerdo con los inventarios de emisiones estas áreas tienen altas concetraciones de emisiones de NO_2. De acuerdo con los inventarios, en esta área se emiten aproximadamente más de 5,000 toneladas al año de NO_2. 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 PM_{10}.

  Puerto Rico tiene problemas y dificultades en obtener las piezas de reemplazo necesarias y utilizadas por los equipos de PM_{10}.

7.1 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 el sitio nuevo es requerido.
- 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.

8.0 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.

9.0 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 SO_2 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.

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				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	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						

Identificación		JCA 74				
Dirección		Calle Victor Santoni Cordero, Carretera PR 2				
Municipio		Arecibo				
Código de AQS		72-013-0001				
MSA/CSA		Arecibo				
Latitud		+18.457039				
Longitud		-66.696693				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
Temperatura Ambiental Promedio	Instrumental	*Temperatura Promedio Offsite*	1 in 6	Micro	Orientada a la fuente	2010/01/01
Presión Barométrica Ambiental Promedio	Instrumental	*Presion Promedio Offsite*	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						

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				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
Temperatura Ambiental Promedio	Instrumental	*Temperatura Promedio Offsite*	1 in 6	Micro	Orientada a la fuente	2012/08/19
Presión Barométrica Ambiental Promedio	Instrumental	*Presion Promedio Offsite*	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				

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				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
NO_2	Instrumental	T200 EU/501 Chemiluminescence	Continuo	Urbana	Valores Altos	2016/12/19
CO	Instrumental	T300U Gas filter Correlation	Continuo	Urbana	Valores Altos	2017/02/06
$PM_{2.5}$	Metone E-SEQ-FRM $PM_{2.5}$ con VSCC	Gavimétrico	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 (*NearRoads*)				
Planes próximos 18 meses		No Cambios Propuestos				
Otros Comentarios						

Identificación		JCA 40				
Dirección		Calle 11 Final, Las Vegas				
Municipio		Cataño				
Código de AQS		72-033-0004				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.431208				
Longitud		-66.141683				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
SO_2	Instrumental	T100U Pulsed Fluorescent	Continuo	Vecinal	Población Expuesta	1993/12/07
PM_{10} Continua	Inst. R&P 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}, $PM_{2.5}$)				

Identificación		JCA 5				
Dirección		Carretera PR 165				
Municipio		Cataño				
Código de AQS		72-033-0008				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.440774				
Longitud		-66.126531				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
O_3	Instrumental	T400U Ultra Violet Abs	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)				

Identificación		JCA 22				
Dirección		Faro de Fajardo				
Municipio		Fajardo				
Código de AQS		72-053-0003				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.381451				
Longitud		-66.617792				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		Si				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	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						

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				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	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						

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		+17.967309				
Longitud		-66.186149				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
SO_2	Instrumental	T-100 Pulsed Fluorescence	Continuo	Vecinal	Orientado a la Fuente	2017/04/06
Propósito del Sitio		Protección a la Población				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						

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				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	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						

Identificación		JCA 7				
Dirección		Edificio USGS y Recursos Hídricos				
Municipio		Guaynabo				
Código de AQS		72-061-0001				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.425652				
Longitud		-66.115846				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		No				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	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		+18.440095				
Longitud		-66.114460				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		Si				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	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						

Identificación		JCA 20				
Dirección		Expreso PR 22 Peaje Buchanan				
Municipio		Guaynabo				
Código de AQS		72-061-0006				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.4218472				
Longitud		-66.1206861				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
CO	Instrumental	T300U Gas filter Correlation CO	Continuo	Urban	Concentraciones Altas	2014/07/08
NO_2	Instrumental	T200 EU/501 Chemiluminescenc	Continuo	Urban	Concentraciones Altas	2015/02/20
Propósito del Sitio		Sitio Programa Cerca Carretera (Near Roads)				
Planes próximos 18 meses		Re establecerla, Fuera de SErvicio Temporero por Accidente de Tráfico				
Otros Comentarios						

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				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
$PM_{2.5}$	TEOM 1405 $PM_{2.5}$ VSCC	FDMS Gravimetric	Continuo	Vecinal	Población Expuesta	2019/06/11
O_3	Instrumental	T400U Ultra Violet Abs	Continuo	Urban	Población Expuesta	2019/06/11
Propósito del Sitio		AQI				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios		$PM_{2.5}$ & Ozono (AQI)				

Identificación		JCA 8				
Dirección		Carretera PR 183				
Municipio		Juncos				
Código de AQS		72-077-0001				
MSA/CSA		San Juan - Caguas				
Latitud		+18.177939				
Longitud		-65.915482				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
O_3	Instrumental	T400U Ultra Violet Abs	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)				

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				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
$PM_{2.5}$	E-Seq FRM/ VSCC	Gravimétrico	1 en 3	Vecinal	Población Expuesta	1999/01/15
PM_{10}	Hi-Vol SA/GMW-1200	Volumétrico	1 en 6	Vecinal	Concentraciones Altas	1999/01/06
CO	Instrumental	T300U Gas filter Correlation CO	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}).				

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		+17.9688288				
Longitud		-66.261284				
Utilizarse cumplimiento $PM_{2.5}$ NAAQS		N/A				
Tipo Monitor		SLAMS				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
SO_2	Electrónico	T-100 Pulsed Fluorescence	Continuo	Vecinal	COncentraciones Altas	Nueva
Propósito del Sitio		Protección de la Población & Concentraciones Altas				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						

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				
Parámettro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala	Objectivo	Fecha de Comienzo
CO	Instrumental	T- 300U Gas Filter Corr. CO	Continuo	Mediana	Concentraciones Altas	1995/04/01
Propósito del Sitio		Protección de la Población & Concentraciones Altas				
Planes próximos 18 meses		No cambios				
Otros Comentarios						

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 $PM_{2.5}$	N/A

Parámetro	Tipo de Muestreo	Método de Análisis	Frecuencia	Escala Espacial	Objetivo de Muestreo	Fecha de Comienzo
SO_2	Instrumental	*Ultraviolet Fluorescent*	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2011/03/16
CO	Instrumental	*Gas Filter Corr. Co Analyzer*	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2011/03/16
NO	Instrumental 699	Chemiluminicense Teledyne API T2	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
NOy	Instrumental 699	Chemiluminicense Teledyne API	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
NOy - NO	Instrumental 699	Chemiluminicense Teledyne API	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2014/05/21
PM_{10}	Met One E-FRM PM_{10}	Gravimetrico	1-3	Vecinal	Exposición de la Población	2015/05/09
$PM_{2.5}$	Met One E-SEQ FRM $PM_{2.5}$/VSCC	Gravimetrico	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	Instrumental 087	*Ultra violet absorption*	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

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
$PM_{2.5}/PM_{10}$	*Teledyne 602 Beta Plus Monitor*	*Beta Plus Particle measurement system*	Continuo	Vecinal	Exposición de la Población	2017/05/18
$PM_{2.5}$ Speciation	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 (NOy)	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 NOy & O_3
Comentarios	AQI (PM_{10}, $PM_{2.5}$, O_3). Los monitores de $PM_{2.5}$ y PM_{10} fueron cerrados temporeramente desde el 20 de septiembre de 2017 hasta el 5 de enero de 2018 por los daños causados por el huracán María