



## ***Estado Ambiental en San Martín***

### **Estado del suelo en General San Martín**

Para poder analizar el estado del suelo en el municipio General San Martín se utilizan los siguientes indicadores:

#### 1. Espacios verdes por habitante:

La superficie verde por habitante se define como la superficie de parques y jardines y otros espacios públicos dotados de cobertura vegetal del ámbito urbano en relación al número de habitantes de cada municipio. No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico (isletas de tráfico). La OMS recomienda un mínimo de 10 m<sup>2</sup>, siendo recomendable una dotación de 15 m<sup>2</sup> por habitante.

El indicador puede calcularse como:

$$S_{\text{verde}} \left( \frac{\text{m}^2}{\text{habitante}} \right) = \frac{\text{Superficie verde}}{\text{Numero de habitantes}}$$

Utilizando herramientas de teledetección como Qgis, es posible estimar la superficie cubierta por vegetación saludable (figura 1).

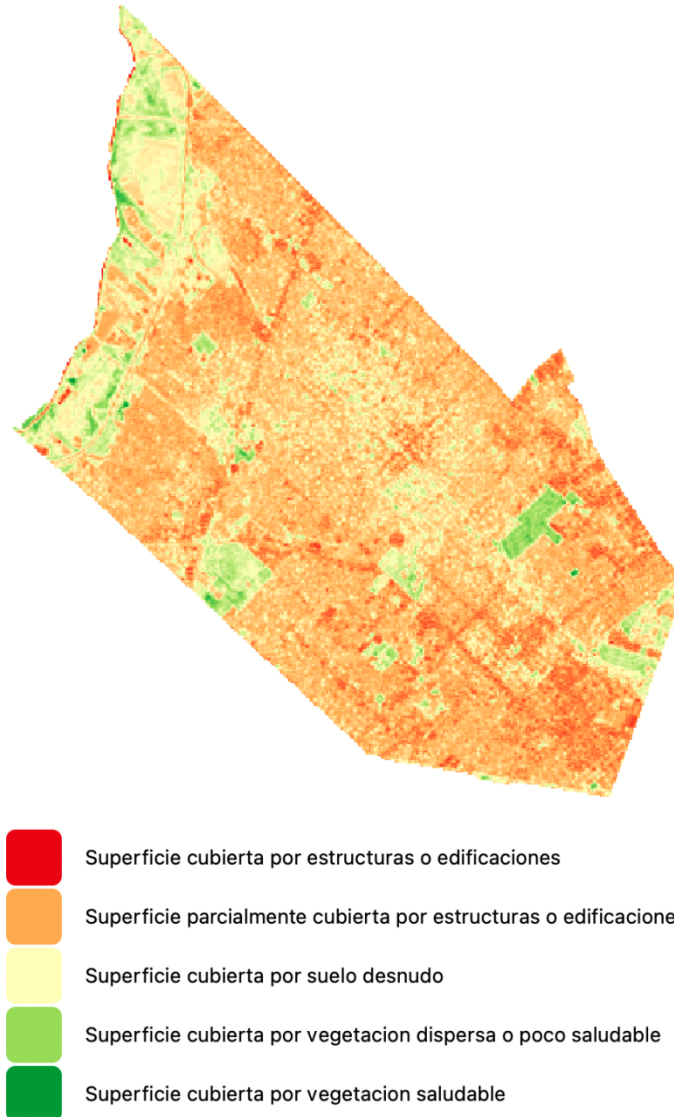


Figura 1: Superficie verde para el municipio General de San Martín.

Luego, a partir de los datos de población estimada para el año 2015, provistos por el INDEC<sup>1</sup> y aplicando la ecuación mencionada previamente, se estima el índice de espacios verdes/habitante para el municipio General de San Martín, obteniendo 20,38 m<sup>2</sup> por habitante, cumpliendo con las recomendaciones de la OMS.

Utilizando el mismo indicador para todos los municipios del AMBA se puede observar que el municipio con un mayor índice de superficies verdes por habitante, es el municipio de Brandsen con 33.878,05 m<sup>2</sup>/hab y el municipio con un menor índice es Lanús, con 5,31 m<sup>2</sup>/hab (figura 2).

<sup>1</sup> . INDEC (2013). Proyecciones provinciales de población por sexo y grupos de edad 2010-2040. Serie análisis demográfico N° 36. CABA E-BOOK

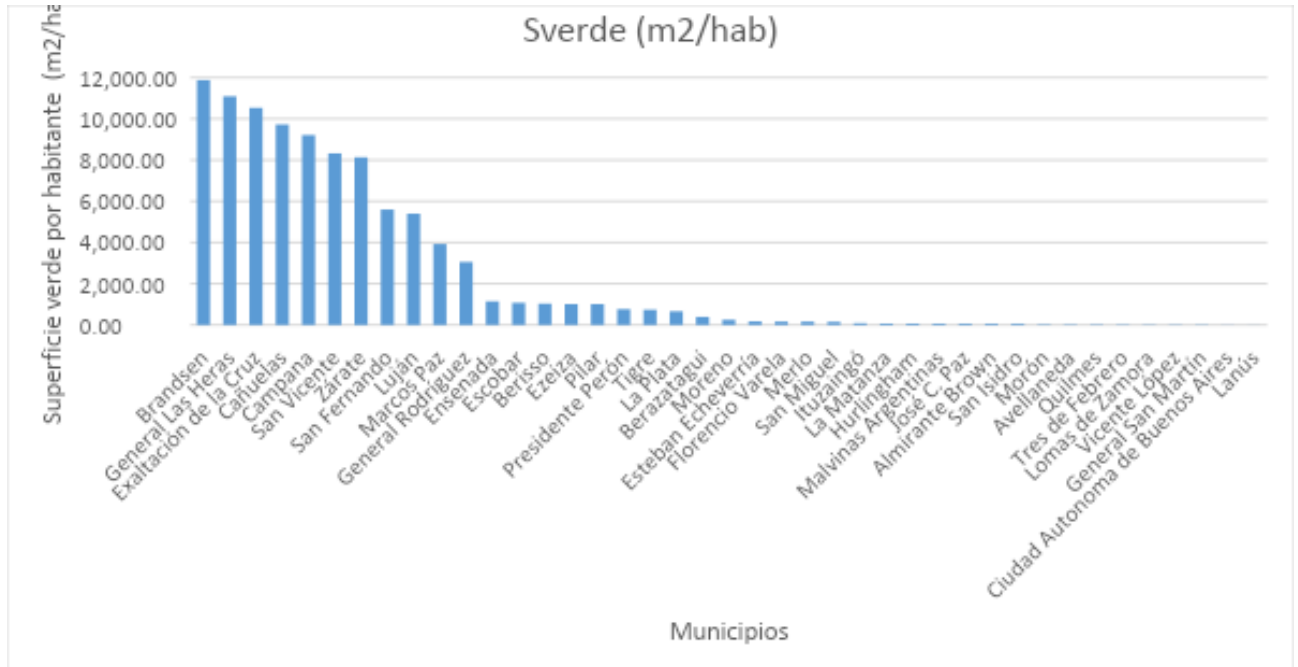


Figura 2: Superficie verde por habitante para cada uno de los municipios

## 2. Índice biótico del suelo

El Índice biótico del suelo (IBS) indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total del área de estudio.

Para su cálculo se asigna un factor a cada pieza de suelo según el grado de naturalidad y de permeabilidad :

- Suelos con superficies permeables (1). En este grupo se incluyen áreas verdes naturales, parques, plazas y jardines con vegetación (Sistema de indicadores para Ciudades Grandes y Medianas, Gobierno de España, 2010).
- Suelos con superficies semipermeables (0,5). En este grupo se incluyen terrenos descampados, suelos con vegetación muy dispersa o vegetación poco saludable (Sistema de indicadores para Ciudades Grandes y Medianas, Gobierno de España, 2010).
- Suelos impermeables (0). Pueden ser edificados o no. Sin estructura ni funciones naturales asociadas (Sistema de indicadores para Ciudades Grandes y Medianas, Gobierno de España, 2010)

Finalmente, se calcula la superficie de cada uno de los tipos de suelo y se calcula el índice IBS, según la ecuación:

$$IBS(\%) = \frac{\sum(\text{factor de permeabilidad del suelo} \cdot \text{area})}{\text{area total}}$$



El valor mínimo esperada para asegurar un correcto funcionamiento del ciclo natural del suelo por municipio es de un IBS > 20%.

El municipio General San Martin presenta un IBS de 44,7%, superando el valor mínimo esperado que se menciona previamente.

Si bien el municipio supera el valor mínimo esperado, es importante destacar que el San Martin no cuenta con áreas protegidas dentro de su territorio.

Utilizando el mismo indicador para todos los municipios del AMBA se puede observar que el municipio con un mayor IBS, es el municipio de San Fernando con 98,9% y el municipio con un menor IBS es Tres de Febrero, con 34,4% (figura 3).

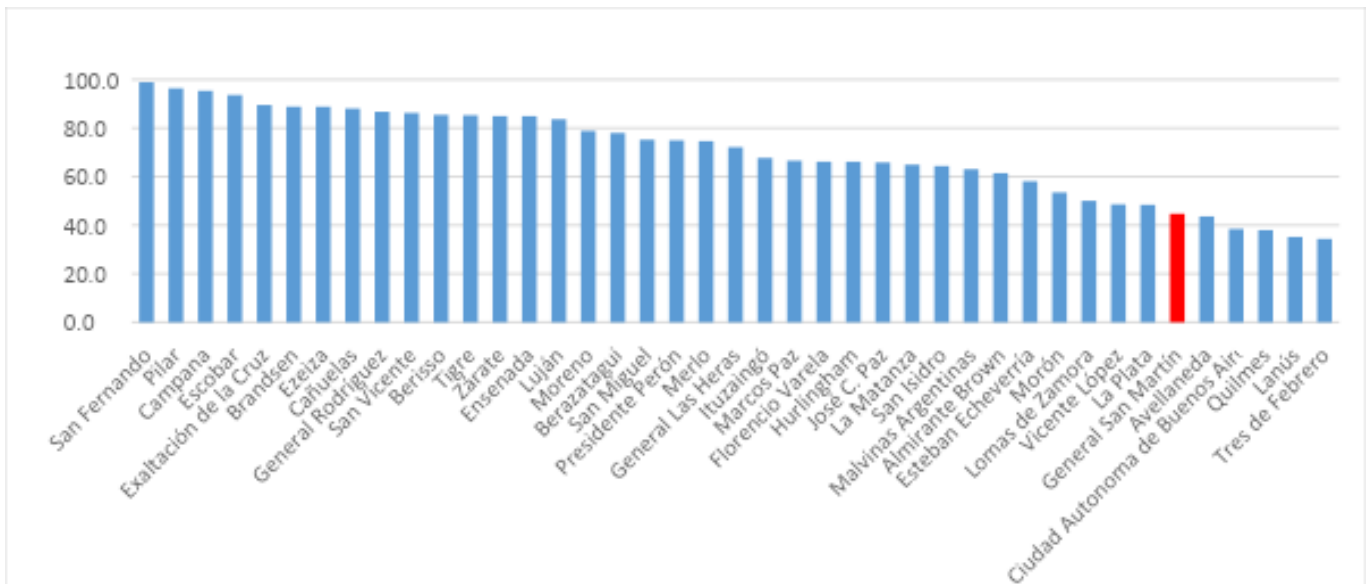


Figura 3: Índice Biótico del Suelo(%) para todos los municipios del AMBA.

### 3. Índice de expansión urbana.

El índice de expansión urbana indica la evolución en la proporción de superficies edificadas o cubiertas por estructuras o rocas.

El mismo fue estimado utilizando una imagen satelital Landsat 8 del año 2013 y una imagen satelital Landsat 8 del año 2021 para poder comprar ambas áreas urbanizadas.

Finalmente se calculó la evolución en porcentaje del área urbanizada, para cada uno de los municipios:

$$\text{Indice de expansion urbana (\%)} = \frac{\text{Area urbaizada}_{2021} - \text{Area Urbanizada}_{2013}}{\text{Area Urbanizada}_{2013}} \times 100$$

El municipio General San Martin presenta una expansión urbana de 1,1 % entre los años 2013 y 2021, posicionándose dentro de los 10 municipios con mayor crecimiento.

Se puede observar que el municipio con un mayor crecimiento es el municipio de Morón con 3,2% y los municipio con un menor crecimiento son Lujan, Lomas de Zamora, La Plata, Presidente Perón, Esteban Echeverría, Campana, San Isidro, Florencia Varela, Merlo y Moreno con un crecimiento de 0,1%.

Finalmente se observan municipios que no presentan crecimiento en este periodo de tiempo como Ezeiza, Cañuelas, General Las Heras, Exaltación de la Cruz, Zarate, Marcos Paz, Escobar, Brandsen y San Vicente.

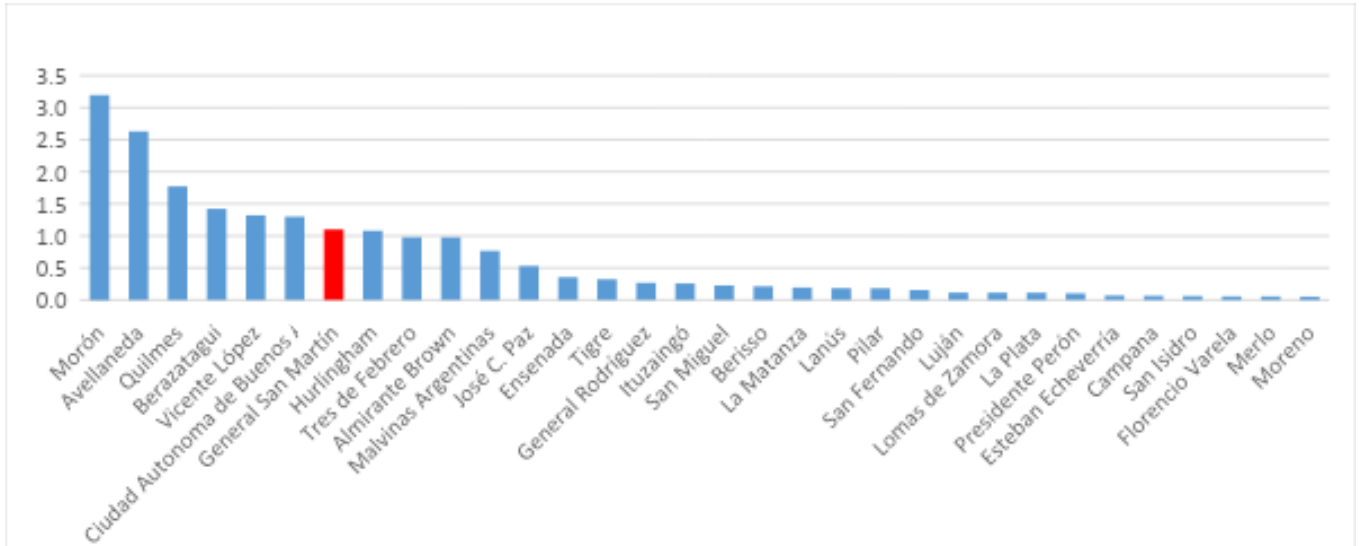


Figura 4: Expansión urbana (%) entre el año 2013 y 2021 para todos los municipios del AMBA

## Estado de la atmosfera en General San Martin

### 1. Índice de calidad del aire

El indicador de calidad del aire (ICAire) indica el estado de la calidad del aire respecto a los seis Contaminantes Criterio: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), Material Particulado en Suspensión (PM<sub>10</sub>) y Plomo (Pb), a fin de controlar los efectos de los mismos sobre la salud de la población, de acuerdo a la normativa vigente de la Ley 1356 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El ICAire se construyó a partir de un relevamiento de información de monitoreo atmosférico del municipio (2019, Informe de monitoreo de calidad de aire en el partido de General San Martín).

Luego de recopilar los datos accesibles, se realizó un promedio de los valores medidos de los contaminantes criterio de los 6 sitios de monitoreo que se observan en la tabla 2:



Tabla 2: Sitios de muestreo de calidad de aire del municipio General San Martín

	SITIO	LATITUD	LONGITUD	LOCALIDAD	CARACTERÍSTICA
1	PLAZA SAN MARTÍN	34°35'32.09"S	58°31'52.87"O	San Martín	Centro Urbano
2	PLAZA DEL PADRE	34°34'39.27"S	58°32'17.07"O	Villa Lynch	Zona industrial principal
3	PLAZOLETA W. MORRIS	34°33'12.08"S	58°31'48.43"O	Villa Maipú	Zona industrial principal
4	PLAZA ROCA	34°33'4.71"S	58°33'39.07"O	Villa Ballester	Centro Urbano
5	PLAZA DE LOS TRABAJADORES	34°31'39.34"S	58°34'31.29"O	Loma Hermosa	Zona industrial secundaria
6	ruta 8 Y RUTA 4	34°33'42.81"S	58°35'14.75"O	José León Suárez	Centro Urbano

El cálculo de este indicador fue realizado a partir del desarrollo de una metodología propia, en donde:

- Se asignó un valor de 1 cuando el valor medido para un contaminante criterio por municipio es reportado y se encuentra dentro de los niveles establecidos por la normativa.
- Se asignó un valor de 0,5 cuando el valor medido para un contaminante criterio es reportado pero se encuentra por debajo de los niveles establecidos por la normativa, para cada municipio.
- Se asignó un valor de 0 cuando un valor medido para un contaminante criterio no es reportado, o no se encuentra la información publicada.

Finalmente se calculó el porcentaje de contaminantes criterio cuyos valores se encuentran por encima de los niveles establecidos por la normativa.

El municipio General San Martín se encuentra dentro de los 5 municipios que informan datos de monitoreo de calidad del aire, con un cumplimiento de la normativa del 75% (figura 5). Si bien la mayoría de los parámetros que reportan, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la normativa, no se encontraron datos para material particulado.

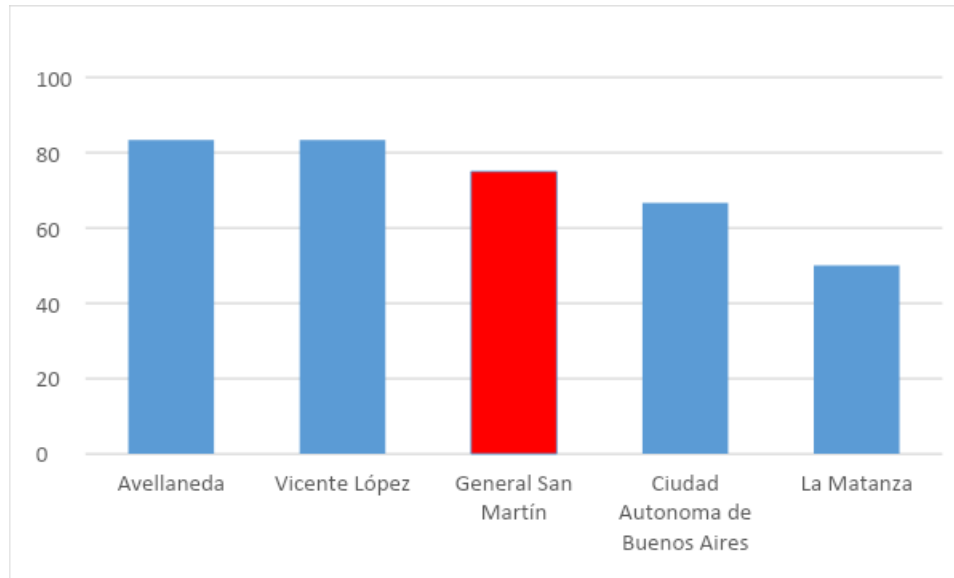


Figura 5: Porcentaje de cumplimiento de la normativa de calidad del aire para los municipios del AMBA que informan sus monitoreos de calidad del aire.

## 2. Huella de carbono

La Huella de Carbono (HC) es un instrumento que permite estimar las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) emitidos por un individuo, organización, evento, productos y en este caso un municipio en particular. El cálculo consiste en recopilar los datos referentes a los consumos directos e indirectos de insumos materiales y energía, y traducirlos en **emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes**.

Para la aplicación de esta herramienta, se utilizaron guías de referencias desarrollados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), para la elaboración de inventarios municipales de gases de efecto invernadero.

La huella de carbono siguiendo la ecuación:

$$\text{Huella de carbono} \left[ \frac{\text{tnCO}_2\text{eq}}{\text{municipio}} \right] = \sum \text{Actividad}_i \times \text{Factor de emisión}_i$$

Donde:

- La actividad es el consumo de energía, gas natural y combustible
- El factor de emisión es un valor representativo que intenta relacionar la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera con una actividad asociada a la **emisión** del contaminante.

Los factores de emisión utilizados se observan en la tabla 3:

Tabla 3: Fuentes de emisión para las diferentes formas de energía. Fuente: Estimación del Factor de Emisión de Argentina de acuerdo con la "Tool to calculate the emission factor for an electricity system" Version 7 de las Naciones Unidas, Ministerio de Energía y Minería, 2019.

Formas de energía	Factor de emisión
Energía eléctrica	0,40 tCO <sub>2</sub> /MWh
Gas natural	56,10 tCO <sub>2</sub> /TJ





Gasolina	77,37 tCO <sub>2</sub> /TJ
----------	----------------------------

El municipio General San Martín posee una huella de carbono de 1.244.933,9 tCO<sub>2</sub>eq. Utilizando el mismo indicador para todos los municipios del AMBA se puede observar que el municipio que más emite CO<sub>2</sub>eq es la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con 8.686.822,4 tCO<sub>2</sub>eq para el año 2019 y el municipio que menos emite es General Las Heras, con 44.751,3 tCO<sub>2</sub>eq para el año 2019 (figura 6).

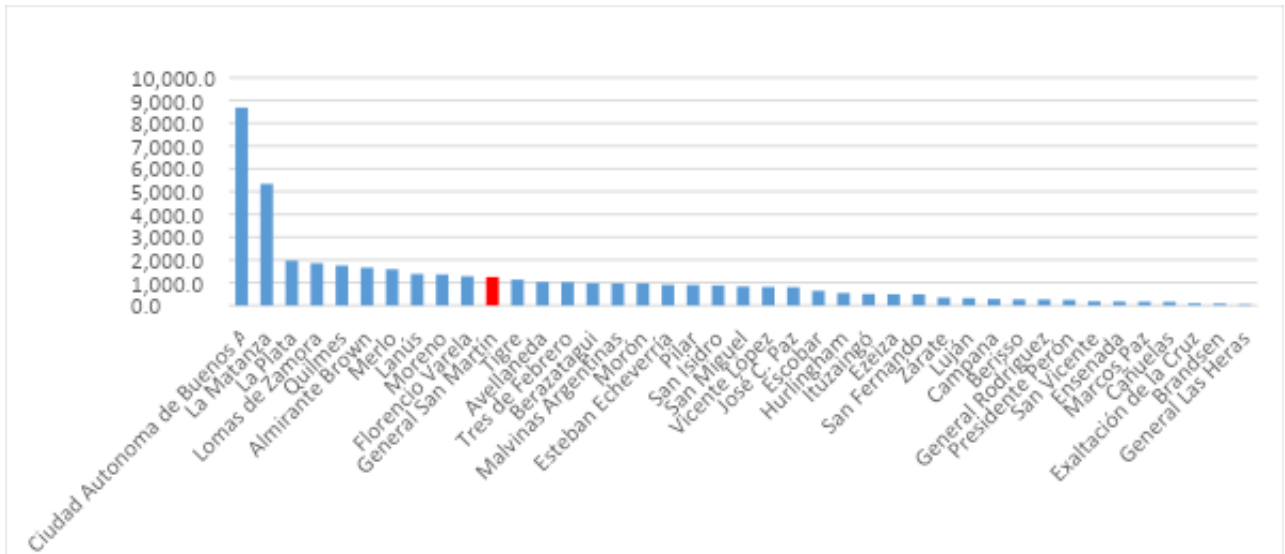


Figura 6: Emisiones de CO<sub>2</sub>eq por municipio para todo el AMBA en el año 2019.

## Estado del agua en General San Martín

### 1. Calidad del agua superficial

El ICAgua superficial se elaboró a partir de un relevamiento de información de la calidad del agua superficial del municipio General San Martín. (2019, Informe de monitoreo de calidad del agua en el partido de General San Martín).

Para el cálculo de este índice, se tuvieron en cuenta los parámetros físico-químico, DBO<sub>5</sub>, Fosforo Total, Nitrógeno Amoniacal, Cromo, Plomo y bacteriológicos, Escherichia coli y Coliformes Fecales, realizando un promedio de 5 sitios de muestreo sobre el Río Reconquista (tabla 5).





Tabla 4: Sitios de muestreo de calidad del agua superficial sobre el Río Reconquista para el municipio General San Martín

Tabla 5: Sitios de muestreo de calidad del agua superficial en el municipio General San Martín

6	34°33'43.34"S	58°38'42.39"O	Ruta 8 sobre curso principal (Paso soldado Gonzalez)	Río arriba
7	34°33'2.88"S	58°36'27.34"O	Intersección Camino Buen Ayre y canal Güemes	Canal Güemes
8	34°32'22.22"S	58°35'58.08"O	Estación de bombeo 13	Canal Ingenieros
9	34°31'15.05"S	58°35'40.63"O	Estación de bombeo 12	Confluencia Norte y Sur Suarez
10	34°29'17.25"S	58°35'58.39"O	Cruce ferroviario	Río abajo

Luego aplicando la misma metodología que para el cálculo del ICAire, se compararon los valores promedio obtenidos con la Resolución 46/17 de ACUMAR, usos Ia (Apta para protección de biota y uso recreativo c/contacto directo), ya que fue considerada la normativa mas completa y estricta posible para aplicar.

- Se asigno un valor de 1 cuando el valor medido para un contaminante criterio por municipio es reportado y se encuentra dentro de los niveles establecidos por la normativa.
- Se asigno un valor de 0,5 cuando el valor medido para un contaminante criterio es reportado pero se encuentra por debajo de los niveles establecidos por la normativa, para cada municipio.
- Se asigno un valor de 0 cuando un valor medido para un contaminante criterio no es reportado, o no se encuentra la información publicada.

Finalmente se calculó el porcentaje de parámetros de calidad del agua cuyos valores se encuentran por encima de los niveles establecidos por la normativa.

Si bien el municipio presenta información relacionada con los muestreos de calidad del agua superficial, el análisis de sus resultados demuestra que los valores presentados se encuentran en su mayoría por debajo de la normativa de ACUMAR, obteniendo un 37% de cumplimiento.

Utilizando el mismo indicador para todos los municipios del AMBA se puede observar que el municipio con un mayor ICA es Marcos Paz con 57% de cumplimiento y el municipio con un menor cumplimiento es Vicente López con 29% (figura 7).

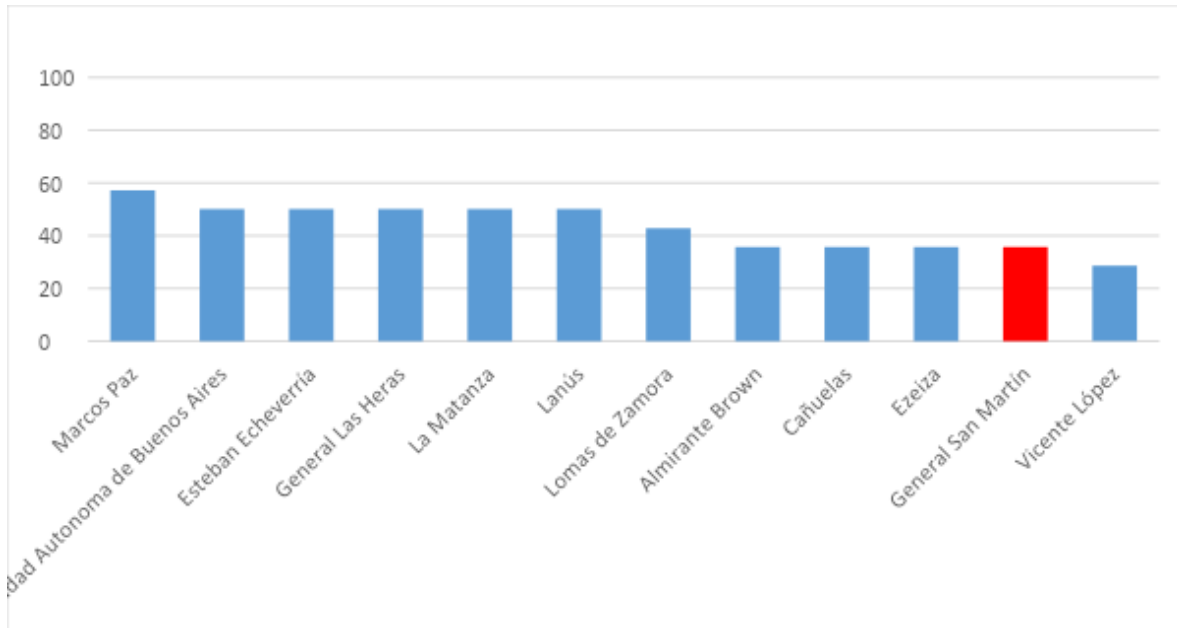


Figura 7: Índice de calidad del aire (%) para los municipios del AMBA que reportan sus datos de monitoreo

## 2. Población sin servicio de red de agua potable

El servicio de agua potable es uno de los más relevantes en lo que se refiere tanto a infraestructura básica, como así también en lo que respecta a salud de la población, y es un elemento básico para la vida y todo tipo de actividades humanas.

Según UNICEF, 1 de cada 3 personas en todo el mundo no tiene acceso a agua potable salubre, por lo que asegurar el acceso a este servicio es, incluso, uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El indicador permite entender en que estado se encuentra la red de agua potable y cuales son los desafíos que se deben afrontar para cada uno de los municipios, con el objetivo de garantizar el acceso al servicio de agua potable a toda la población.

Los datos utilizados para el cálculo de dicho indicador fueron obtenidos del programa SEDCERO del año 2018.

El mismo se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$Poblacion\ sin\ servicio\ de\ red\ de\ agua\ potable\ (\%) = \frac{Poblacion\ sin\ servicio\ de\ red\ de\ agua\ potable}{Poblacion\ total} * 100$$

Como se puede observar en la figura 8, el municipio General San Martín, se encuentra por debajo de la media del resto de los municipios del AMBA en cuanto a porcentaje de población sin servicio de red de agua potable, con un 6 % de su población sin acceso.

El municipio con un mayor porcentaje de población sin acceso a la red pública de agua potable es Malvinas Argentinas con 90,2% y el municipio con un menor porcentaje es Vicente López con 1% (figura 8).

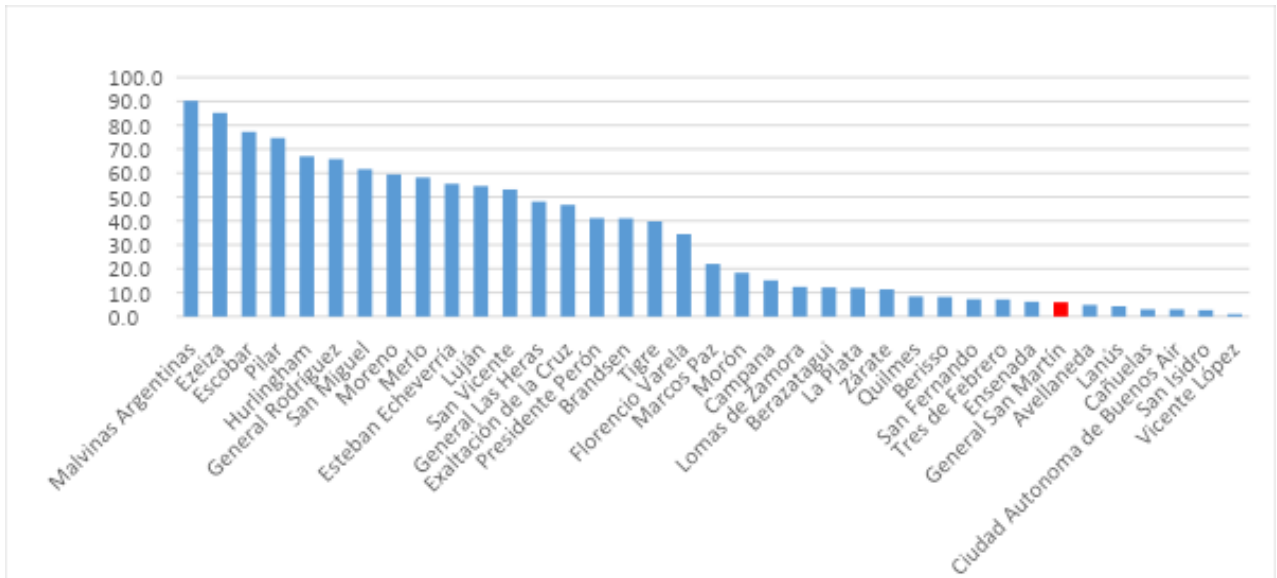


Figura 8: Porcentaje de población sin acceso a agua de red potable para cada uno de los municipios del AMBA. Fuente: 2018, Programa SEDCERO y 2010, DGEyC (Ministerio de Hacienda GCBA) sobre la base de datos de INDEC

### 3. Población sin servicio de red de cloaca

El servicio de red cloacal es uno de los más relevantes en lo que se refiere tanto a infraestructura básica, como así también en lo que respecta a salud de la población, incrementando entonces a partir de la inclusión de todos los habitantes a la red pública, una mejora en la calidad de vida para todos los habitantes de cada municipio.

El indicador permite entonces tomar conciencia del estado de las redes, a través del análisis de la población que no se encuentra incorporada al área de servicio en función del total de la población por municipio.

El mismo se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$Poblacion\ sin\ sin\ servicio\ de\ red\ de\ cloaca\ (\%) = \frac{Poblacion\ sin\ sin\ servicio\ de\ red\ de\ cloaca}{Poblacion\ total} * 100$$

En este caso, nuevamente San Martín se encuentra por debajo de la media de los municipios del AMBA, con un 31,4% de su población sin red de cloacas (figura 9).

El municipio con un mayor porcentaje de población sin red de cloaca es Presidente Perón con 98% y el municipio con un menor porcentaje la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con 2%.

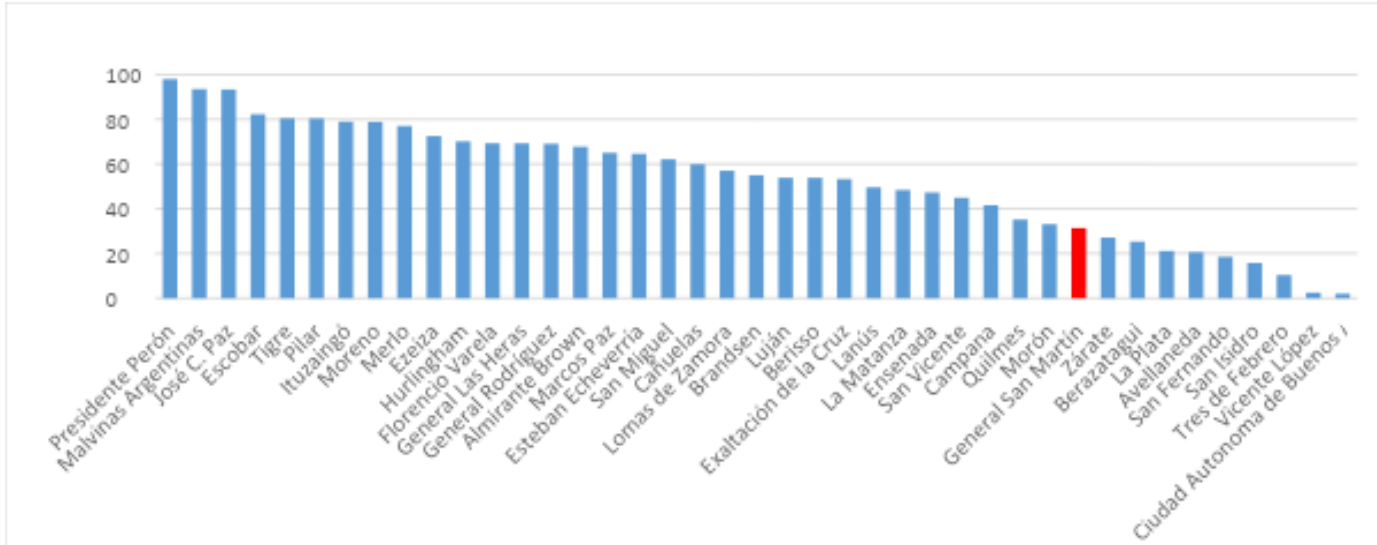


Figura 9: Porcentaje de población del municipio General San Martín sin red de cloacas en comparación con la media de los otros municipios del AMBA. Fuente: 2018, Programa SEDCERO y 2010, INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas.