



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

Monitoreo de Calidad de Aire Río Branco (Cerro Largo)

Informe 2019

Abril, 2020



Monitoreo de Calidad de Aire en Río Branco – Cerro Largo

Área de Información Planificación y Calidad Ambiental

Gerente: Marisol Mallo

División Calidad Ambiental – DCA

Director: Luis Reolón

Dpto. Seguimiento de Componentes del Ambiente

Jefa: Magdalena Hill

Redacción del Informe

Sofía Santiago

Responsable del Programa de Monitoreo

Magdalena Hill

Técnicos participantes

Pablo Fernández

Sofía Santiago

Jorge Rodríguez

Gonzalo Guerino (Dinagua)

Análisis de Laboratorio: División Laboratorio Ambiental

DINAMA

Jefa: Natalia Barboza

Personal responsable del Análisis de la Información

Sofía Santiago

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	6
1. INTRODUCCION.....	7
1.1 Contexto del monitoreo: La ciudad de Río Branco.....	7
1.1.1 El contexto geográfico y ambiental.	7
1.1.2 Actividad industrial.	8
1.1.3 Contexto reglamentario.....	9
1.2 Antecedentes del monitoreo.....	9
1.2.1 Móvil del monitoreo.	9
1.3 Objetivos del monitoreo.....	10
2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE 2019.....	10
3. RESULTADOS DEL MONITOREO 2019.....	11
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS – PM10 Plaza de Deportes.....	12
4.1 Evolución de los contaminantes 2013 – 2019.	12
5. PERSPECTIVAS	14
6. CONCLUSIONES	14
LISTA DE ACRONIMOS.....	15
UNIDADES DE PESO Y MEDIDAS.....	16

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 :Valores de referencia para PM10 según Guia Gesta Aire (valores vigentes desde 01/01/2016).....	9
Tabla 2: Resumen de actividades año 2019.	10
Tabla 3:Resultados 2019.	11
Tabla 4: Evolución de PM10 2013 - 2019.	12

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1: Ciudad de Río Branco. Ubicación.	7
Ilustración 2: Rosa de vientos para la zona de Río Branco (altura 15 m).	8
Ilustración 3: Ubicación monitor PM 10 Río Branco. En anaranjado se ubican las principales plantas de silos de la localidad.	8
Ilustración 4: PM10 Plaza de deportes. Resultados 2019.	11
Ilustración 5: Rosa de contaminación PM10 Plaza de deportes.	12
Ilustración 6: Evolución PM10 y PTS2013 - 2019	13

RESUMEN EJECUTIVO

En este informe se presentan los resultados de calidad de aire de la ciudad de Río Branco en relación al PM10 para el año 2019, a partir de información obtenida de monitoreos realizados en la ciudad por personal de la oficina de la Dirección Nacional de Aguas (Dinagua) de Río Branco con equipamiento propiedad de la Dinama.

La ciudad alberga un emprendimiento agroindustrial de alto porte en su trama urbana, dedicado a la industrialización de arroz. Las operativas vinculadas a esta actividad así como el tránsito inducido por ella generan una particular situación vinculada al polvo y su afectación a los residentes. A su vez, la mayor parte de sus calles no están pavimentadas o lo están parcialmente, lo que genera emisión de polvo por resuspensión por el tránsito vehicular particular y comercial.

El monitoreo se comenzó en el año 2002, siendo operado por personal local. Si bien tuvo intermitencias, en el año 2013 se recomenzó y se continuó hasta el día de hoy, con la excepción del 2018 por falta de un operador local.

En relación al PM10 se interpreta que la situación se mantiene estable dentro del criterio de aceptabilidad tomando como referencia su valor guía para períodos de muestreo de veinticuatro horas. Esto implica que se debe continuar trabajando para evitar evolucionar hacia situaciones de compromiso de la calidad del aire por encima de los valores de referencia, particularmente el valor promedio anual.

Con el fin de mantener esta vigilancia se continuará monitoreando durante 2020.

1. INTRODUCCION

La Dinama, unidad ejecutora del Mvotma, es el organismo responsable a nivel Nacional de la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los *Planes Nacionales de Protección del Medio Ambiente* y de proponer e instrumentar la *Política Nacional Ambiental* en la materia, generando pautas que garanticen un desarrollo sostenible.

La aplicación de los principios orientadores de gestión del aire deberá ordenar su uso, apuntando a la preservación de sus características y condiciones para su utilización por las actuales generaciones, minimizando los contaminantes presentes en él que puedan afectar a la población.

El DSCA tiene el cometido de planificar, ejecutar, mantener y evaluar los planes de monitoreo de calidad de aire a nivel nacional. En este contexto, este departamento desarrolla el trabajo de monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Río Branco.

Este informe tiene como objetivo presentar la información relativa al año 2019 y su evolución respecto a años anteriores.

1.1 Contexto del monitoreo: La ciudad de Río Branco.

1.1.1 El contexto geográfico y ambiental.

Río Branco es una ciudad de 14.604¹ habitantes ubicada al sureste del departamento de Cerro Largo (Ilustración 1). Es limítrofe con la ciudad brasileña de Jaguarão, con la que se comunica a través del Puente Internacional Barón de Mauá. Su urbanización se ha desarrollado principalmente en una única dirección (de SW a NE) y su geomorfología no presenta desniveles importantes. Esta condición es favorable para la circulación atmosférica porque los vientos encuentran poca resistencia a su flujo lo que evita estancamientos de aire o direcciones preferenciales en su circulación que puedan propiciar la acumulación diferencial de contaminantes.



Ilustración 1: Ciudad de Río Branco. Ubicación.

Estas características mencionadas anteriormente pueden influir de manera significativa sobre el flujo de viento y sobre los fenómenos de dispersión del material particulado. En la Ilustración 2 se puede ver la rosa de los vientos para la ciudad de Río Branco, donde se observa que los vientos predominantes tienen en su mayoría componentes E.

¹ Censo 2011: <http://www.ine.gub.uy/censos2011/resultadosfinales/cerrolargo.html> (consultado el 01/04/2020)

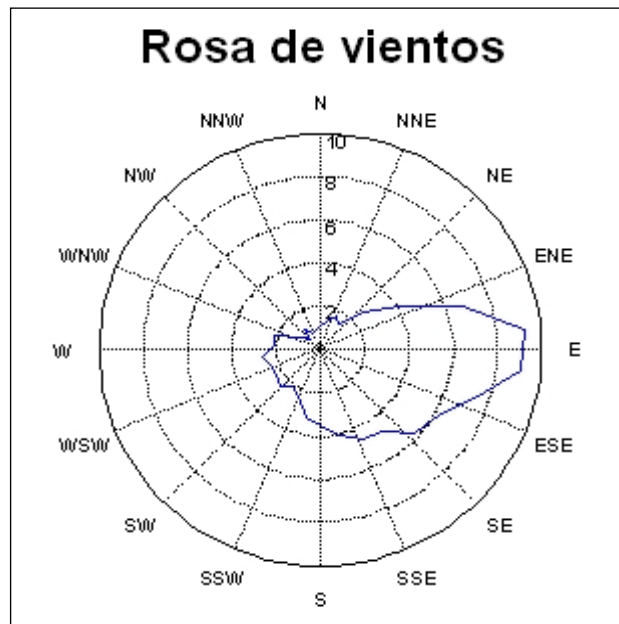


Ilustración 2: Rosa de vientos para la zona de Río Branco (altura 15 m).²

1.1.2 Actividad industrial.

En la ciudad se desarrolla una actividad industrial granelera principalmente arrocera, donde el principal emprendimiento se encuentra dentro de la ciudad. A su vez en la periferia, antes de entrar a la ciudad, se encuentran dos plantas industriales procesadoras de granos, una de ellas fuera de operación desde 2018.

Los emprendimientos de mediano y alto porte se ubican según se ve en Ilustración 3. En anaranjado se ubican las principales plantas de silos de la ciudad. En línea punteada se ubica la planta que se encuentra fuera de operación desde 2018.



Ilustración 3: Ubicación monitor PM 10 en Plaza de Deportes. En anaranjado se ubican las principales plantas de silos de la localidad.

²<http://www.energiaveolica.gub.uy/index.php?page=mapa-eolico-de-uruguay> (consultado el 04/02/2015)

1.1.3 Contexto reglamentario.

Actualmente Uruguay cuenta con una guía que establece valores de referencia de contaminantes atmosféricos.

Dichos valores se basan en las recomendaciones de la OMS y OPS por lo que tienen un enfoque hacia la preservación de la salud de aquellas personas eventualmente expuestas a los contaminantes que considera. También toman en cuenta el estado del arte en la materia en países y zonas de referencia, como pueden ser Europa o América del Norte.

Los valores guía para Uruguay de material particulado menor a 10 μm (PM10) se detallan en Tabla 1. El PM10 es aquella fracción del material particulado que puede encontrarse suspendida en el aire y que, obedeciendo a su tamaño, representa un riesgo potencial a la salud ya que es capaz de penetrar en las vías respiratorias. Esta característica se torna más relevante en personas propensas a enfermedades respiratorias.

Tabla 1 :Valores de referencia para PM10 según Guía Gesta Aire (valores vigentes desde 01/01/2016).

Parámetro (contaminante)	Período de muestreo	Límite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Excesos permitidos
PM 10	24 horas	100*	Cinco veces al año
	Anual	50*	-

*Medias aritméticas

Por otro lado, están las partículas totales en suspensión (PTS) que son las que contemplan al PM10 y partículas de mayor tamaño que puedan encontrarse suspendidas en la atmósfera. Las partículas mayores a 10 micrómetros tienen mayores velocidades de asentamiento que las menores debido a su tamaño, y si bien no penetran tanto como el PM10 en el aparato respiratorio, pueden provocar afectaciones a la piel, mucosas y afectar la estética y la visibilidad.

El PTS como contaminante criterio para la evaluación de la calidad del aire ya no está considerado en la Guía Gesta Aire (desde la versión vigente a partir del 01/01/2016) dado que se tiende al control de las partículas más finas que son las que pueden tener consecuencias más críticas en la salud.

Existe una propuesta por parte del Poder Ejecutivo de cambiar estos valores de referencia. En caso de efectivizarse, estos valores se verán ajustados para el siguiente año.

1.2 Antecedentes del monitoreo.

Desde el año 2002, a solicitud de la Junta Local Autónoma y Electiva de Río Branco (hoy Municipio de Río Branco), la Dinama ha venido desarrollando trabajos de monitoreo en esa ciudad, donde se instalaron equipos para la determinación de PM10 y PTS.

Desde 2013 a 2017 el monitoreo ha sido continuado, con el equipo de muestreo de PM10 ubicado en la Plaza de Deportes y con el equipo PTS ubicado en el Estadio Domingo Uría. Por lo expuesto en 1.1.3, el equipo PTS se retiró en el año 2018 del Estadio Domingo Uría donde se encontraba funcionando, cesando las mediciones de PTS en la ciudad.

La Dinama, propietaria de los equipos, fue quien planificó y coordinó los muestreos. También llevó a cabo las verificaciones del funcionamiento y su mantenimiento. Por otra parte, toda la infraestructura necesaria para la instalación así como la revisión y mantenimiento eléctrico preventivo fue provista por la contraparte local responsable del monitoreo hasta 2018.

En 2019, los muestreos fueron realizados por operadores locales de la Dinama, quienes fueron capacitados para esta tarea por técnicos de la Dinama. El mantenimiento eléctrico del equipo estuvo a cargo de personal de la Dinama así como las revisiones de su funcionamiento en conjunto con los operadores locales.

El equipo de muestreo de PM10 ubicado en la plaza de deportes logra representar la recepción de aportes variados ya que se encuentra inmerso en la urbanización principal de la ciudad. Se considera muy importante ya que en esta plaza niños y jóvenes desarrollan actividades al aire libre.

Actualmente la Dinama cuenta con un histórico de datos en el lugar desde el año 2002.

1.2.1 Móvil del monitoreo.

El monitoreo surge ante la inquietud de la localidad respecto a la calidad del aire, fundamentalmente por la presencia de polvo y los impactos que ellogenera en la salud y el ambiente.

1.3 Objetivos del monitoreo.

El monitoreo del material particulado en Río Branco tiene como objetivo conocer y evaluar la calidad del aire de la ciudad en relación al PM10, considerado de mayor incidencia en la contaminación atmosférica local.

Este trabajo también será un insumo para el análisis y para la toma de decisiones posteriores en base a los resultados que de él surjan.

2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE 2019

Durante 2019 se llevaron a cabo actividades de capacitación, mantenimiento y verificación del equipo PM 10, según se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2: Resumen de actividades año 2019.

Fecha visita	Participantes		Tareas a realizar	Condiciones al finalizar
	DINAMA	Locales		
10/09/2019	Pablo Fernández, Jorge Rodríguez	Gonzalo Guerino, Gabriel Quintana.	<ul style="list-style-type: none">-Verificación de equipo PM10- Retiro equipo PTS del estadio.- Capacitación operadores de Dinagua.- Entrega de material de monitoreo.	<ul style="list-style-type: none">- Equipo PM10 verificado-Equipo PTS retirado del estadio.-Capacitación realizada.-Material de muestreo entregado.

3. RESULTADOS DEL MONITOREO 2019

Los resultados obtenidos de los monitoreos del año 2019 se detallan en la Tabla 3:

Tabla 3: Resultados 2019.

PM 10 - Plaza de deportes	
Fecha	Conc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
18/09/2019	43
26/09/2019	46
03/10/2019	16
08/10/2019	80
14/10/2019	13
24/10/2019	46
30/10/2019	10
05/11/2019	33
12/11/2019	41
21/11/2019	35
27/11/2019	36
05/12/2019	38
10/12/2019	53
18/12/2019	38
Promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	38

Se presenta en la Ilustración 4 el gráfico con la evolución de los valores de concentración de PM10:

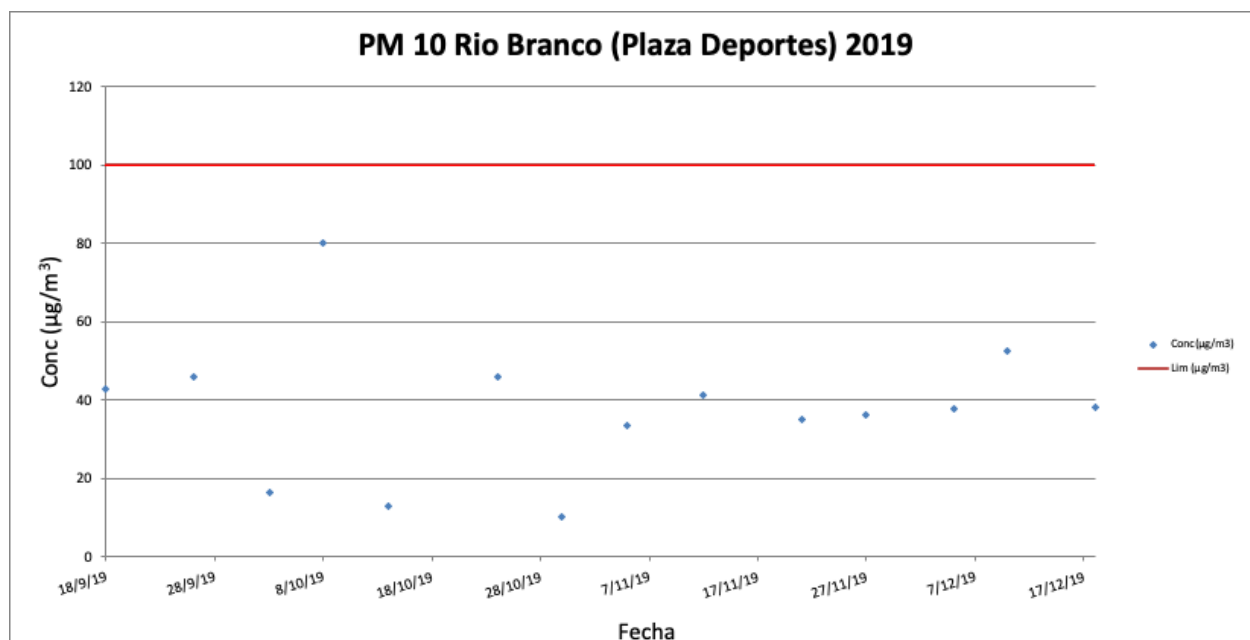


Ilustración 4: PM10 Plaza de deportes. Resultados 2019.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS – PM10 Plaza de Deportes

El equipo de PM10 logró un funcionamiento muy bueno a partir de su comienzo en el mes de setiembre de 2019, cumpliéndose con el cronograma previsto para este año.

El equipo se encuentra dentro de un entorno donde hay muchas calles sin pavimentar. Esto propicia un aporte importante al material particulado en suspensión y también un factor importante para mantener altos los valores registrados en el equipo, más allá de que las calles circundantes a esta plaza de deportes no son la ruta habitual de camiones.

Con respecto a los valores obtenidos, no se observó ningún muestreo que supere el valor de referencia de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para períodos de muestreo de 24 horas.

Es posible ver que los valores más altos de concentración están asociados a la dirección W y E de viento, según se muestra en la rosa de contaminación de la Ilustración 5. Se considera entonces que los valores obtenidos para este período cumplen con el valor de referencia para el período de muestreo de veinticuatro horas.

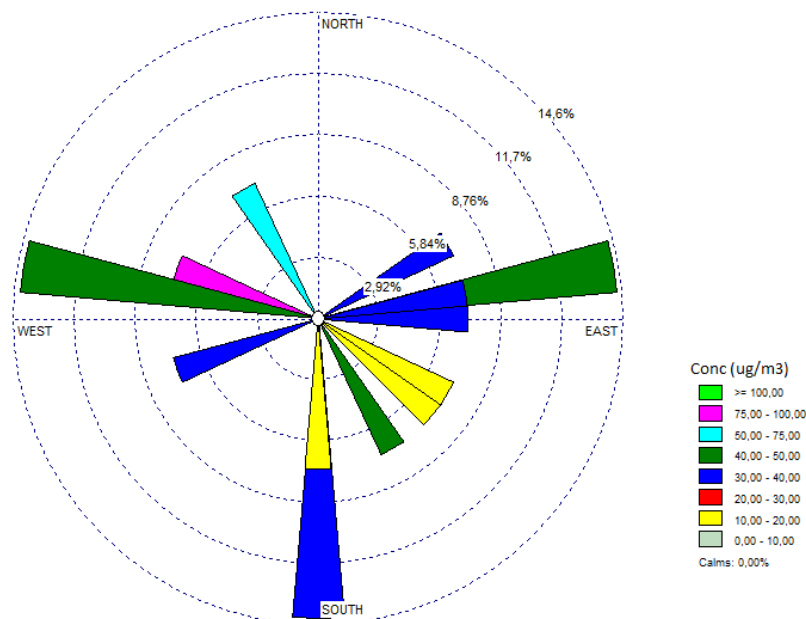


Ilustración 5: Rosa de contaminación PM10 Plaza de deportes.

4.1 Evolución de los contaminantes 2013 – 2019.

Durante 2019 no se obtuvieron datos suficientes en el equipo para obtener un promedio anual comparable con su correspondiente valor de referencia. En su lugar, se obtuvo un promedio general de los meses de setiembre a diciembre que resultó en $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Evolución de PM10 2013 - 2019.

Parámetro		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Límite período de muestreo anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	Cantidad de muestras	30	29	29	34	28	-	14	
	Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	69	54	42	45	46	-	38	50

En esta tabla se puede ver que las cantidades de muestras tomadas para PM10 en 2019 no son comparables con las cantidades de muestras de años anteriores debido a que hubo pocos muestreos en el año.

El valor promedio obtenido en el trimestre donde se realizaron los muestreos, si bien continúa siendo bastante alto, no se puede adjudicar únicamente a las industrias de la ciudad, sino que también al tránsito inducido en las calles. Sería esperable también el aporte al PM10 de las estufas residenciales, pero por tratarse de los últimos meses del año no es esperable su uso. Esto podría haber sido una de las razones por la cual el promedio fue más bajo en esos meses en comparación con el promedio de los años anteriores.

De todas formas, para poder tener una idea de la evolución de la concentración de PM10 respecto a otros años, se agregó al gráfico que se muestra en la Ilustración 6 el valor promedio para 2019 con la salvedad que el promedio para este año no es anual sino del período setiembre a diciembre. De esta manera, si bien se puede utilizar este valor promedio para ver la evolución del PM10, no es comparable como valor promedio de todo el año con los valores promedio anuales de años anteriores.

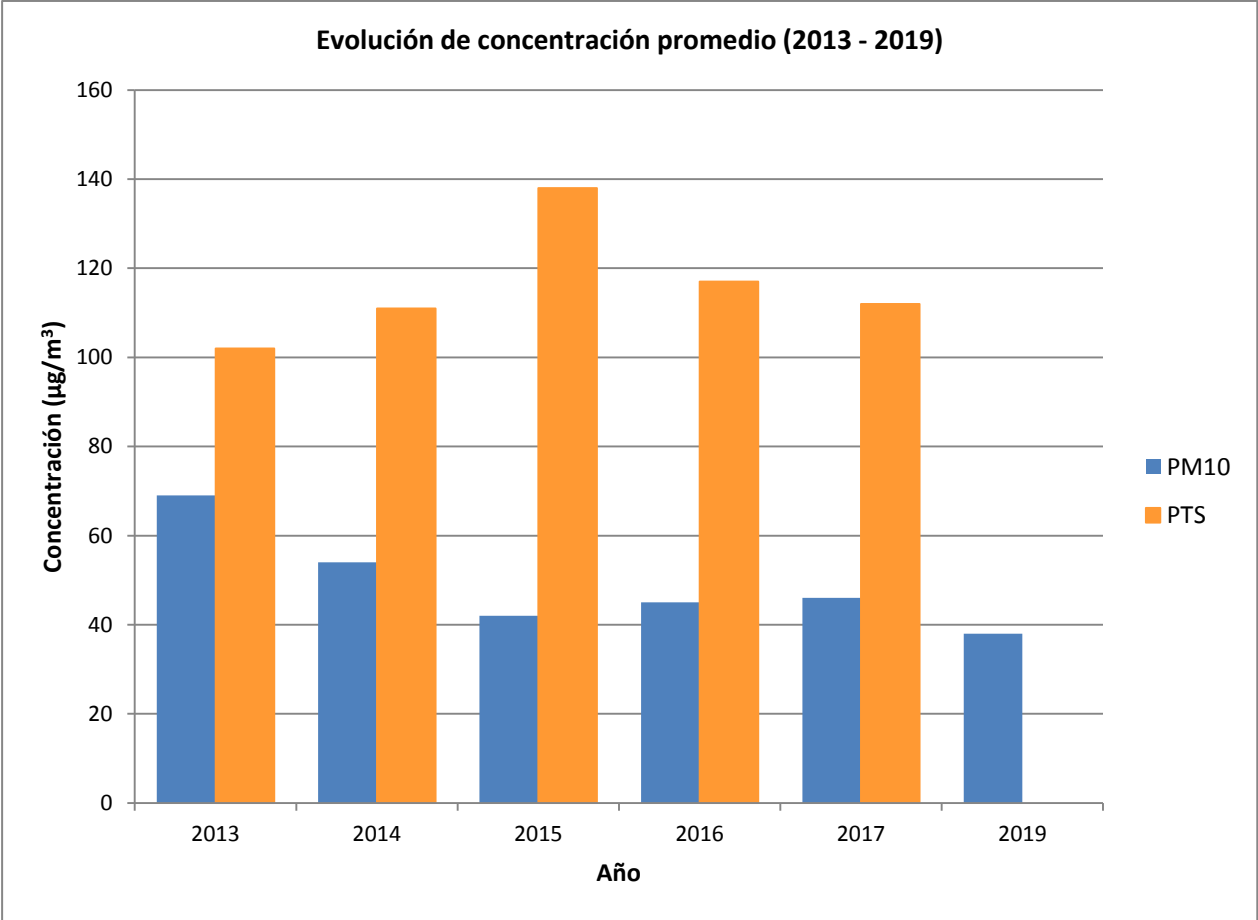


Ilustración 6: Evolución PM10 y PTS 2013 –2019.

5. PERSPECTIVAS

Fue posible cumplir con las perspectivas del año anterior de retomar el monitoreo con el equipo PM10 en la Plaza de Deportes gracias a la buena disposición y capacidad de trabajo de los nuevos operadores locales.

Si bien el monitoreo se retomó eficientemente en 2019, se pretende lograr minimizar las interrupciones y así poder continuar durante 2020 de forma satisfactoria con el monitoreo.

Para el año 2020, es necesario seguir trabajando y aumentar la cantidad de datos durante el año de manera de obtener un promedio anual que permita compararlo con el de años anteriores y evaluar su cumplimiento respecto a su correspondiente valor de referencia y así poder mantener la información de monitoreo de PM10 en la ciudad.

6. CONCLUSIONES

Se retomó de forma satisfactoria el monitoreo en la Ciudad de Río Branco con el monitor de PM10 en la Plaza de Deportes, como fue previsto en 2018.

Se verificó un buen compromiso, un alto grado de mantenimiento y observación de los equipos por parte de los nuevos operadores que evitó su baja por razones de funcionamiento. Se pudo obtener un promedio general que, si bien no se puede comparar con años anteriores debido a que no es un promedio obtenido a partir de muestras distribuidas en el año, se pudo observar de cierta forma su evolución.

El valor promedio que se obtuvo en 2019 para PM10 fue de $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Durante esos meses no se superó el valor de referencia para período de muestreo de veinticuatro horas.

LISTA DE ACRONIMOS

DSCA	Departamento Seguimiento de Componentes Ambientales.
DINAGUA	Dirección Nacional de Aguas.
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente.
E	Este.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.
N	Norte.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
OPS	Organización Panamericana de la Salud.
PM10	Material particulado menor a 10 micrómetros.
PTS	Material particulado total en suspensión.
S	Sur.
W	Oeste.

UNIDADES DE PESO Y MEDIDAS

μg	microgramos
μm	micrómetros
m^3	metro cúbico