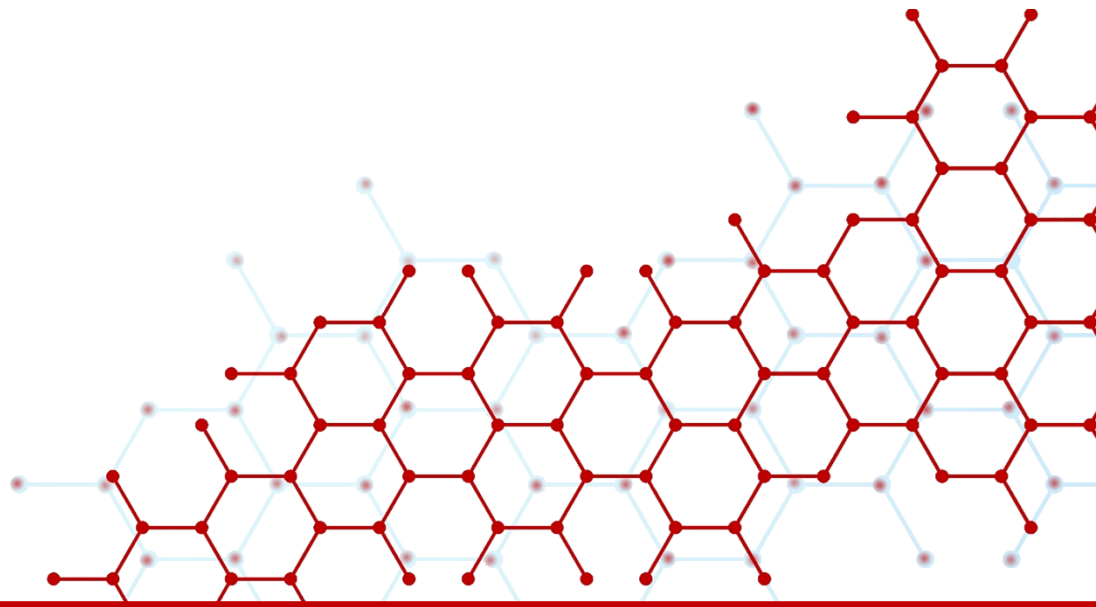


Reporte 2023-12

# MONITOREO Y BIOMONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN REPÚBLICA DOMINICANA

Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023



OBSERVATORIO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RESILIENCIA



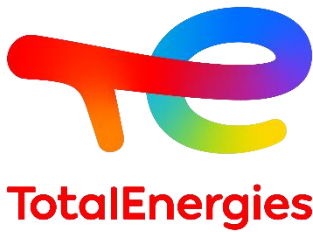
La publicación del presente reporte se realiza en el marco del acuerdo de colaboración INTEC-TECMALAB.

PROYECTO DESARROLLADO  
GRACIAS A LA COOPERACIÓN DE

# ECORED

Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental

A VARIOS DE SUS MIEMBROS



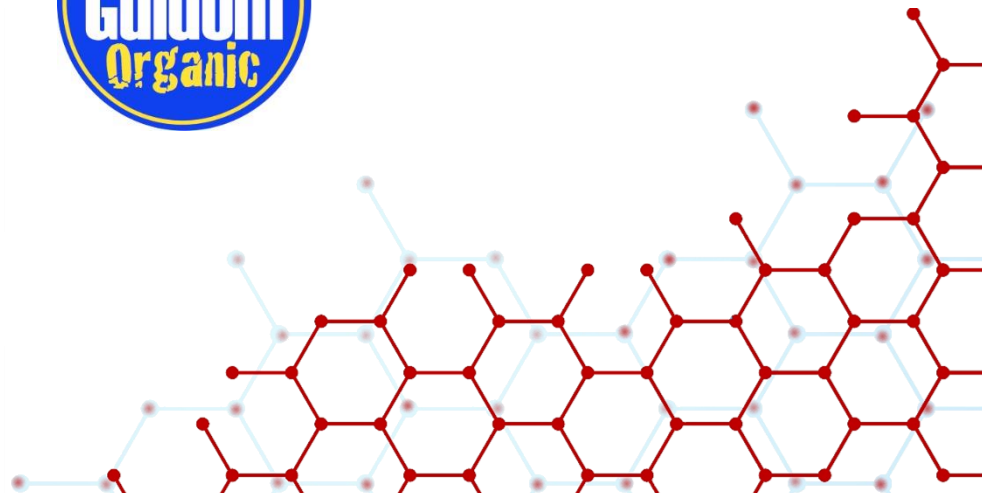
**BARRICK**



Y



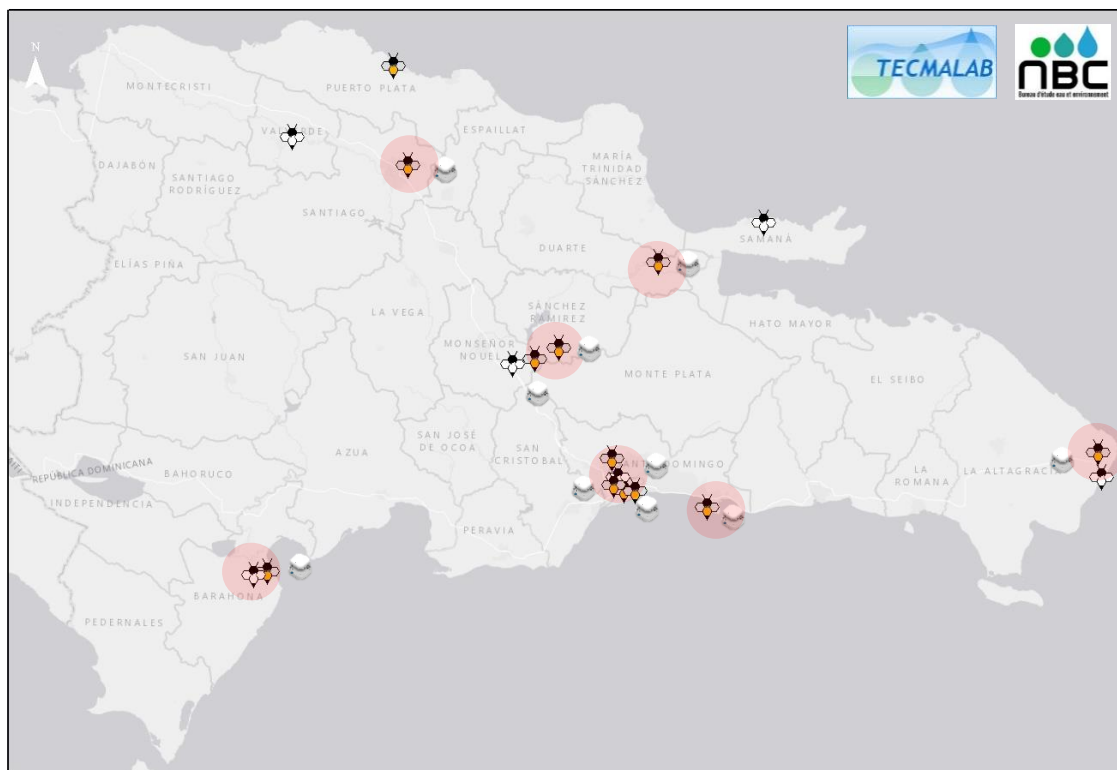
Para reproducir o utilizar la información que aparece en el siguiente reporte deberá solicitarse autorización al INTEC.







## Contenido

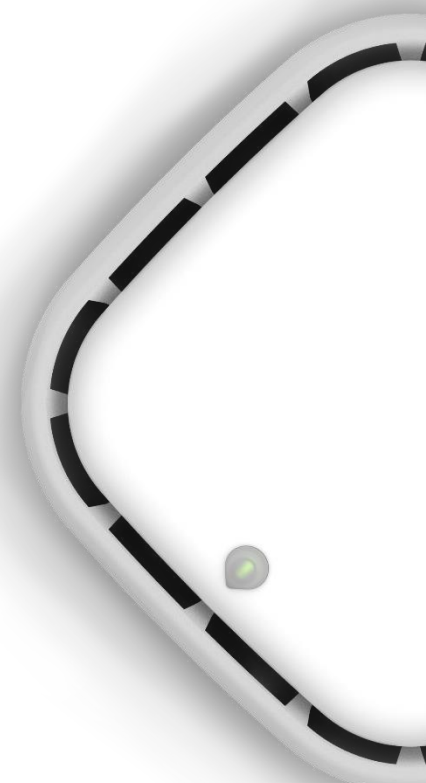
<b>RED DE BIOMONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE A TRAVÉS DE LAS ABEJAS .....</b>	<b>4</b>
<b>RESULTADOS MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE - ATMOTRACK.....</b>	<b>5</b>
TABLA RESUMEN DE RESULTADOS .....	6
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL PARAISO - SANTO DOMINGO .....	8
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL ARENOSO - ARENOSO .....	10
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL GURABO - SANTIAGO .....	13
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL BOULEVARD – PUNTA CANA .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL LAS DAMAS - BARAHONA.....	15
CARREFOUR PLAZA DUARTE – SANTO DOMINGO.....	17
DELEGACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA – SANTO DOMINGO .....	19
BARRICK GOLD .....	21
<b>RESULTADOS DEL BIOMONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE A TRAVÉS DE LAS ABEJAS .....</b>	<b>23</b>
Biomonitoreo-Interpretación .....	24
CORMIDOM .....	25
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL GURABO - SANTIAGO .....	26
CARREFOUR PLAZA DUARTE – SANTO DOMINGO.....	27
DELEGACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA – SANTO DOMINGO .....	29
BARRICK GOLD .....	30
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL PARAISO.....	32
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL ARENOSO .....	32
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL PUNTA CANA .....	33
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL PUERTO PLATA.....	33
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL BARAHONA .....	34
ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL SANTIAGO.....	34

## RED DE BIOMONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE A TRAVÉS DE LAS ABEJAS

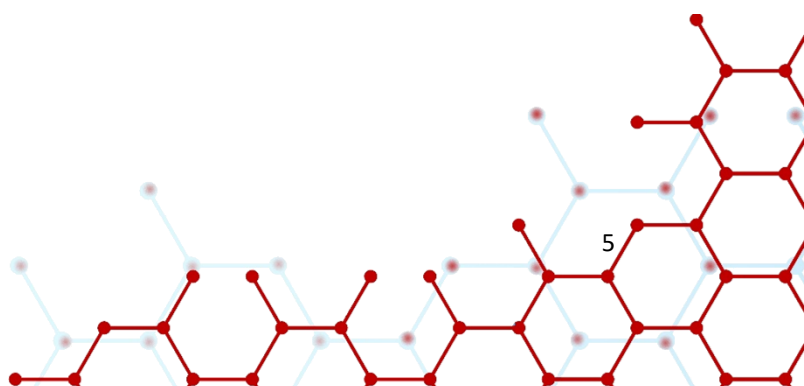


-  Estaciones de biomonitoreo expuestas
-  Estaciones de biomonitoreo de referencia testigo
-  Atmotrack (Sensor de calidad del aire)
-  Estaciones con resultados expuestos en el presente reporte

# RESULTADOS MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE - ATMOTRACK

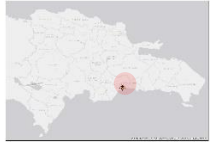







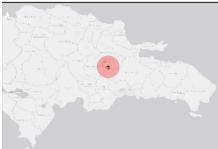
## SENSOR DE CALIDAD DEL AIRE ATMOTRACK



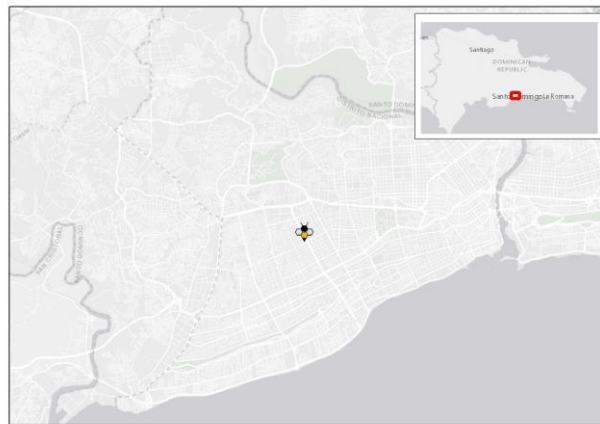
## TABLA RESUMEN DE RESULTADOS

Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

Estación de monitoreo	Ubicación	Parámetros Monitoreados	Media	Desviación estándar
Estación de servicio TOTAL Paraíso 	Santo Domingo	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5.94	3.59
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	8.24	4.73
		NH <sub>3</sub> (ppb)	7.37	19.03
		NO <sub>2</sub> (ppb)	21.81	6.40
		CO (ppb)	224.36	64.77
		Ruido (dB)	52.95	5.36
Estación de servicio TOTAL Arenoso 	Arenoso	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5.18	7.87
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	10.93	57.54
		NH <sub>3</sub> (ppb)	35.50	17.15
		NO <sub>2</sub> (ppb)	27.69	19.42
		CO (ppb)	0.00	0.00
		Ruido (dB)	54.61	8.08
Estación de servicio TOTAL Gurabo 	Santiago	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5.96	4.15
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7.56	4.82
		NH <sub>3</sub> (ppb)	32.38	7.95
		NO <sub>2</sub> (ppb)	20.22	11.81
		CO (ppb)	0.00	0.00
		Ruido (dB)	49.86	5.44
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7.22	10.00
		NH <sub>3</sub> (ppb)		
		NO <sub>2</sub> (ppb)		
		CO (ppb)		
		Ruido (dB)	50.99	6.13

<p>Estación de servicio TOTAL Las Damas</p> 	Barahona	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4.94	7.39
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7.22	10.00
		NH <sub>3</sub> (ppb)		
		NO <sub>2</sub> (ppb)		
		CO (ppb)		
		Ruido (dB)	50.99	6.13
<p>CARREFOUR Plaza Duarte</p> 	Santo Domingo	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5.18	5.63
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7.11	6.75
		NH <sub>3</sub> (ppb)	57.64	11.98
		NO <sub>2</sub> (ppb)	18.14	12.87
		CO (ppb)	1.19	3.12
		Ruido (dB)	49.87	3.03
<p>Delegación de la Unión Europea</p> 	Santo Domingo	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5.77	4.05
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7.98	5.08
		NH <sub>3</sub> (ppb)	29.82	2.41
		NO <sub>2</sub> (ppb)	0.00	0.00
		CO (ppb)	0.00	0.00
		Ruido (dB)	48.29	4.05
<p>Barrick Gold</p> 	Cotuí	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4.35	3.18
		PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	7.35	4.69
		NH <sub>3</sub> (ppb)		
		NO <sub>2</sub> (ppb)		
		CO (ppb)		
		Ruido (dB)		

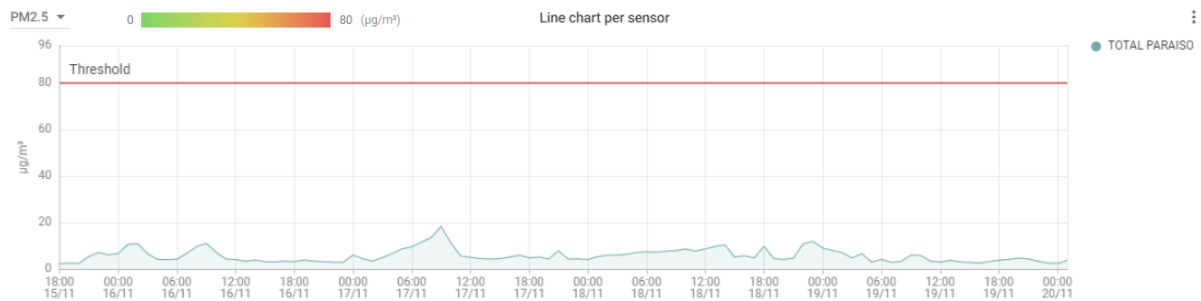
# ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL PARAISO - SANTO DOMINGO



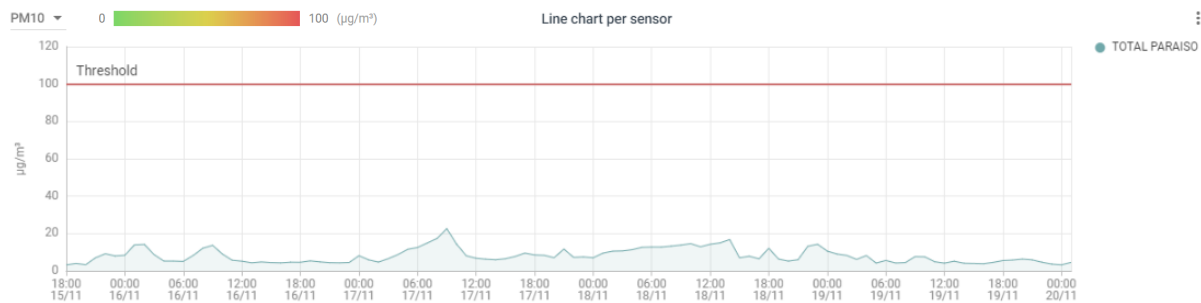
Av. Winston Churchill 80 - Santo Domingo

## Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

**Apuntes:** Los parámetros de partículas no superaron el umbral límite entre octubre y noviembre. No teníamos muchos datos porque tuvimos un problema de alimentación con el sensor Atmotrack.

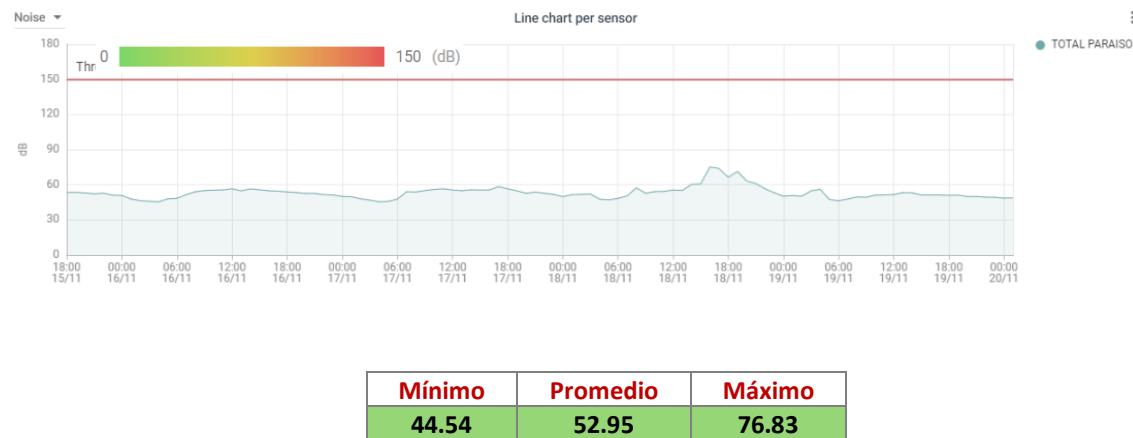
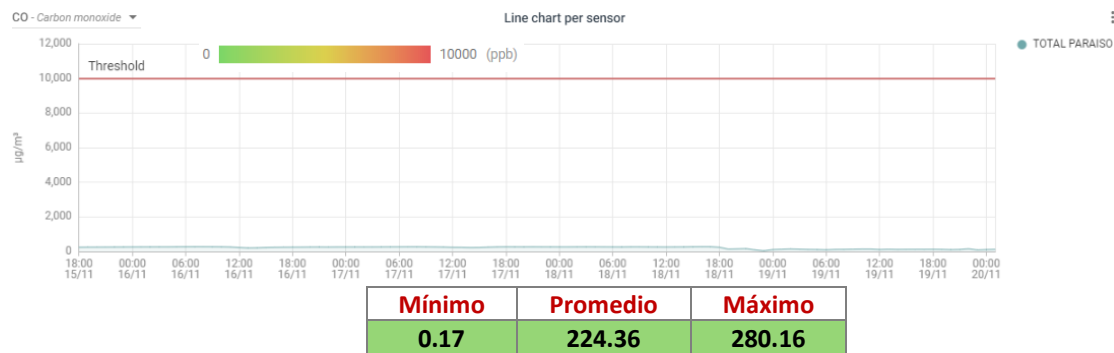
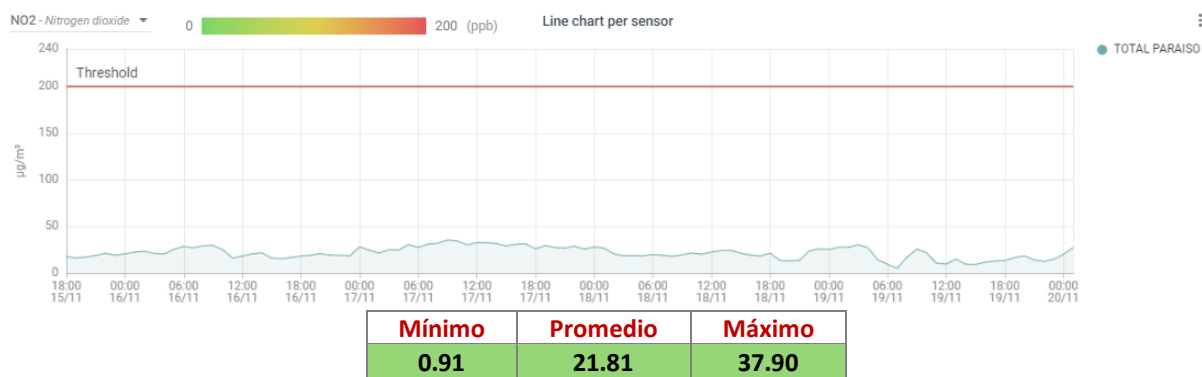
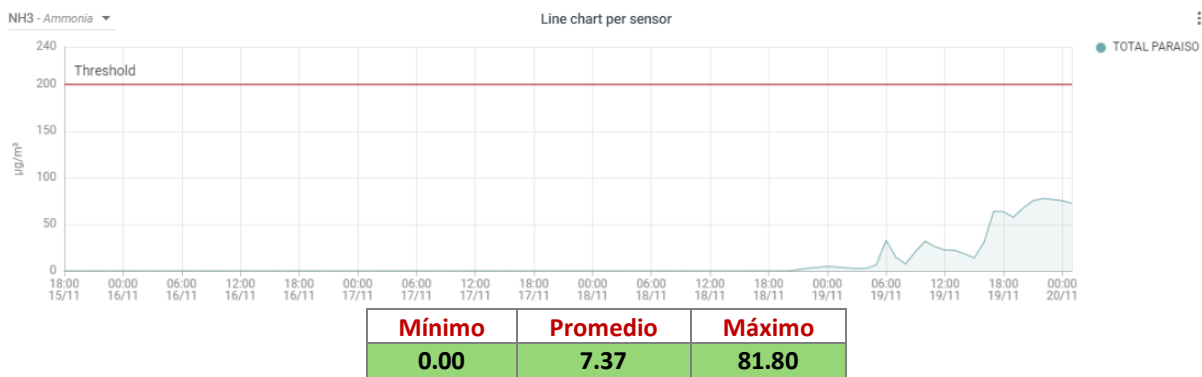


Mínimo	Promedio	Máximo
1.89	5.94	30.32

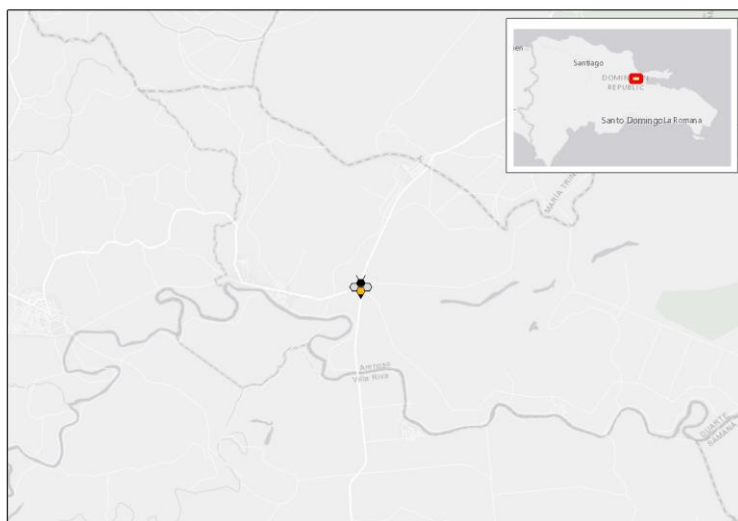


Mínimo	Promedio	Máximo
2.69	8.24	40.29





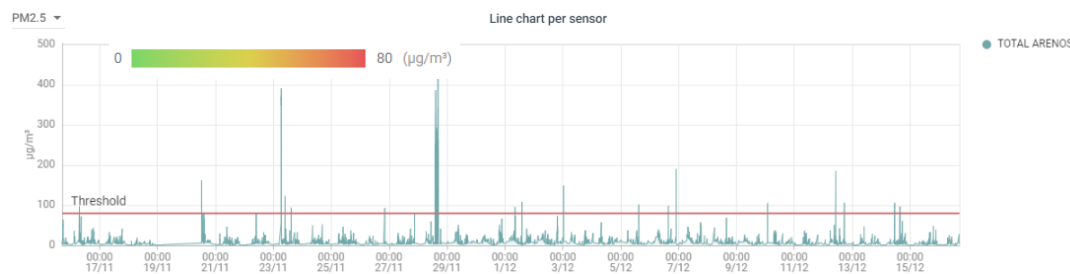
## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL ARENOSO - ARENOSO



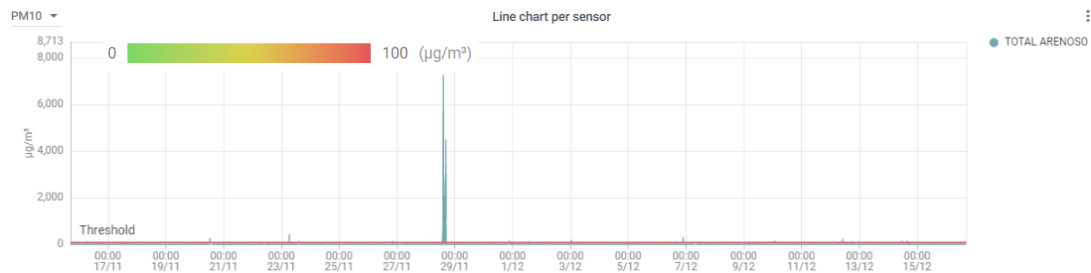
Autopista del Nordeste Km 84, Municipio El Aguacate - Arenoso

### Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

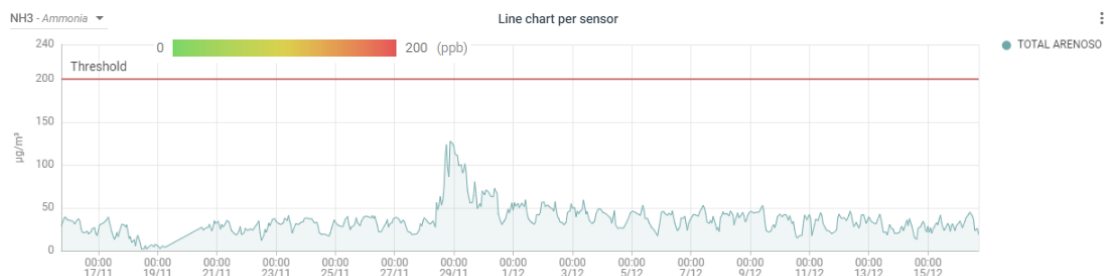
Apuntes: Los parámetros de partículas (PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>) superaron el umbral límite entre noviembre y diciembre con varios picos el 23 y el 29 de noviembre. Según los datos sobre incendios en la República Dominicana, hubo incendios cerca de Arenoso a finales de noviembre y inicio de diciembre, lo que explica los picos de partículas (<https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#d:2023-11-22..2023-11-28;@-69.8,18.8,8.3z>).



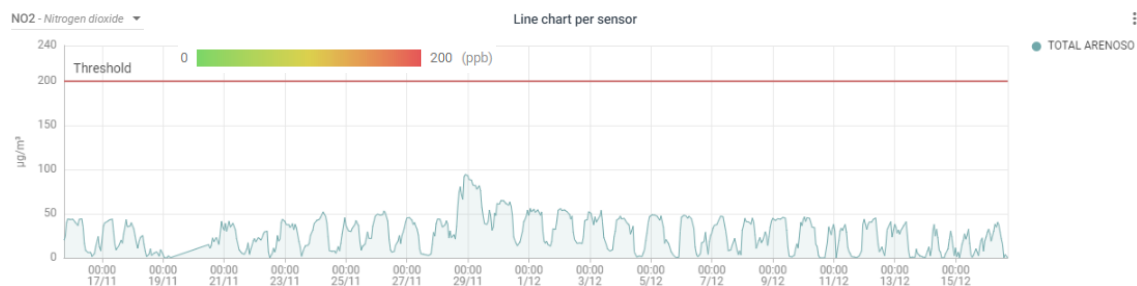
Mínimo	Promedio	Máximo
0.20	5.18	192.68



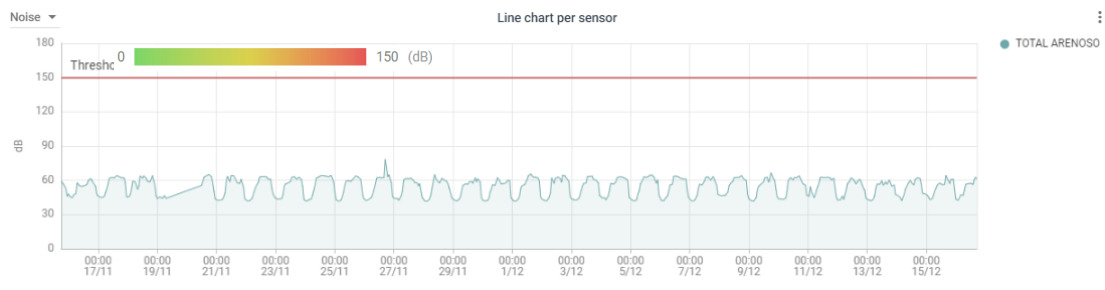
Mínimo	Promedio	Máximo
0.65	10.93	2240.48



Mínimo	Promedio	Máximo
0.00	35.50	136.06

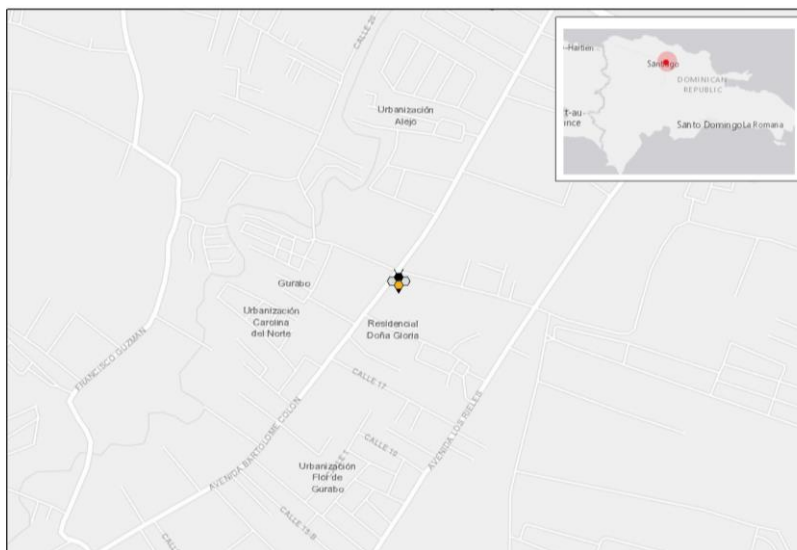


Mínimo	Promedio	Máximo
0.00	27.69	97.36



Mínimo	Promedio	Máximo
40.78	54.61	79.14

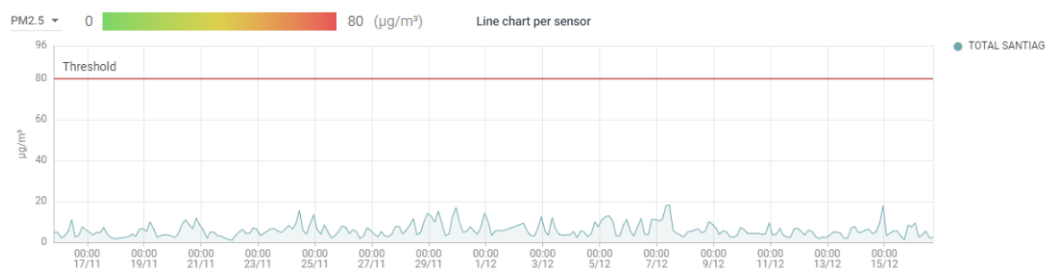
## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL GURABO - SANTIAGO



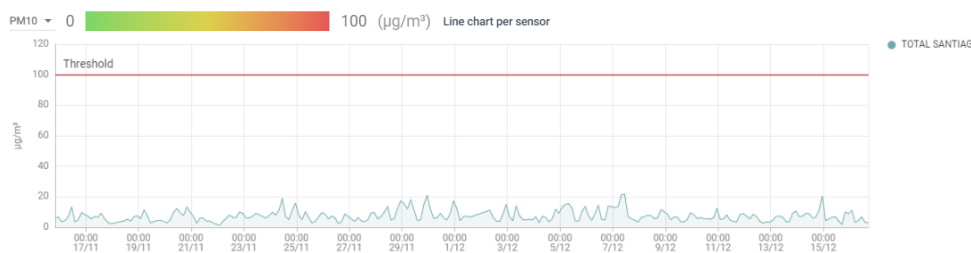
Avenida Bartolome Colon, Santiago De Los Caballeros

### Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

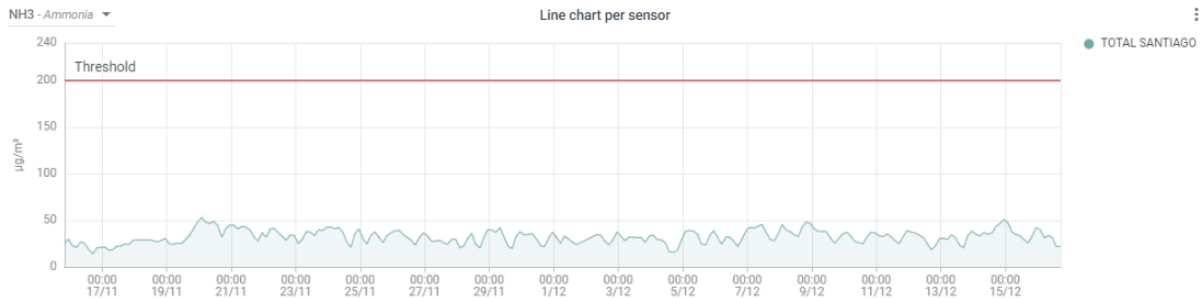
Apuntes: Como puede observarse, para todos los parámetros medidos, los valores están muy por debajo del umbral límite.



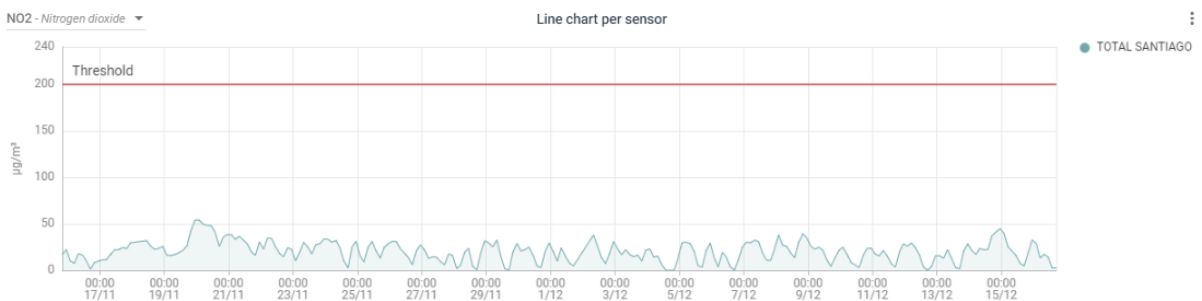
Mínimo	Promedio	Máximo
0.33	5.96	63.40



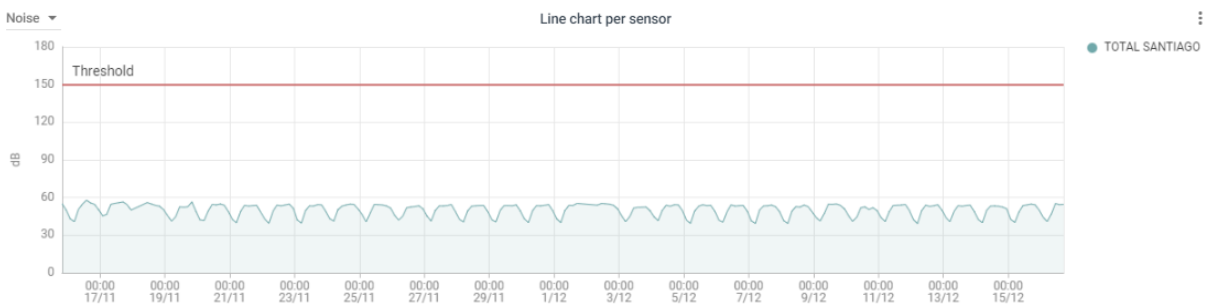
Mínimo	Promedio	Máximo
0.48	7.56	69.04



Mínimo	Promedio	Máximo
11.85	32.38	56.95

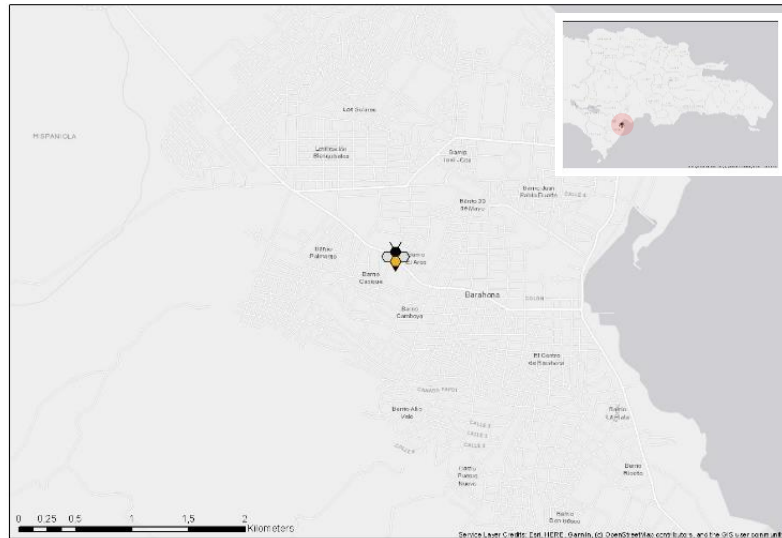


Mínimo	Promedio	Máximo
0.00	20.22	60.22



Mínimo	Promedio	Máximo
38.14	49.86	62.50

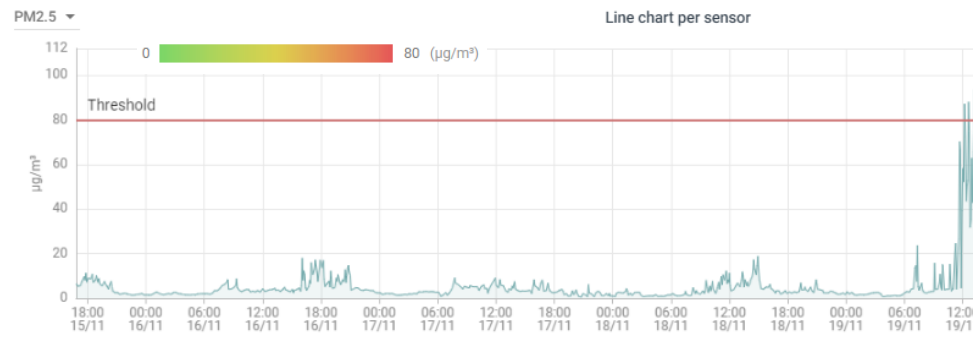
## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL LAS DAMAS - BARAHONA



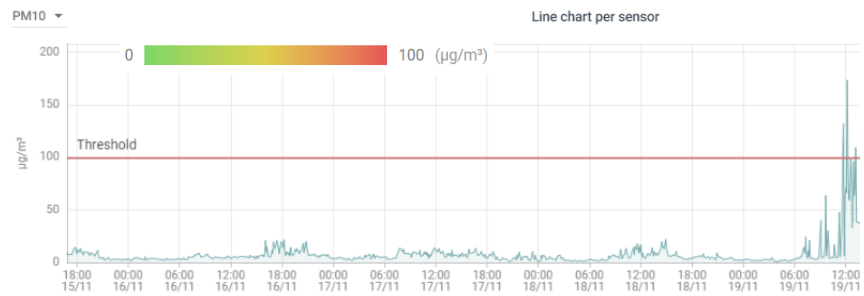
Total Las Damas – Barahona

### Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

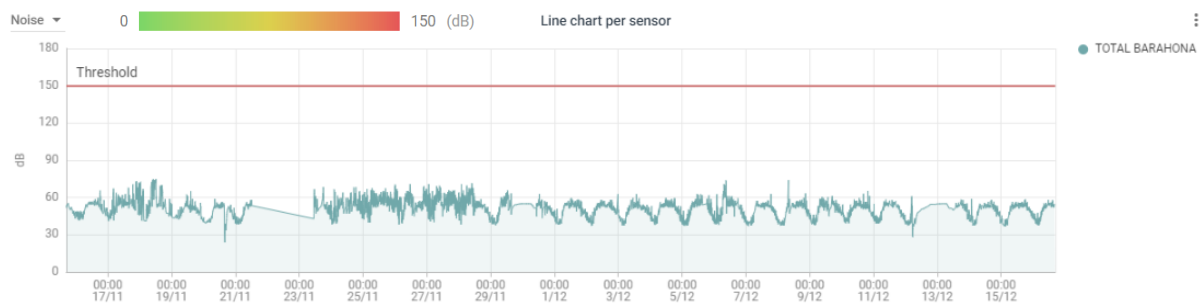
Apuntes: Los parámetros de partículas (PM2,5 y PM10) superaron el umbral límite al final de noviembre. Tuvimos un problema con el sensor Atmotrack y no tenemos los datos de partículas de los primeros días de diciembre.



Mínimo	Promedio	Máximo
<b>0.00</b>	<b>4.94</b>	<b>80.18</b>



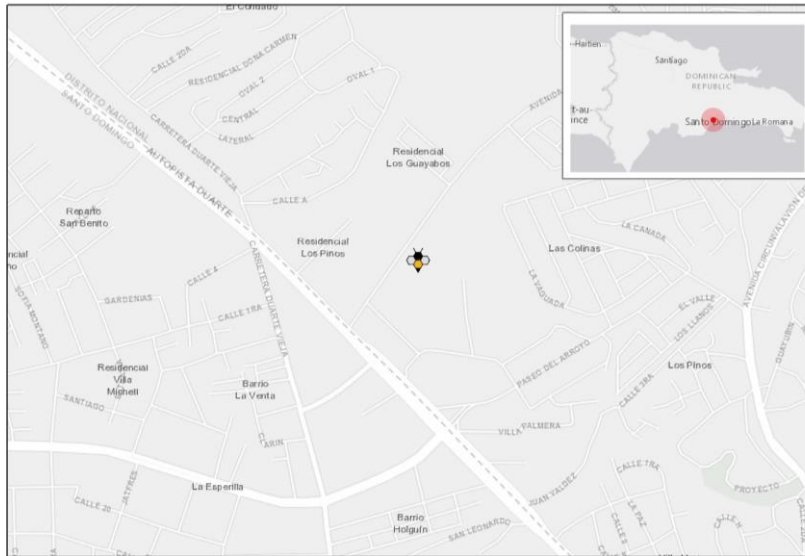
Mínimo	Promedio	Máximo
0.00	7.22	118.68



Mínimo	Promedio	Máximo
27.63	50.99	74.06



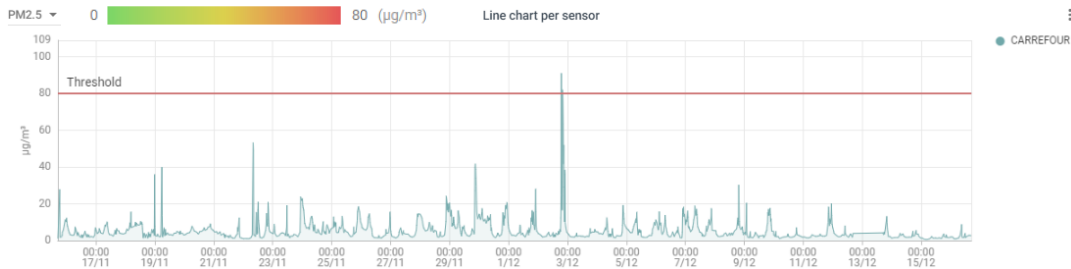
# CARREFOUR PLAZA DUARTE – SANTO DOMINGO



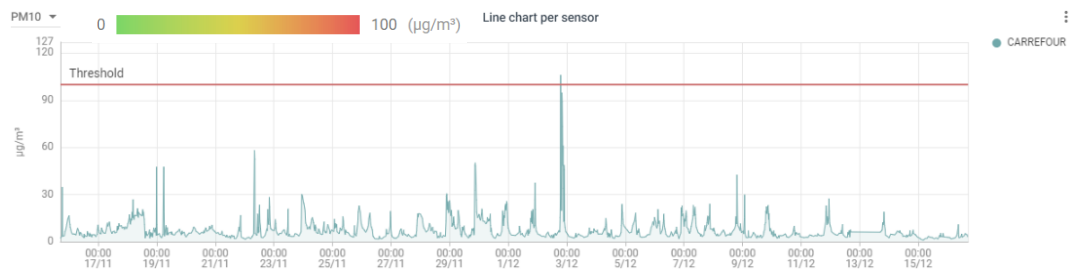
Plaza Duarte, Autop. Juan Pablo Duarte Km. 10 1/2, Santo Domingo

## Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

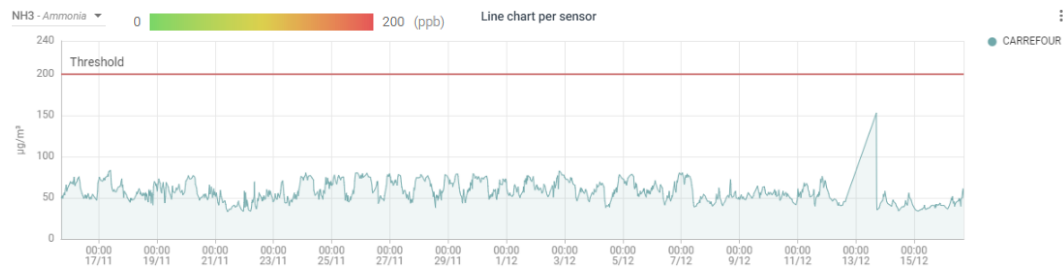
Apuntes: Los parámetros de partículas (PM2,5 y PM10) superaron el umbral límite al inicio del mes de diciembre.



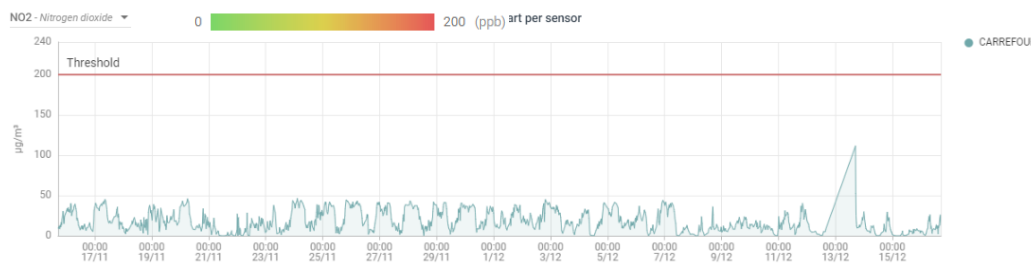
Mínimo	Promedio	Máximo
0.38	5.18	101.09



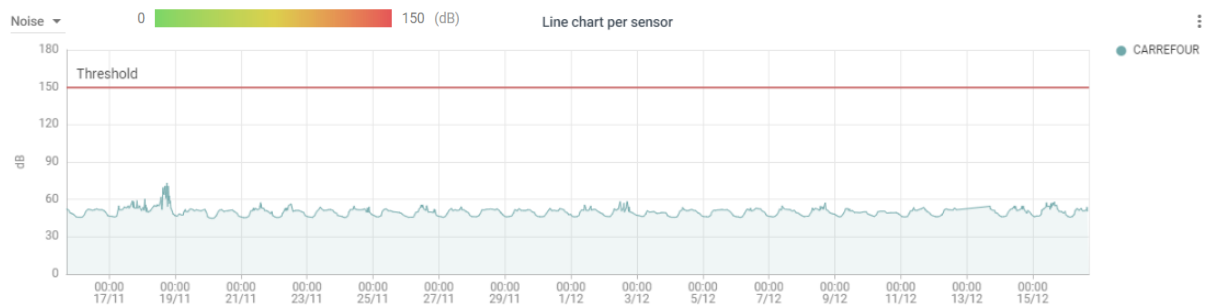
Mínimo	Promedio	Máximo
0.58	7.11	117.62



Mínimo	Promedio	Máximo
32.28	57.64	152.78

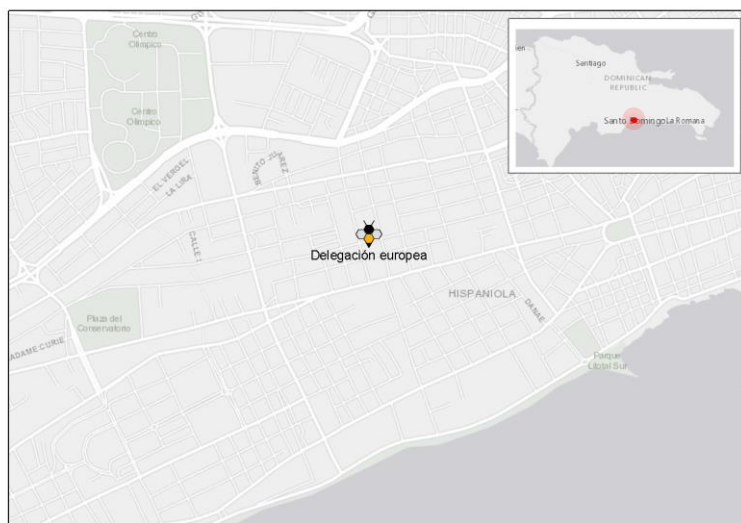


Mínimo	Promedio	Máximo
0.00	18.14	111.49



Mínimo	Promedio	Máximo
44.66	49.87	73.11

## DELEGACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA – SANTO DOMINGO

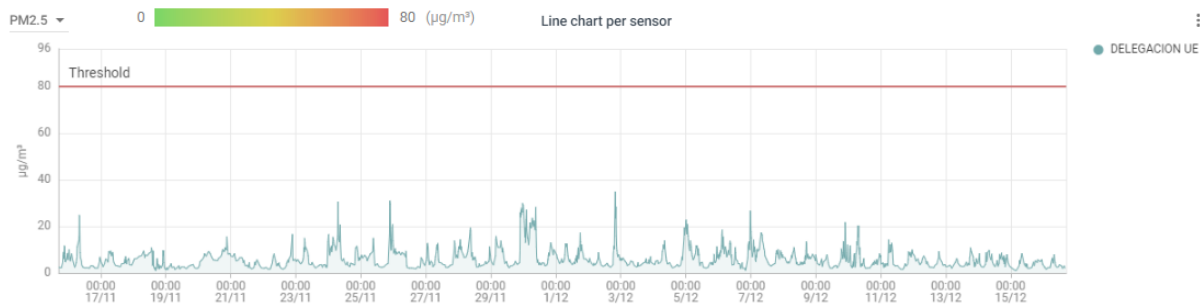


2

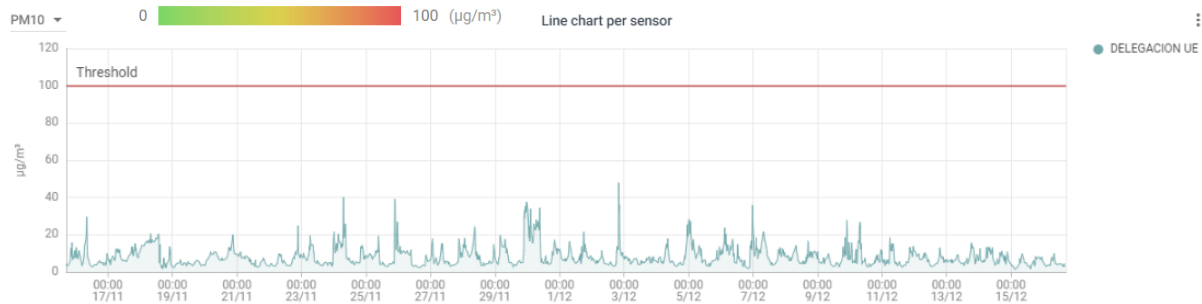
Ave, C. César Nicolás Penson 85A, Santo Domingo

### Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

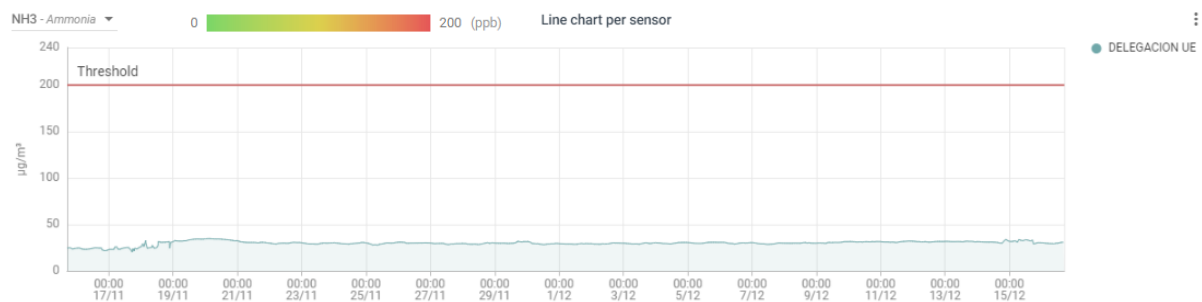
**Apuntes:** Como puede observarse, para todos los parámetros medidos, los valores están muy por debajo del umbral límite.



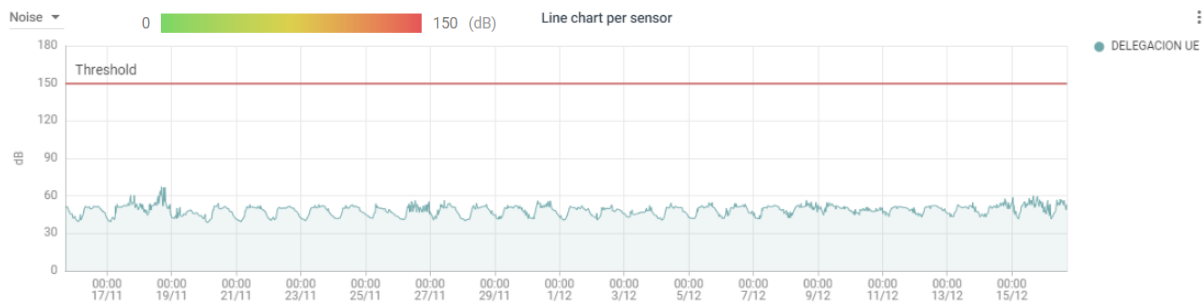
Mínimo	Promedio	Máximo
0.83	5.77	41.63



Mínimo	Promedio	Máximo
1.05	7.98	56.82

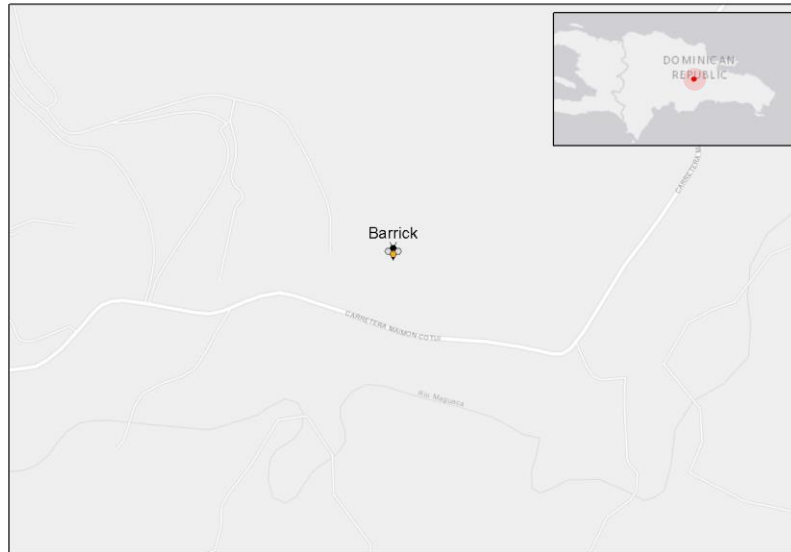


Mínimo	Promedio	Máximo
20.03	29.82	34.77



Mínimo	Promedio	Máximo
38.77	48.29	68.13

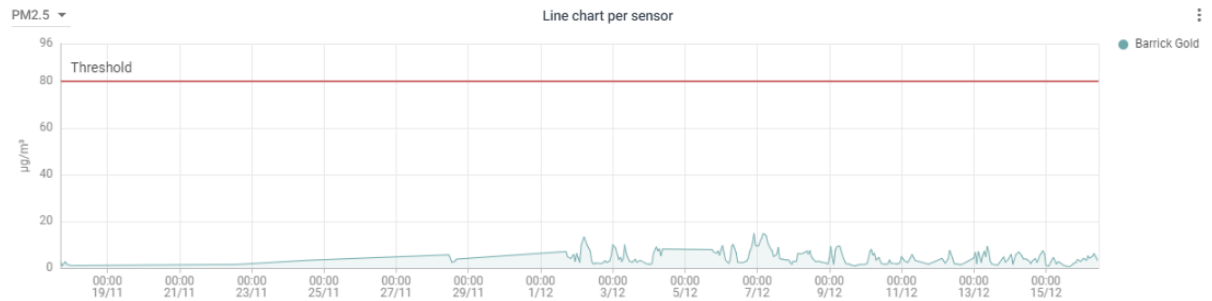
# BARRICK GOLD



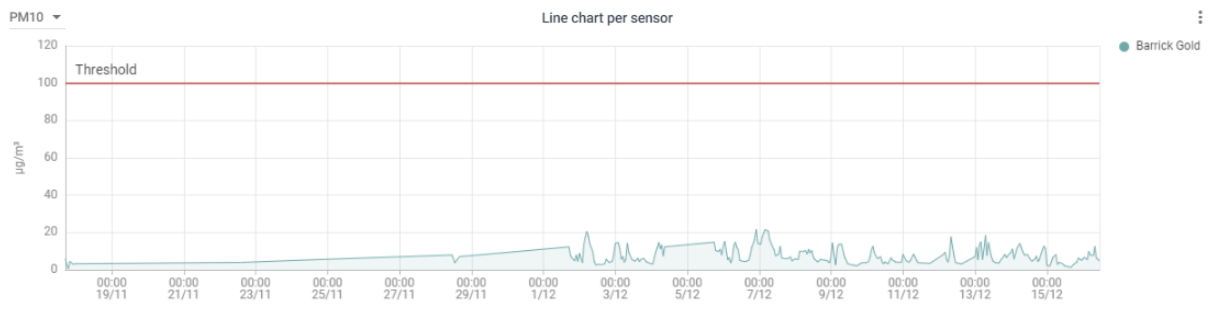
Cotuí

## Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

**Apuntes:** Los valores de Barrick Gold están muy por debajo del umbral limite.



Mínimo	Promedio	Máximo
0.11	4.35	16.53



Mínimo	Promedio	Máximo
0.39	7.35	43.45

## RESULTADOS DEL BIOMONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE A TRAVÉS DE LAS ABEJAS



Proyecto realizado bajo la Norma Francesa X43-909 “Biomonitoreo activo del ambiente por medio de la abeja doméstica”

## Y DEL SEGUIMIENTO EN DIRECTO DE SUS CONDICIONES DE VIDA



## Biomonitoreo-Interpretación

### Estudio de partículas:

Mediante el microscopio electrónico de barrido, se realiza un estudio semicuantitativo de las partículas presentes sobre la espalda de las abejas muestreadas.

Estas partículas se analizan para conocer su composición y se clasifican según su origen posible: natural (naranja) o antrópico (verde) y se comparan con los resultados del lugar que sirve como blanco o testigo.



### Peso de la colmena

A través del monitoreo del peso, se hace el seguimiento del comportamiento, crecimiento o decrecimiento de la población de la colmena. También permite conocer los momentos aptos para la cosecha de miel. Un decrecimiento repentino puede indicar entre otras causas, un problema de contaminación del aire.

### Temperatura al interior y al exterior de la colmena

Mediante el seguimiento de la temperatura interna, podemos saber si la colmena está dentro del rango de temperatura ideal para el desarrollo de la vida. Esta temperatura debe estar siempre cerca de los 35°C. Agregamos también el dato de temperatura exterior para monitorear y entender el comportamiento de las colmenas.

### Estación meteorológica

El seguimiento de las condiciones meteorológicas en el sitio de estudio brinda información valiosa para: analizar el crecimiento o decrecimiento de la población de las colmenas, conocer las fechas ideales para realizar muestreos y para analizar los resultados de los estudios que se realizan sobre las abejas.



# CORMIDOM

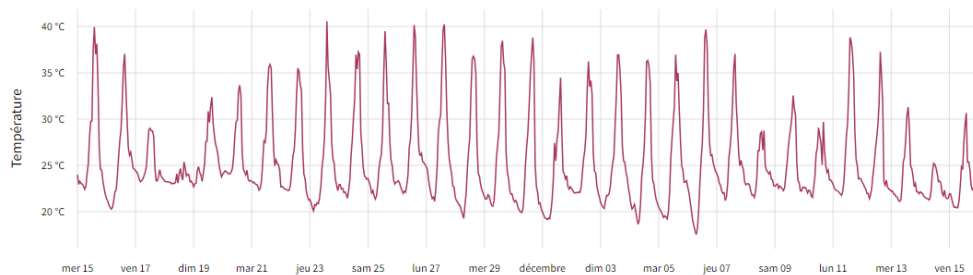


## Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023

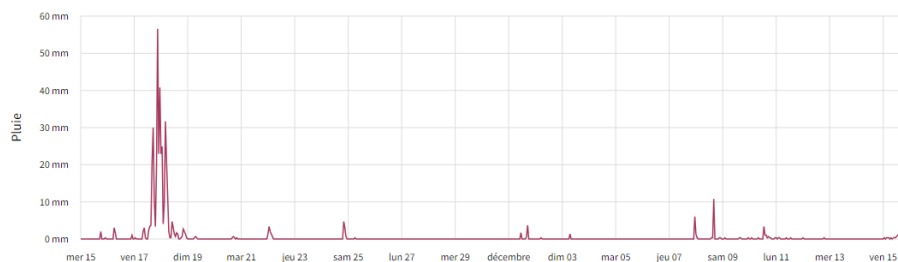
### Peso de la colmena

Peso de la colmena 15/11/2023	Peso actual de la colmena 15/12/2023
57.7 kg	58.1 kg

### Temperatura de la colmena



### Precipitaciones



Mínimo	Promedio	Máximo
0.00 mm	0.60 mm	56.62 mm

## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL GURABO - SANTIAGO

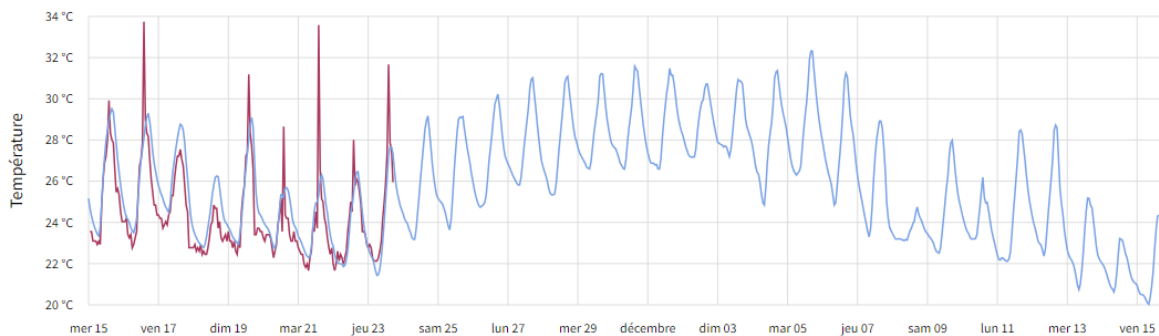


**Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023**

**Peso de la colmena**

<b>Peso de la colmena 15/11/2023</b>	<b>Peso actual de la colmena 15/12/2023</b>
<b>42.3 kg</b>	<b>43.3 kg</b>

**Temperatura al interior y al exterior de la colmena**



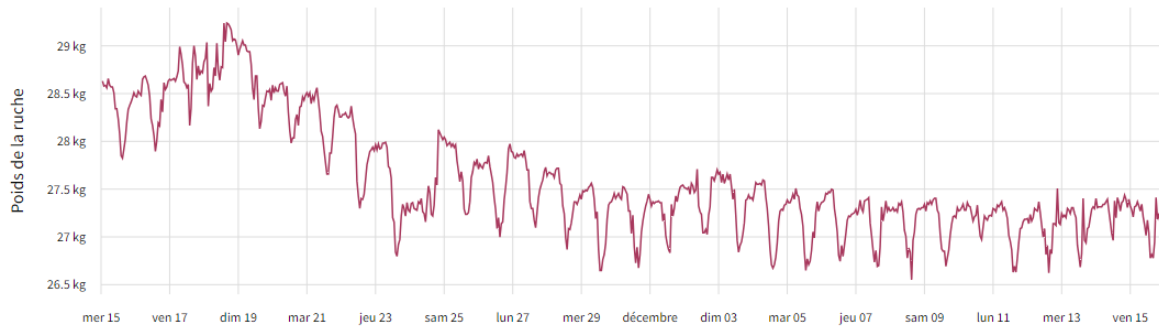
<b>Temperatura interna de la colmena (°C)</b>			<b>Temperatura al exterior de la colmena (°C)</b>		
<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Máximo</b>
<b>20.03</b>	<b>25.96</b>	<b>34.27</b>	<b>21.66</b>	<b>24.74</b>	<b>33.74</b>

# CARREFOUR PLAZA DUARTE – SANTO DOMINGO



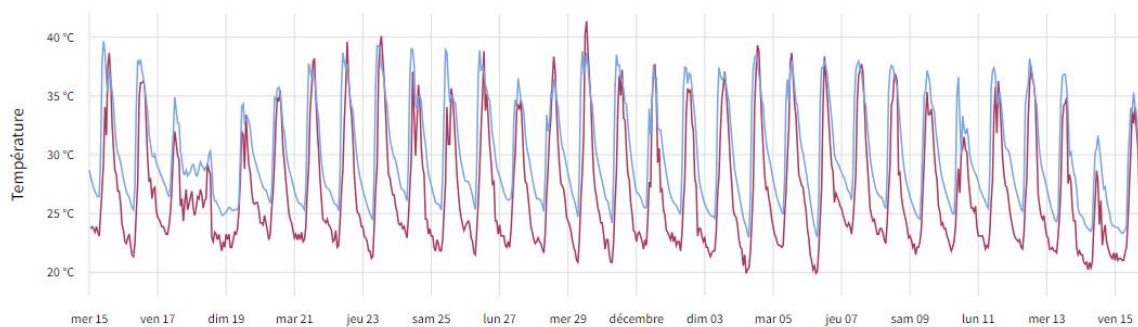
**Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023**

## Peso de la colmena



<b>Peso de la colmena 15/11/2023</b>	<b>Peso actual de la colmena 15/12/2023</b>
<b>28.6 kg</b>	<b>27.1 kg</b>

### Temperatura interior y exterior de la colmena



Temperatura interna de la colmena (°C)			Temperatura al exterior de la colmena (°C)		
Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo
22.97	30.31	39.86	19.91	26.98	42.80

## DELEGACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA – SANTO DOMINGO



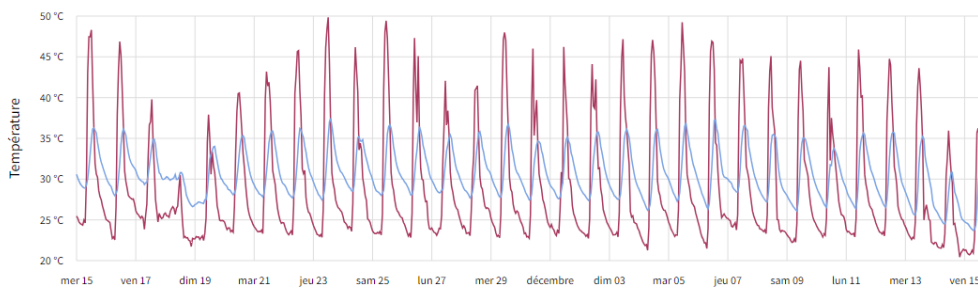
**Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023**

### Peso de la colmena



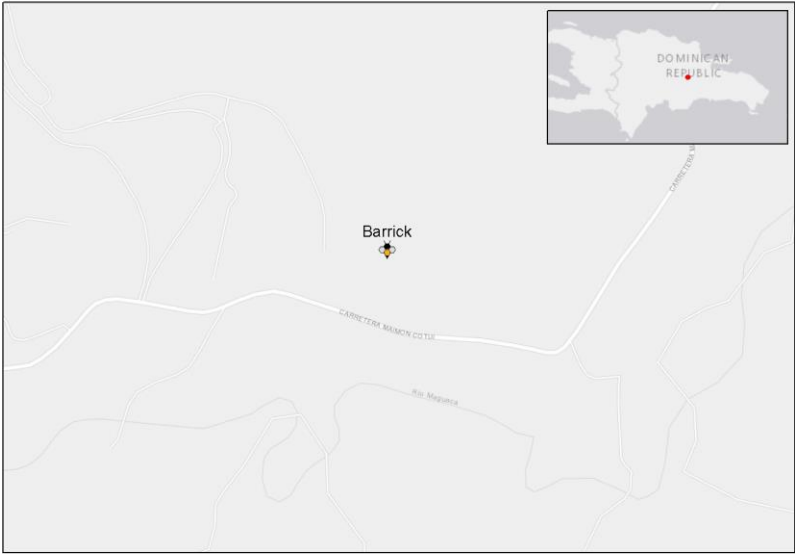
<b>Peso de la colmena 15/11/2023</b>	<b>Peso actual de la colmena 15/12/2023</b>
<b>25.6 kg</b>	<b>20.3 kg</b>

### Temperatura interior y exterior de la colmena



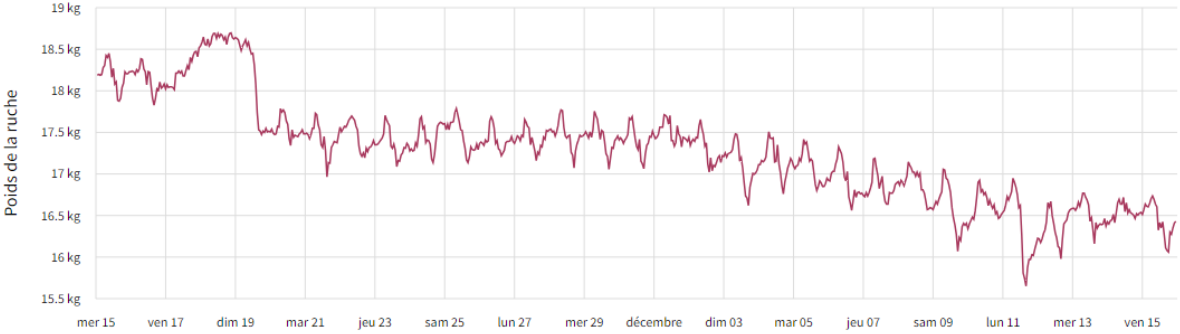
Temperatura interna de la colmena (°C)			Temperatura al exterior de la colmena (°C)		
Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo
<b>23.71</b>	<b>30.69</b>	<b>37.46</b>	<b>20.43</b>	<b>28.96</b>	<b>52.95</b>

# BARRICK GOLD



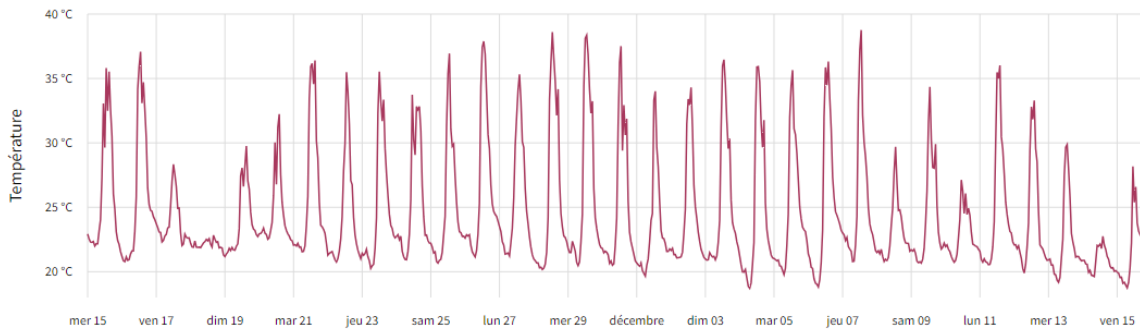
**Del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2023**

**Peso de la colmena**



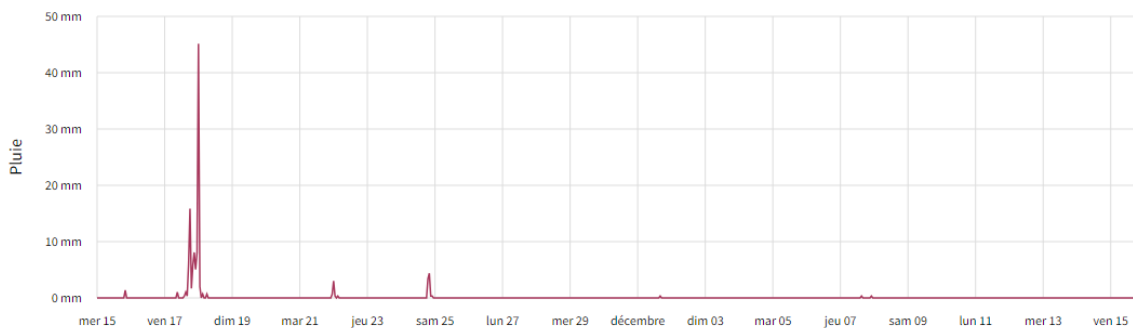
<b>Peso de la colmena 15/11/2023</b>	<b>Peso actual de la colmena 15/12/2023</b>
<b>18.2 kg</b>	<b>16.4 kg</b>

### Temperatura interior y exterior de la colmena



<b>Temperatura al exterior de la colmena (°C)</b>		
<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Máximo</b>
<b>18.71</b>	<b>24.50</b>	<b>38.76</b>

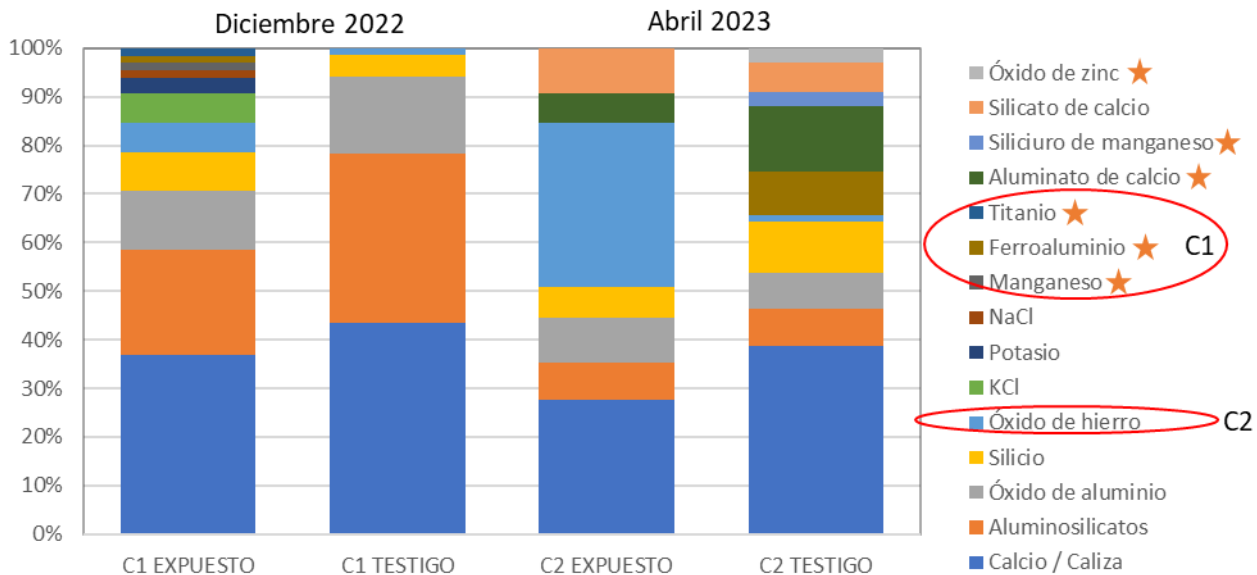
### Precipitaciones



<b>Mínimo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Máximo</b>
<b>0.00 mm</b>	<b>0.15 mm</b>	<b>45.16 mm</b>

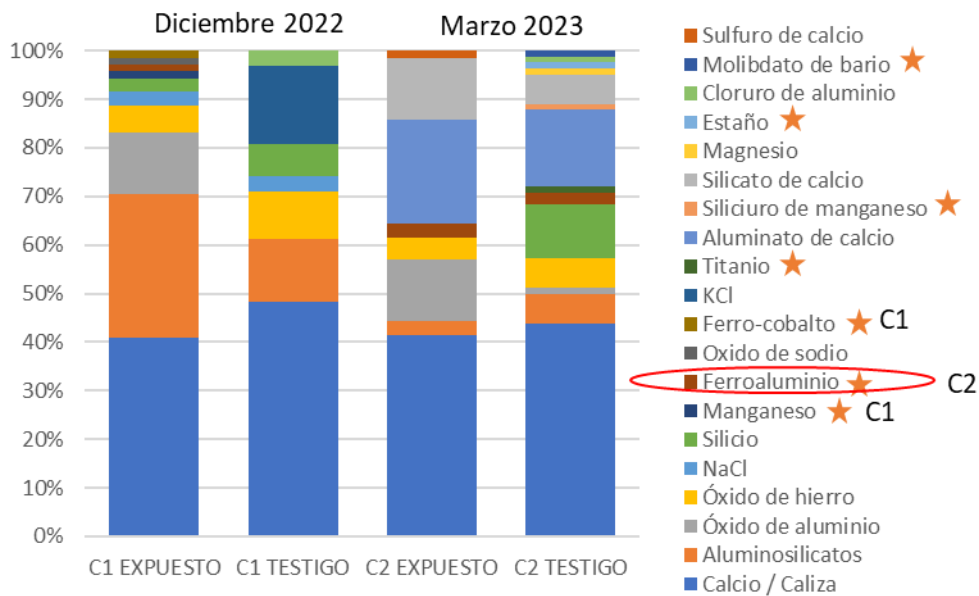
## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL PARAISO

### Resultados en el lugar de exposición



## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL ARENOSO

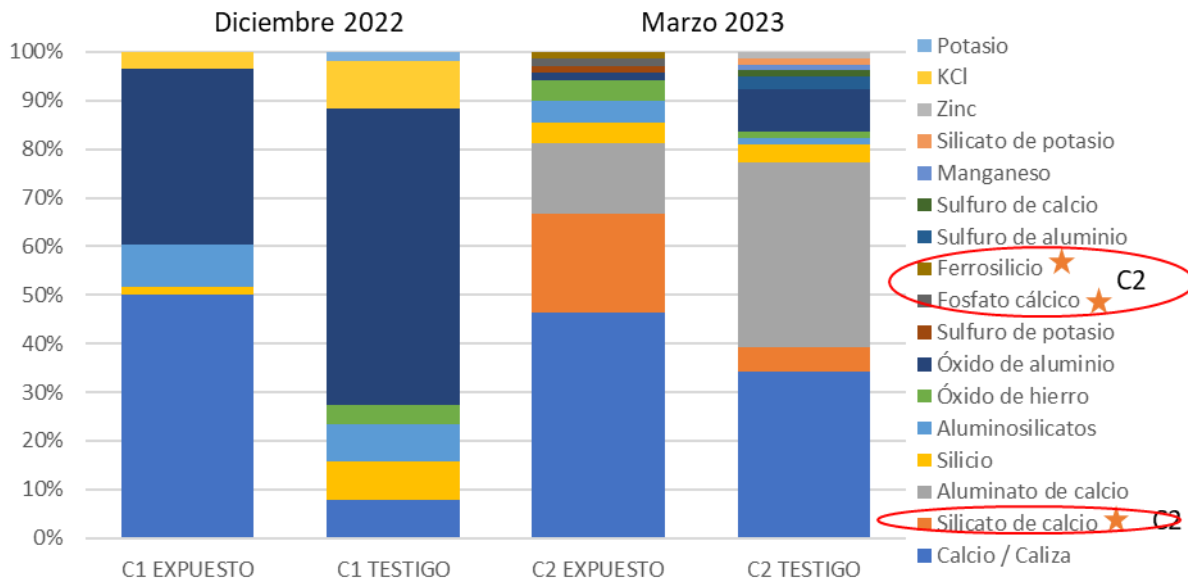
### Resultados en el lugar de exposición





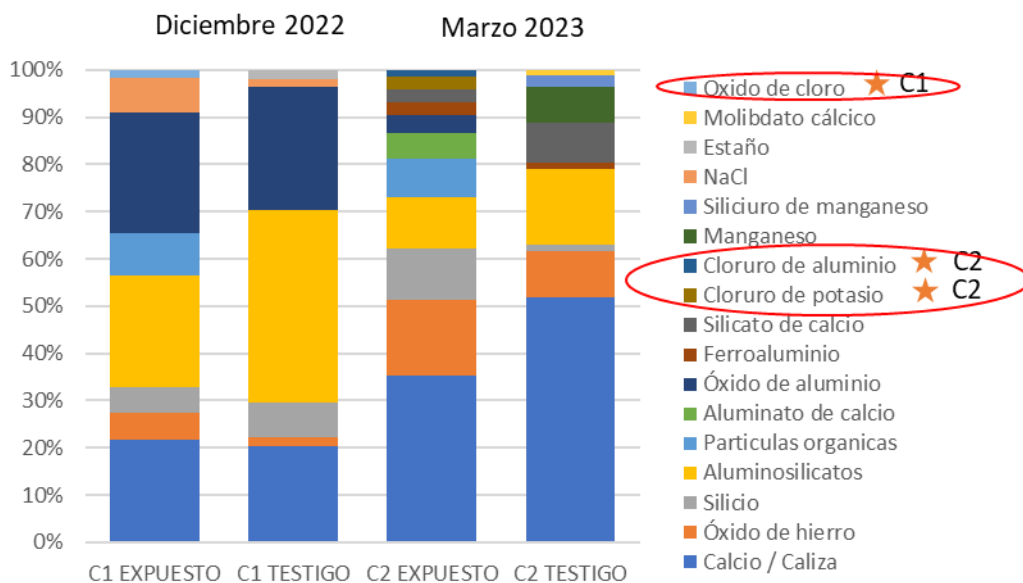
## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL PUNTA CANA

### Resultados en el lugar de exposición



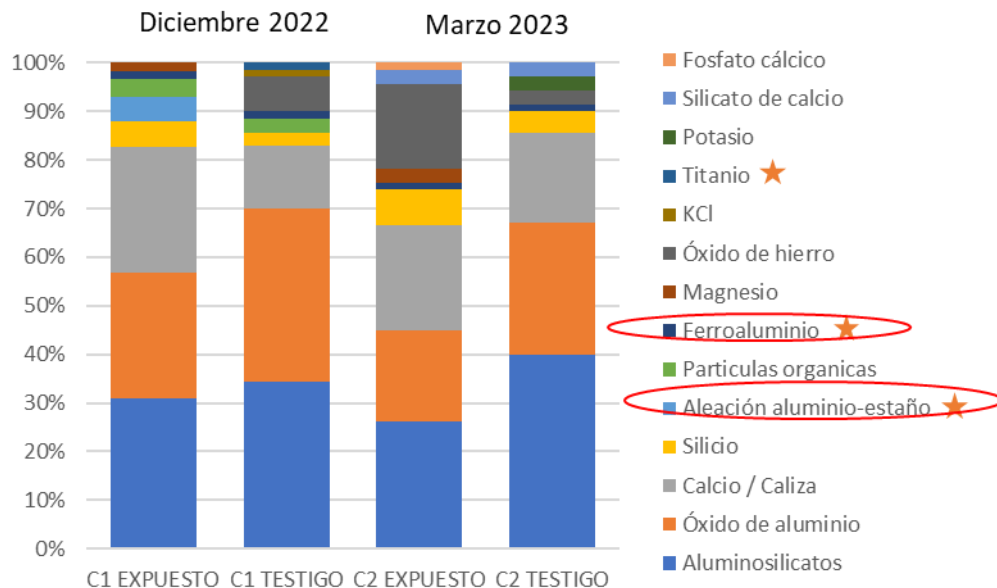
## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL PUERTO PLATA

### Resultados en el lugar de exposición



## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL BARAHONA

### Resultados en el lugar de exposición



## ESTACIÓN DE SERVICIO TOTAL SANTIAGO

### Resultados en el lugar de exposición

