ITBA

AERO SENSE

SISTEMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE MEDIANE DRONES

ITBA

AERO SENSE

SISTEMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE MEDIANE DRONES

ITBA

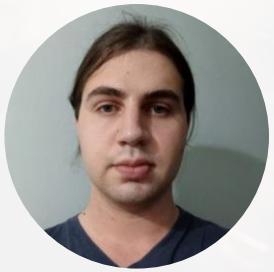
AERO SENSE

SISTEMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE MEDIANE DRONES

1st Ian Dib
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina
idib@itba.edu.ar

2nd Ana Tamagnini
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina
atamagnini@itba.edu.ar

3rd Javier Pérez
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina
jperezlosada@itba.edu.ar



4th Facundo López
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina
flopezllopis@itba.edu.ar

ITBA

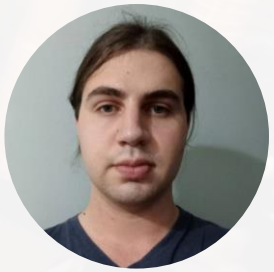
AERO SENSE

SISTEMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE MEDIANE DRONES

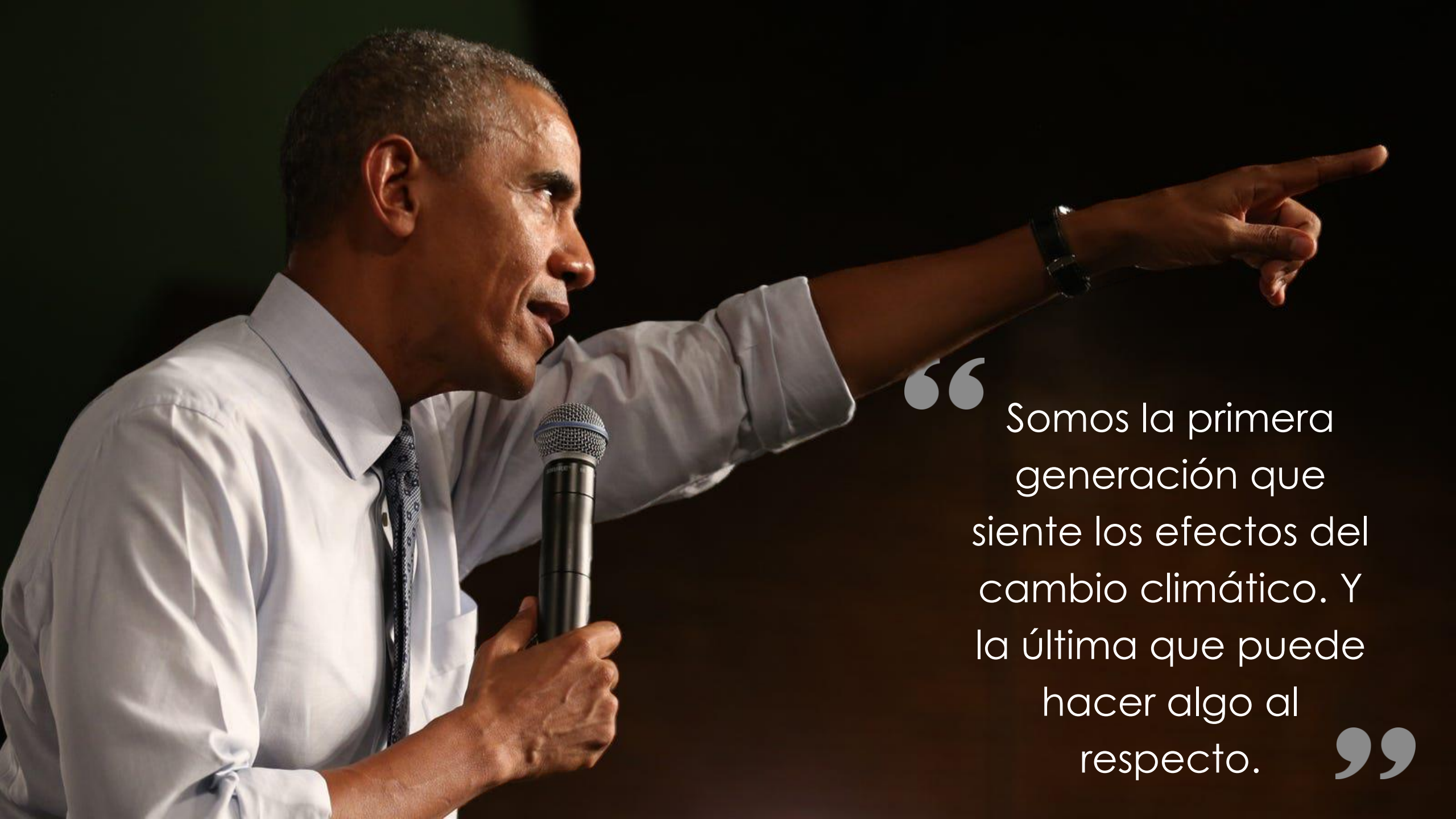
1st Ian Dib
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina
idib@itba.edu.ar

2nd Ana Tamagnini
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina
atamagnini@itba.edu.ar

3rd Javier Pérez
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina
jperezlosada@itba.edu.ar

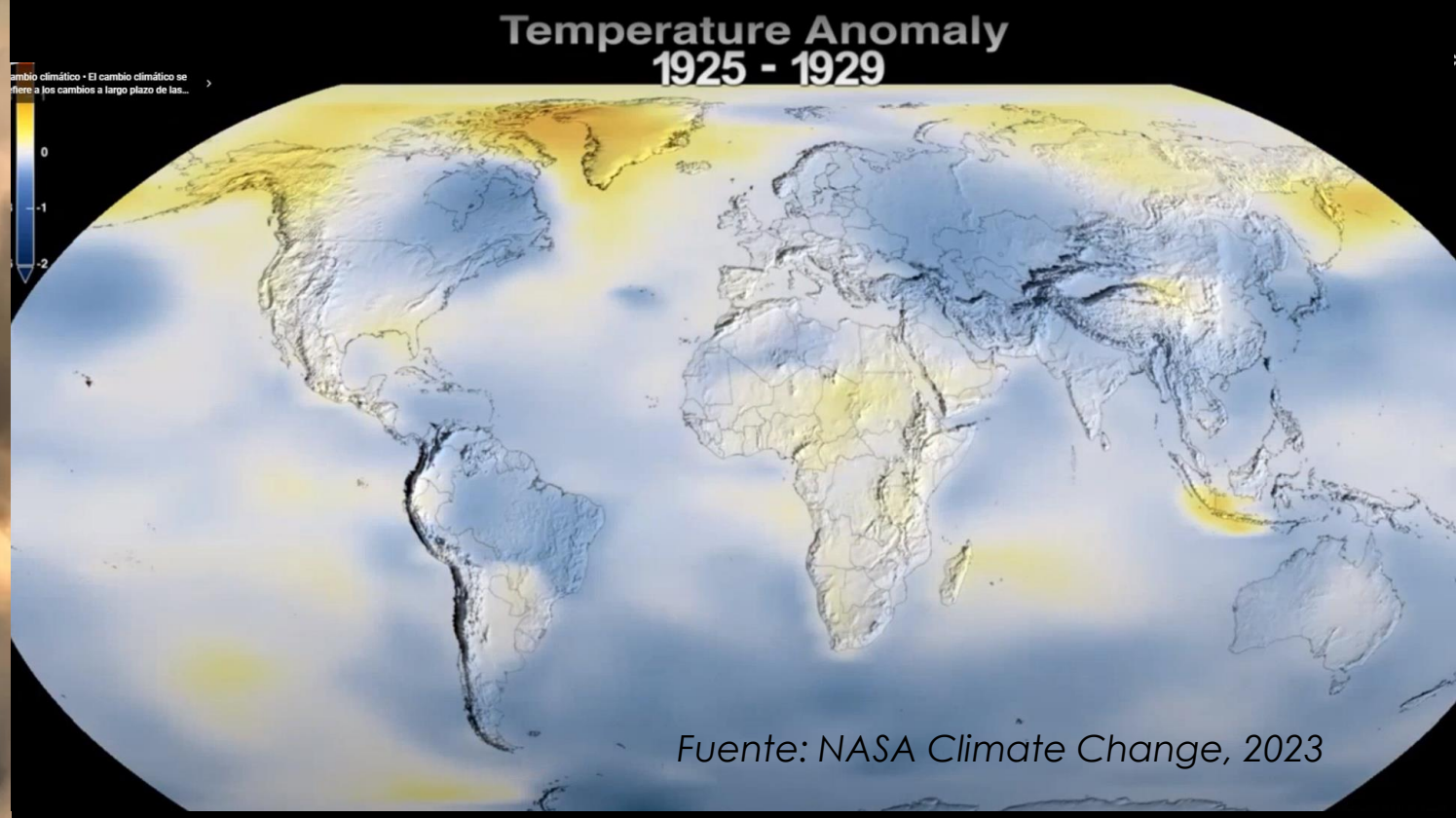


4th Facundo López
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina
flopezllopis@itba.edu.ar

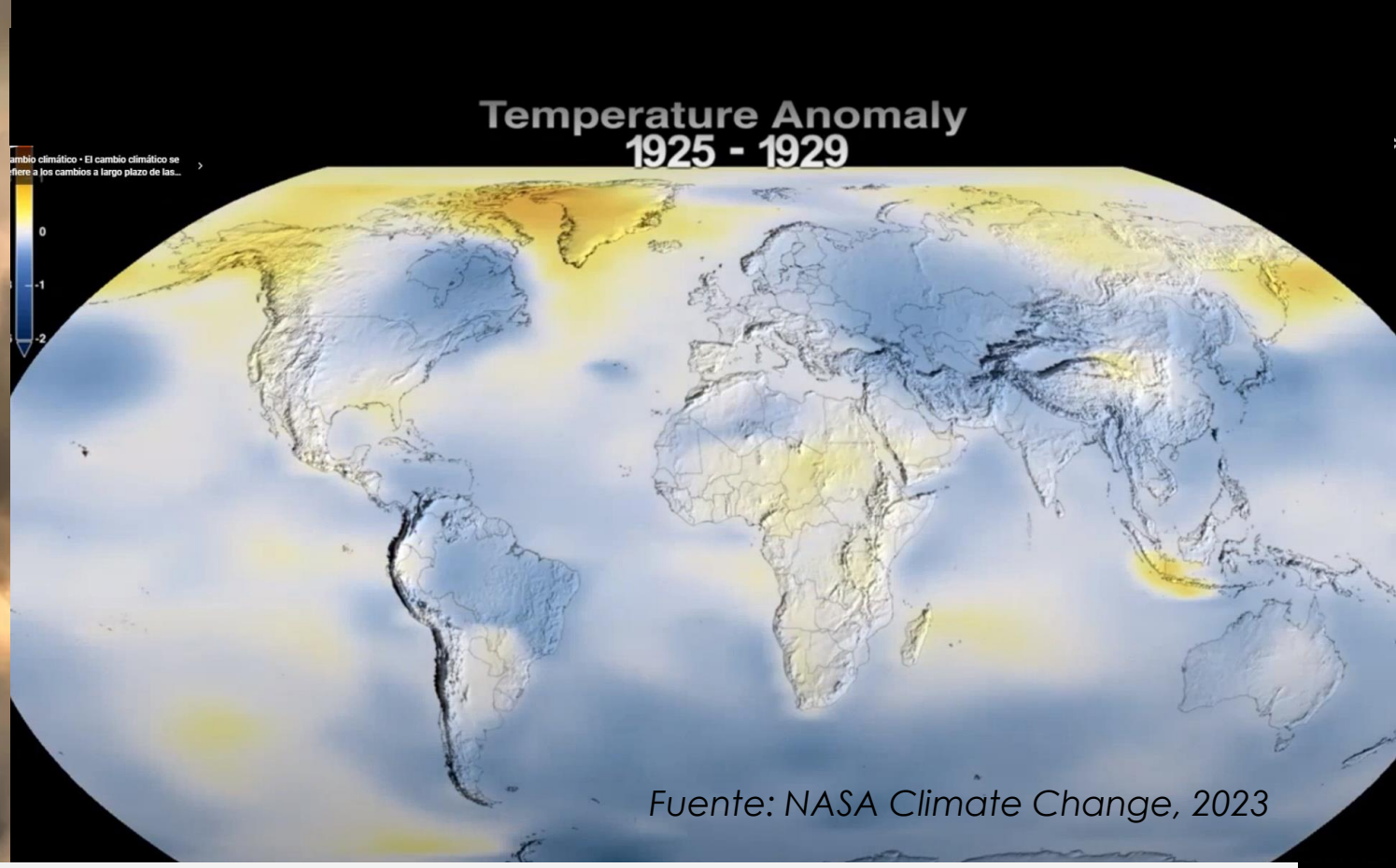

“Somos la primera generación que siente los efectos del cambio climático. Y la última que puede hacer algo al respecto.”

1

Introducción



Fuente: NASA Climate Change, 2023



Fuente: NASA Climate Change, 2023

La temperatura media global de la superficie terrestre (GMST) alcanzará 1,5°C por encima de la GMST preindustrial alrededor de 2030.

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

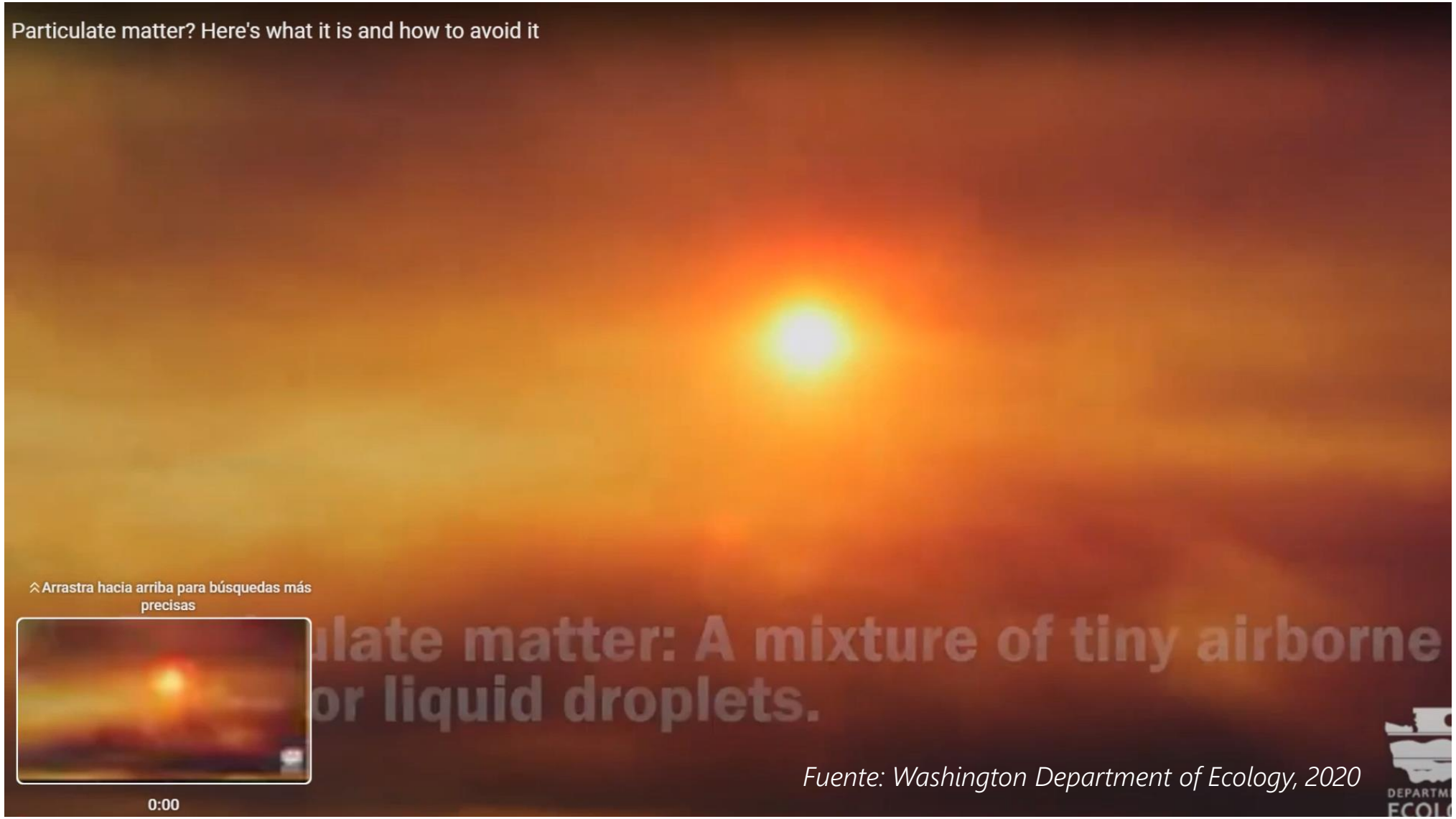
Gases de Efecto Invernadero (GEI)

1	28	265
DIÓXIDO DE CARBONO	METANO	ÓXIDO NITROSO
CO_2	CH_4	N_2O
63%	22.6%	12.8%

1	28	265
DIÓXIDO DE CARBONO	METANO	ÓXIDO NITROSO
CO_2	CH_4	N_2O
63%	22.6%	12.8%

Material Particulado

Material Particulado



Fuente: Washington Department of Ecology, 2020

Aplicaciones de la Información Satelital

Información espacial para Gestión de Emergencias

Pronóstico de Índice de Riesgo de Incendio

Evolución temporal de variables meteorológicas

Pronóstico de Calidad de Aire

Biblioteca de Firmas Espectrales

Clima Espacial

Monitoreo Costero para Detección de Derrames de Hidrocarburos

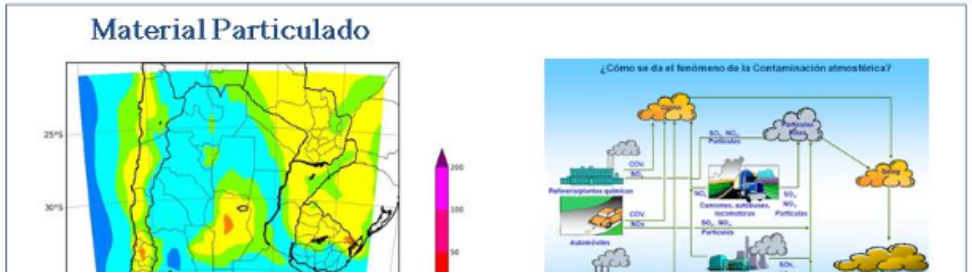
Información Satelital para el Agro

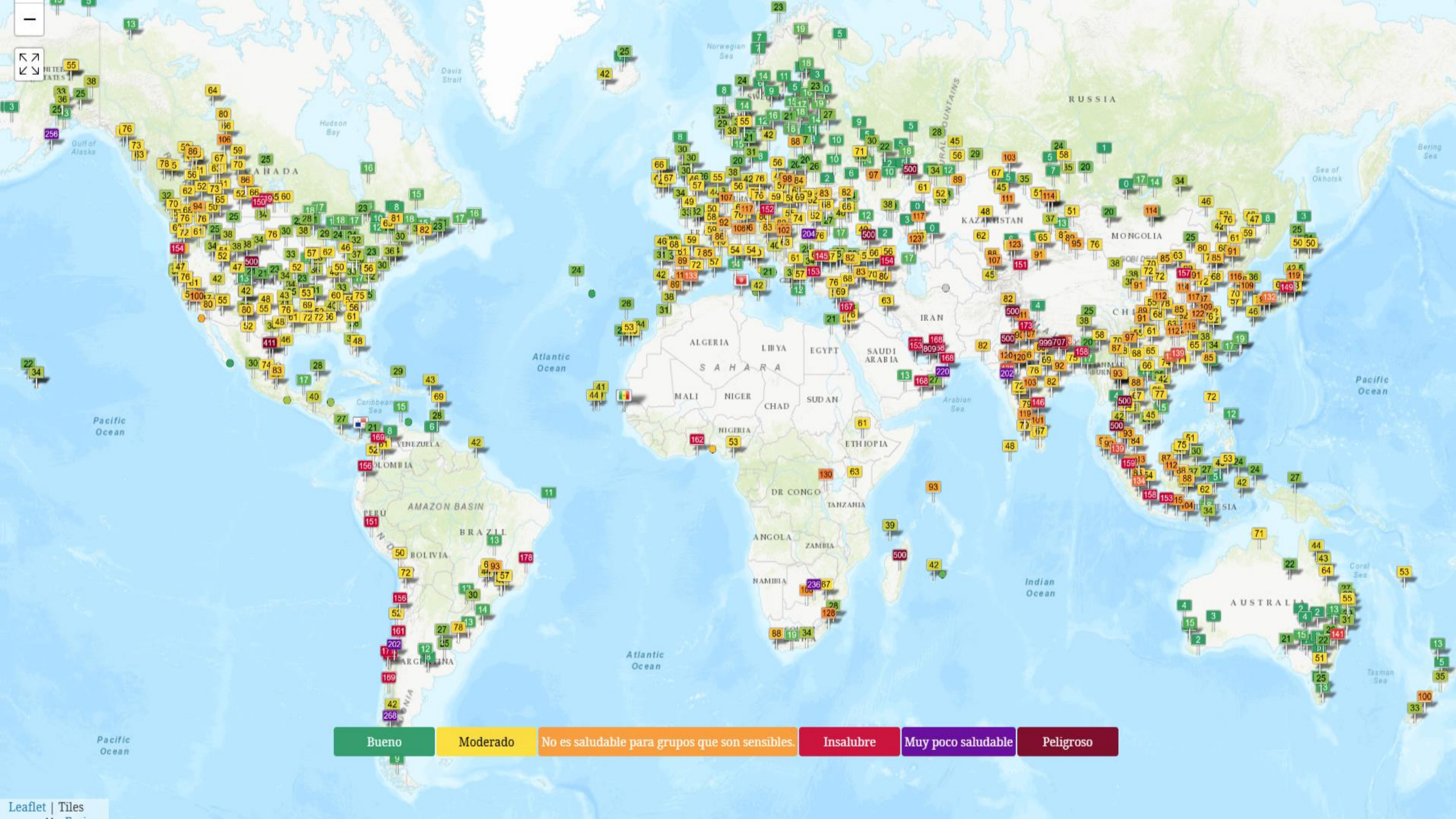
Acceso a la información satelital

Pronóstico de Calidad de Aire

El pronóstico de Calidad de Aire es un sistema que permite conocer la distribución espacial y concentración de los contaminantes que se encuentran en el aire y que afectan la salud humana en Argentina basado en la triada acoplada WRF-CHIMERE-EDGAR.

Su objetivo es el de difundir diariamente pronósticos de la calidad. Además, tiene la intención de promover el debate en los ámbitos de gestión, académico y público en general, acerca del aire que se respira en el país siendo la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable uno de sus principales usuarios.




Bueno
Moderado
No es saludable para grupos que son sensibles.
Insalubre
Muy poco saludable
Peligroso
Leaflet | Tiles
RUSSIA
KAZAKHSTAN
MONGOLIA
IRAN
ALGERIA
LIBYA
EGYPT
SAUDI ARABIA
SAHARA
MALI
NIGER
CHAD
SUDAN
NIGERIA
ETHIOPIA
DR CONGO
TANZANIA
ANGOLA
ZAMBIA
NAMIBIA
VENEZUELA
COLOMBIA
PERU
BOLIVIA
BRAZIL
AMAZON BASIN
ARGENTINA
AUSTRALIA
Atlantic Ocean
Pacific Ocean
Indian Ocean
Hudson Bay
Davis Strait
Gulf of Alaska
Norwegian Sea
Caribbean Sea
Arabian Sea
Sea of Okhotsk
Bering Sea
Coral Sea
Tasman Sea

Pacific Ocean
Atlantic Ocean
Caribbean Sea
VENEZUELA
COLOMBIA
AMAZON BASIN
PERU
BRAZIL
BOLIVIA
ARGENTINA
ALGERIA
LIBYA
EGYPT
SAHARA
MALI
NIGER
CHAD
SUDAN
NIGERIA
DR CONGO
ANGOLA
ZAMBIA
NAMIBIA
Bueno
Moderado
No es saludable para grupos que son sensibles.
Insalu
Leaflet | Tiles

Métodos alternativos

Mayor movilidad

Menor costo

China uses drones to monitor pollution problem from above

China's environmental regulators want to increase the use of drones watching pollution levels, supplementing the existing monitoring system

Zhang Xuefeng

May 29, 2015

In the central city of Wuhan, drones were sent up to inspect emissions from chimneys in urban area that are usually linked to the local heating system. In the northeast, environmental officials in Heilongjiang Province used drones to monitor straw burning in rural areas, a source of air pollution.

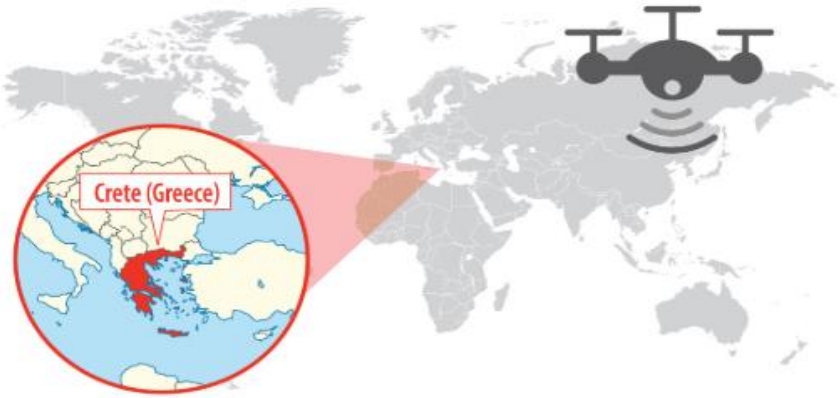
The Ministry of Environmental Protection has also had drones fly over steel mills, refineries and power plants to gather information about possible emission violations. On May 18, the ministry published information on its website regarding penalties imposed on several major industrial companies in Hebei Province, in the north, that drones caught committing emissions violations.

China has spent billions of yuan in recent decades to develop a national pollution monitoring system, but its effects have been limited because polluters always seem to be able to find ways to hide.

Now, as the prices of remote control drones fall and their performance improves, many officials and experts are counting on the technology to become a powerful new tool in environmental supervision, but others said it is too early to celebrate.

3D air quality modeling with sensor drones in Greece

Air pollution in Greece has been a serious environmental problem in the last decades. Rapid and disorganized urbanization of cities, lack of infrastructure and an increasing motor vehicle fleet in urban regions were the main causes of air quality deterioration in the country.



Location of Crete (Greece)

With more than 1,400 islands, maritime and air transports are common in Greece. Tests carried out in Santorini demonstrated that **concentrations of ultra-fine particles were up to 100 times higher** near the ports. But in recent years, the situation has been improved thanks to better fuels and replacement of polluting old technology.

The evaluation of air quality and pollution has been traditionally conducted by ground based monitoring. **Complexity of the terrain and physical barriers** usually complicate data collection, augmenting costs and decreasing efficiency and performance.

2

Materiales y Métodos

Objetivos

1. Diseño y construcción de un sistema funcional mediante la integración de sensores comerciales de gases y variables de control.
2. Adaptar e integrar esta unidad en un dron comercial.
3. Desarrollar una plataforma web que permitiera visualizar en mapas interactivos los datos recolectados.

Hipótesis

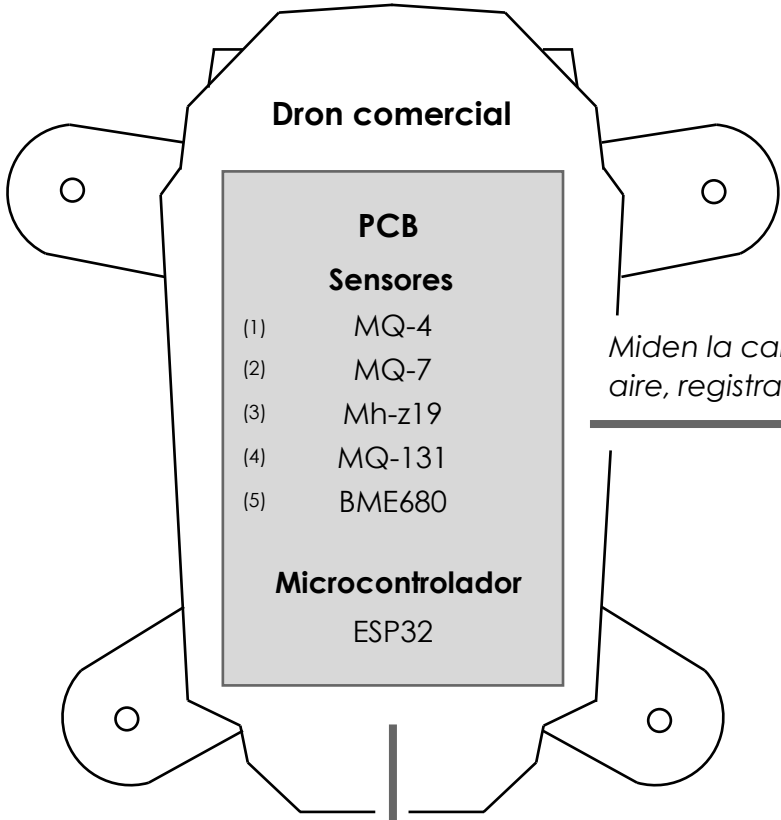
01 Es posible usar sensores montados en un dron para medir la calidad del aire.

02 El monitoreo por drones brinda mayor movilidad y eficiencia en comparación con las estaciones de monitoreo de instalación fija.

03 La calidad del aire depende de la temperatura, presión atmosférica, humedad relativa y de la ubicación del punto de medición.

04 La calidad del aire está estadísticamente relacionada con la presencia de GEI.

Diseño conceptual



Miden la calidad del aire, registrando

Concentración de gases

(1) CH_4
(2) CO
(3) CO_2
(4) O_3, NO_2

Variables de control

(5) Temperatura, Presión y Humedad relativa

Puntos-muestra

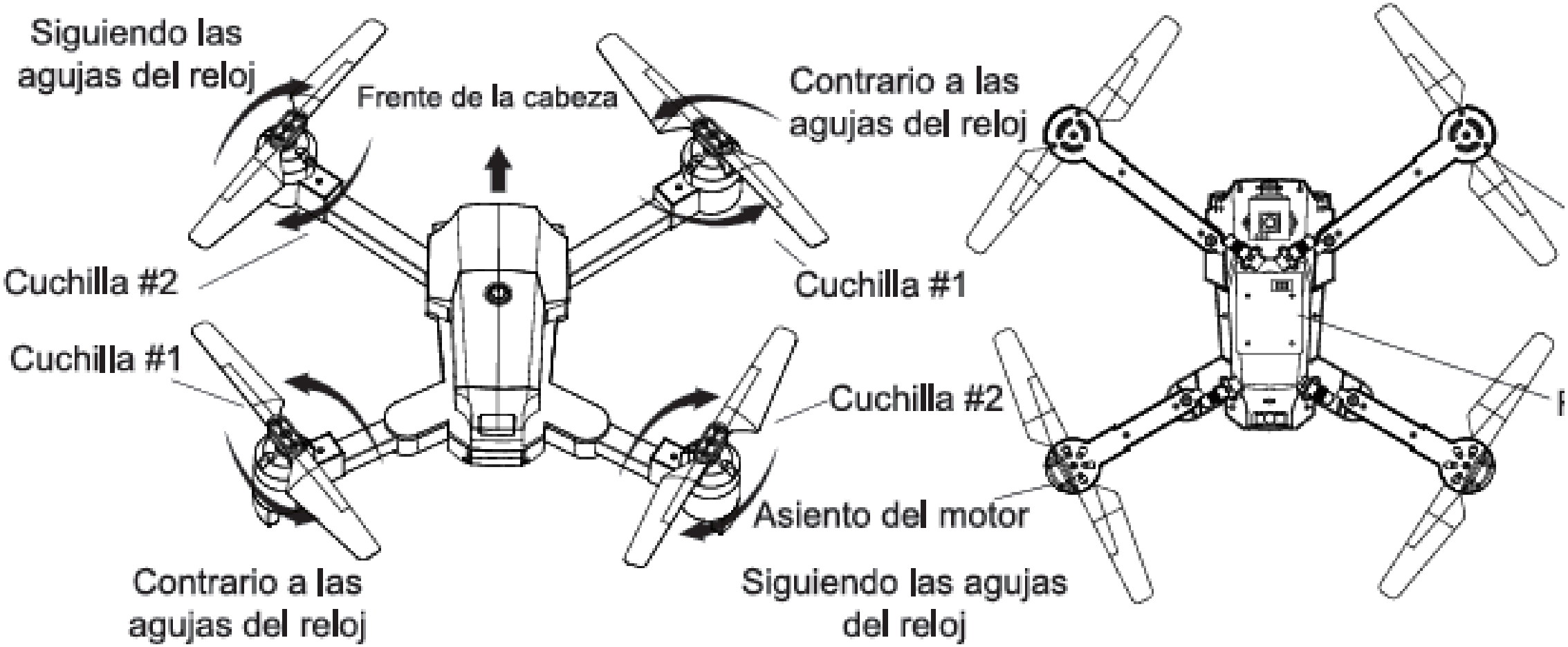
Barrio Norte
Salta Capital

Envía señales mediante Bluetooth

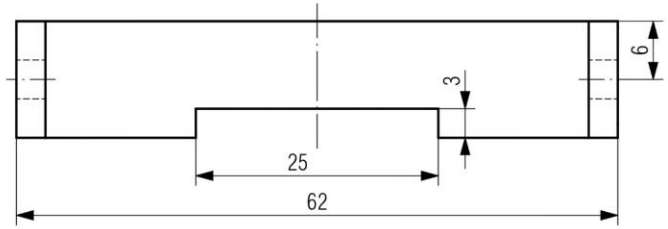
Unidad de procesamiento

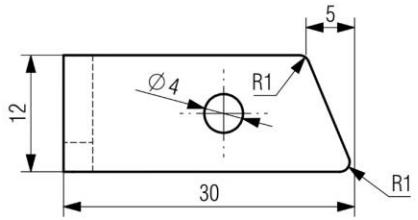
- Recibe las señales mediante la aplicación *Bluetooth Serial Port*
- Convierte las señales a digitales e interpreta los datos
- Almacena los datos en un archivo .txt para su análisis

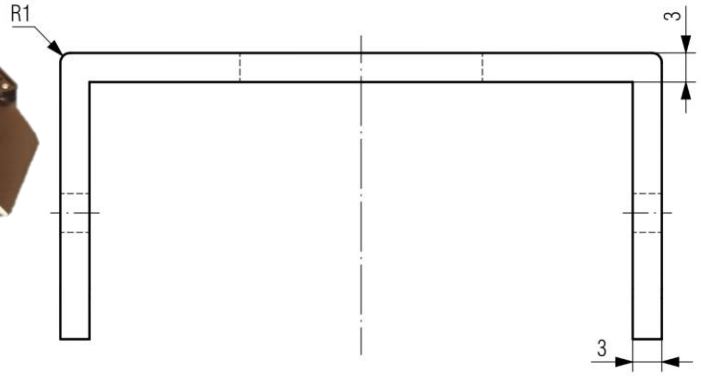
Dron Gadnic XP1

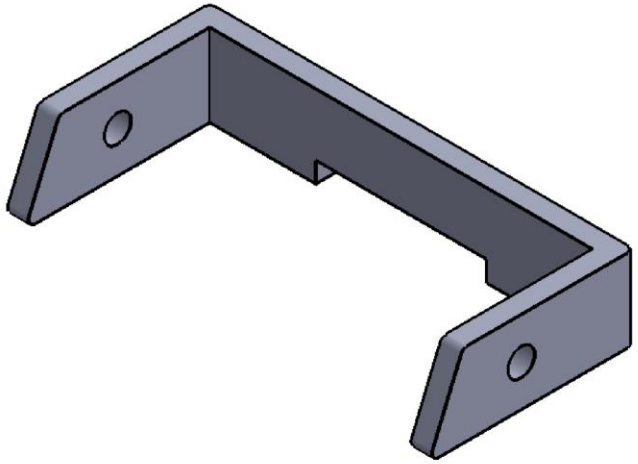


Planos





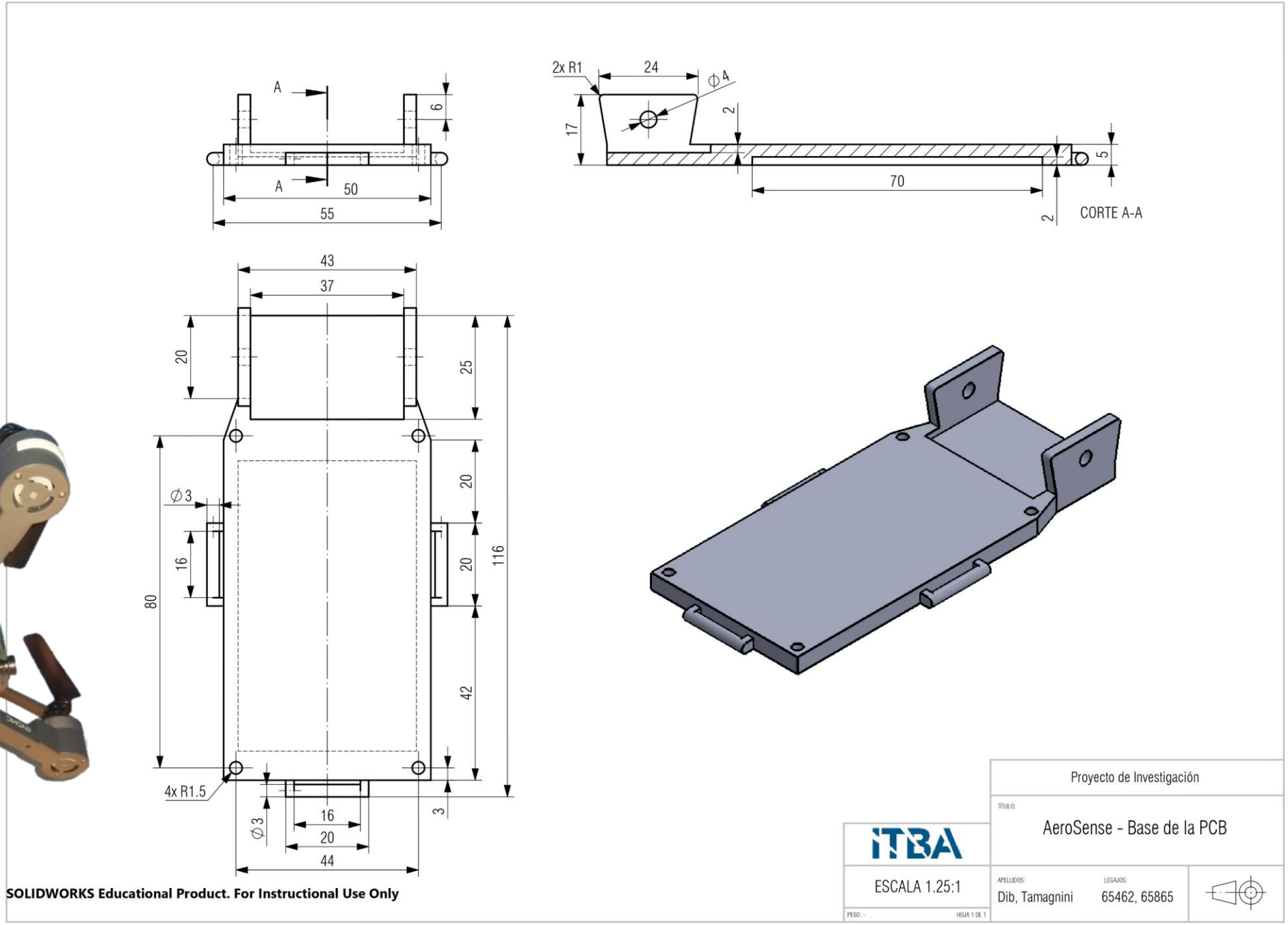




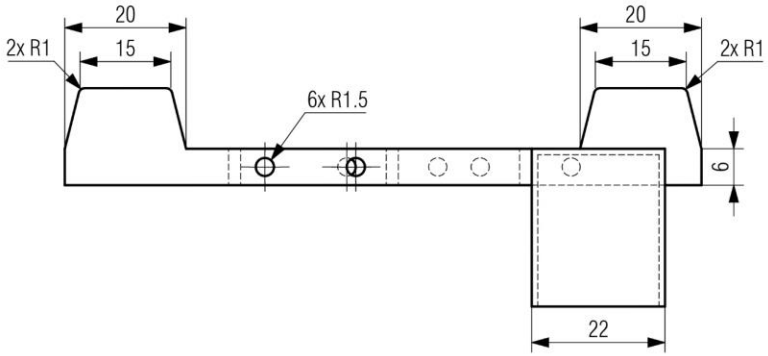
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only

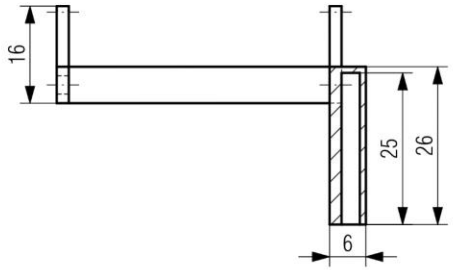
ITBA	Proyecto de Investigación	
	TÍTULO: AeroSense - Soporte para la batería	
ESCALA 2:1	APELLIDOS: Dib, Tamagnini	LEGAJOS: 65462, 65865
PESO: -	HOJA 1 DE 1	

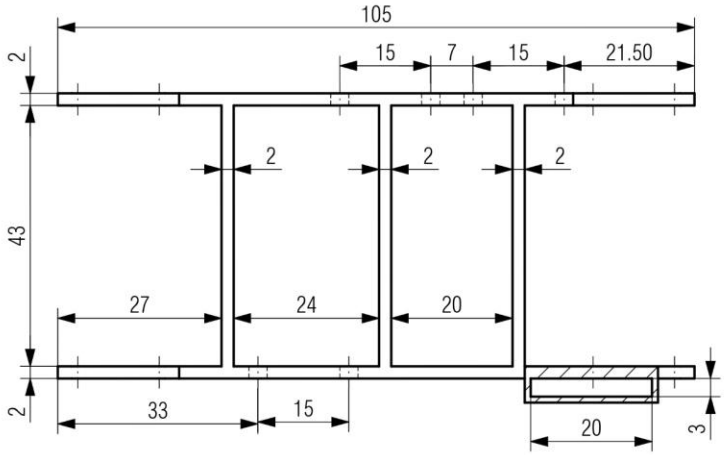
Planos

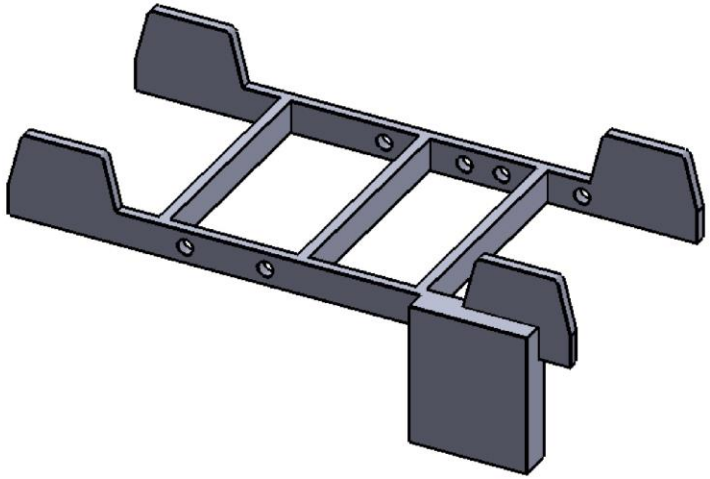

A
6
A
50
55
2x R1
24
ϕ4
17
2
5
70
2
CORTE A-A
43
37
20
25
ϕ3
20
16
20
116
80
42
4x R1.5
3
ϕ3
16
20
44
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only
Proyecto de Investigación
TÍTULO:
AeroSense - Base de la PCB
ITBA
ESCALA 1.25:1
APELLIDOS:
Dib, Tamagnini
LEGAJOS:
65462, 65865
PESO: -
HOJA 1 DE 1

Planos





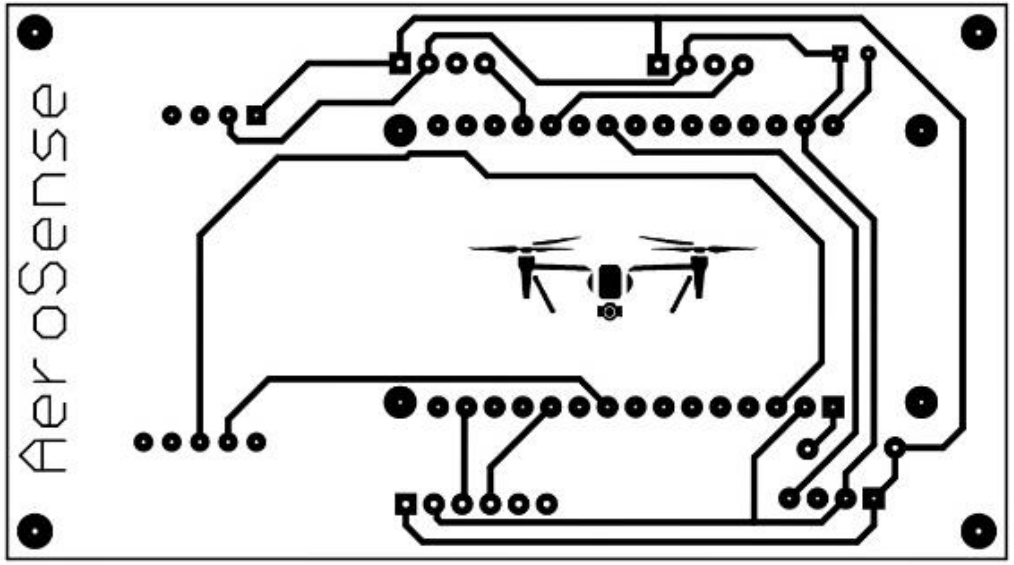


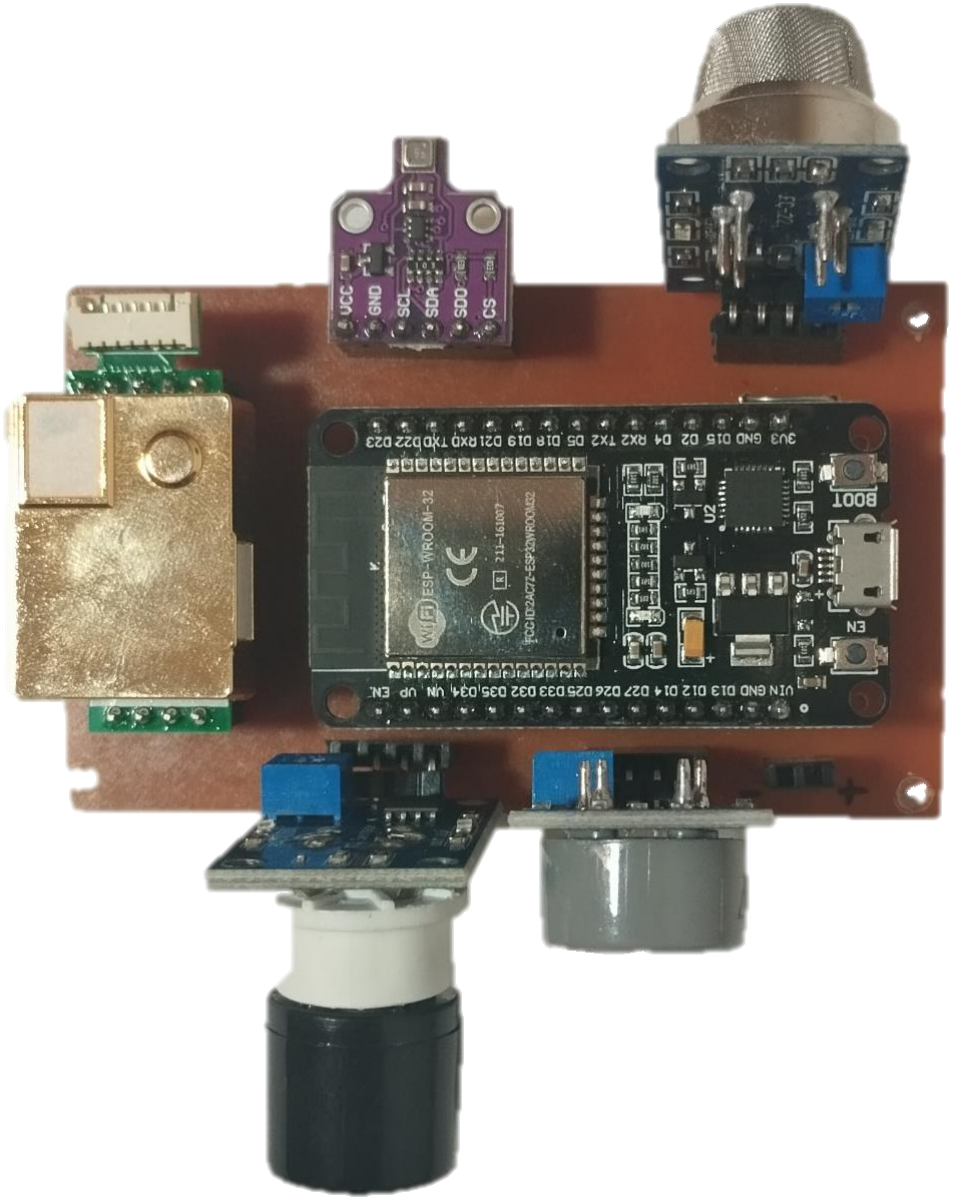


SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only

	Proyecto de Investigación
ITBA	TÍTULO: AeroSense - Redistribución del peso
ESCALA 1.25:1	APELLIDOS: Dib, Tamagnini — LEGAJOS: 65462, 65865
PESO: -	HOJA 1 DE 1

Circuito Impreso





Programa

ga.type =
ga.async = true;
ga.src = ("https:" == document.location.protocol ? "https://
var s = document.getElementsByTagName("script")[0];
s.parentNode.insertBefore(ga, s);
};
ipt>
hp
(is_singular() && get_option("thread_comments")) {
wp_enqueue_script("comment-reply");
hp wp_head(); ?>
d>
y <?php body_class(); ?>>
iv id="header">

<h1>
<?php if (is_front_page() && $paged < 2) : ?>
<img src="<?php bloginfo("template_url"); ?>/images/logo.p
<?php else : ?>
<a href="/" title="Root"><img src="<?php bloginfo("template
<?php endif;?>
</h1>
<form id="search" method="get" action="/">

<input accesskey="s" type="text" id="s" name="s" />
<input type="submit" value="Find" />
</form> </h1>

Programa

El ESP32 recibió datos mediante distintos protocolos: I²C, UART y entradas analógicas.

Todos los datos se consolidaban en una única secuencia etiquetada con nombre y unidad de cada medición.

En la versión original, estos datos se transmitían en tiempo real vía Bluetooth y se almacenaban en archivos de texto para su análisis en Excel.

En la versión actual, se integran coordenadas GPS y se planea transmitir la información a una página web para visualización en mapas interactivos.

El ESP32 recibió datos mediante distintos protocolos: I²C, UART y entradas analógicas.

Todos los datos se consolidaban en una única secuencia etiquetada con nombre y unidad de cada medición.

En la versión original, estos datos se transmitían en tiempo real vía Bluetooth y se almacenaban en archivos de texto para su análisis en Excel.

En la versión actual, se integran coordenadas GPS y se planea transmitir la información a una página web para visualización en mapas interactivos.

Confiabilidad

Confiabilidad

- Todos los sensores fueron calibrados siguiendo manuales de fábrica.
- Se agregó un módulo de carga con limitación de corriente.
- El sistema fue probado en laboratorio y en campo.

3

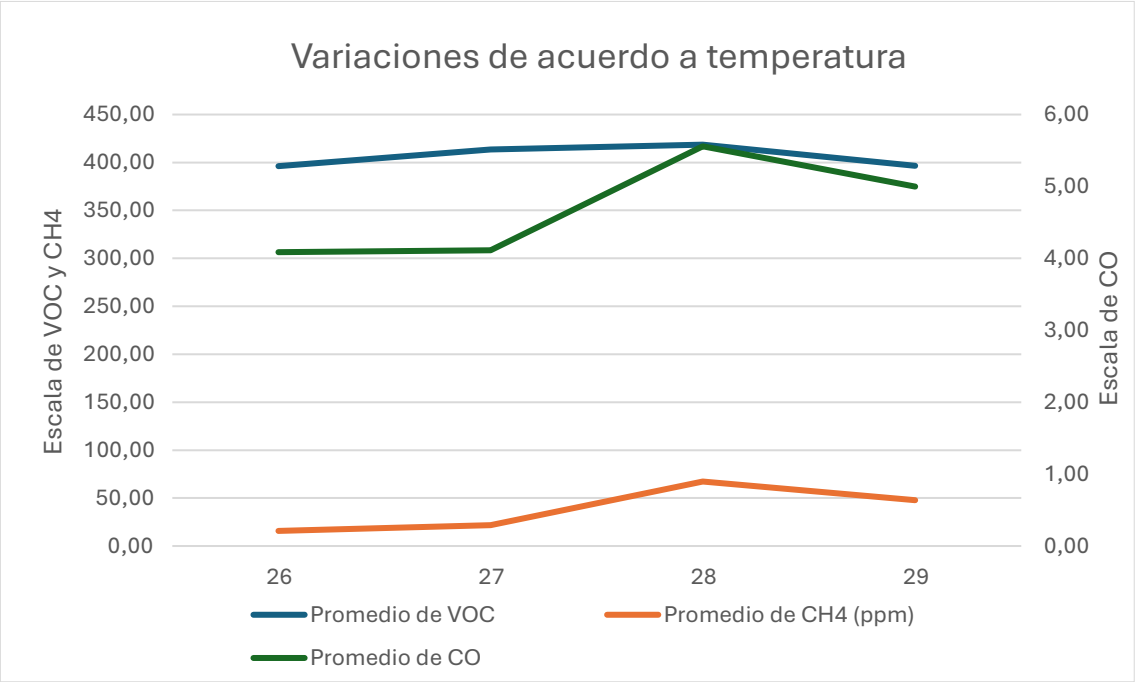
Resultados y Discusión

Mediciones

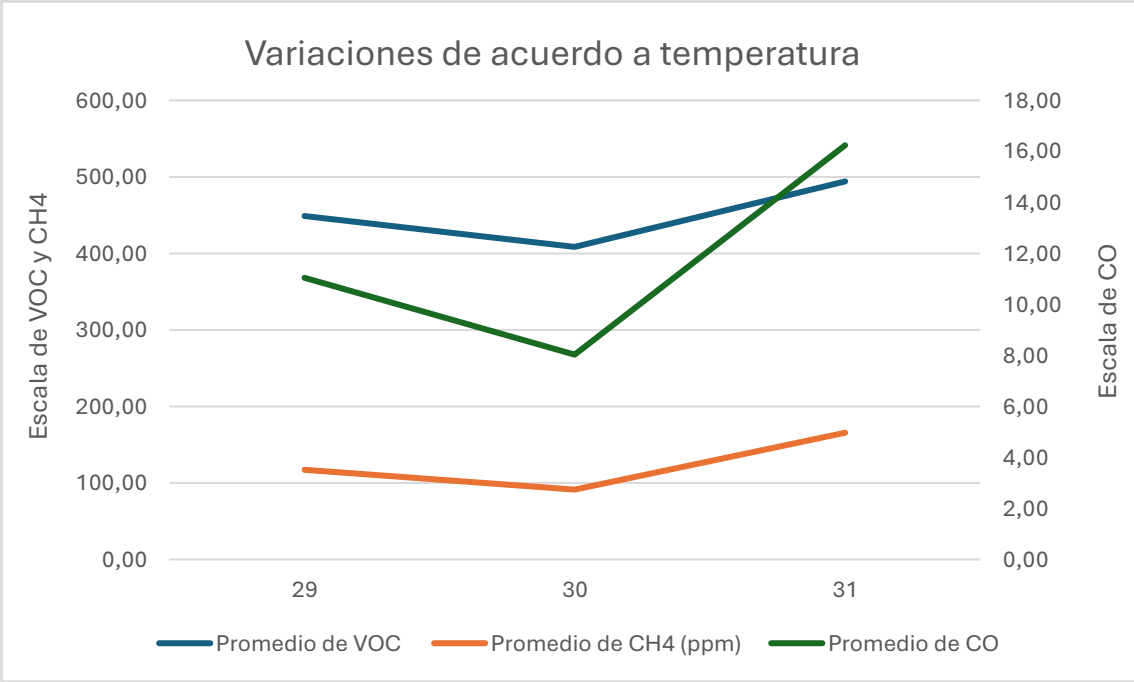
01
Barrio norte, CABA

02
Salta

Resultados (temperatura)

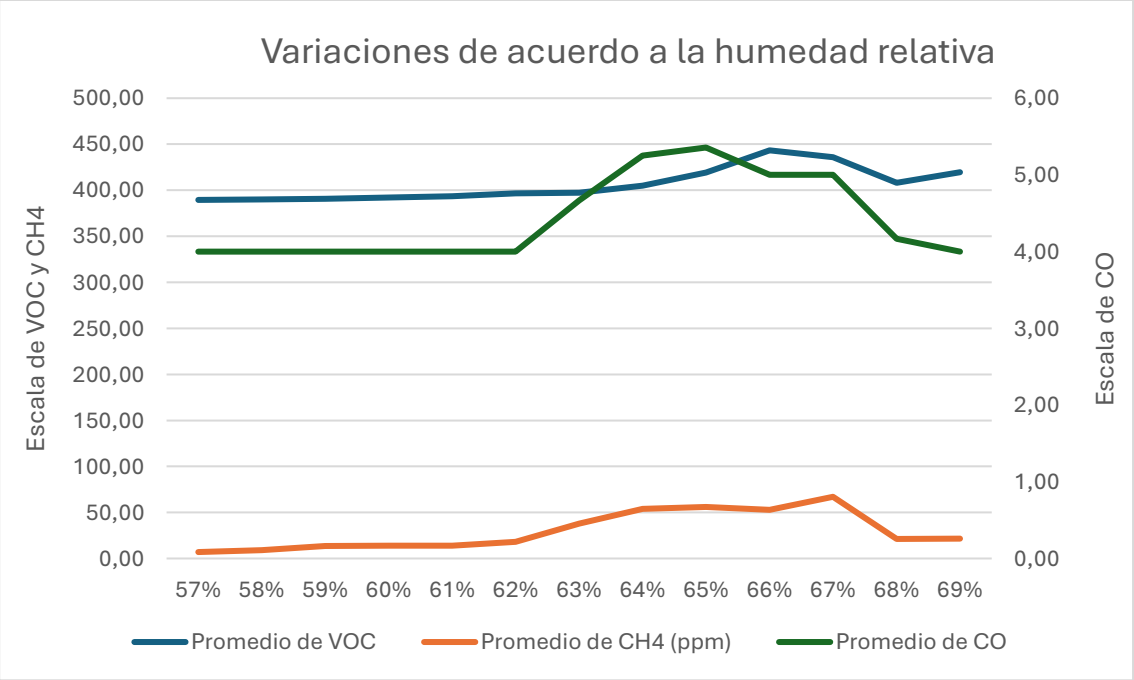


C.A.B.A.

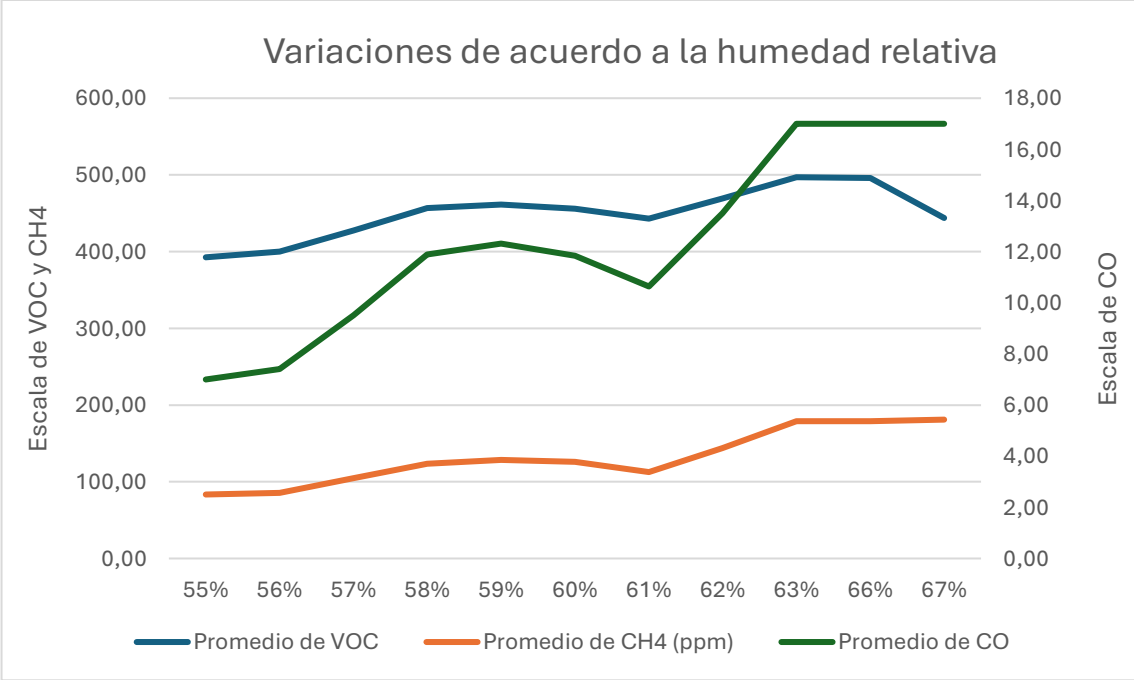


Salta

Resultados (humedad relativa)

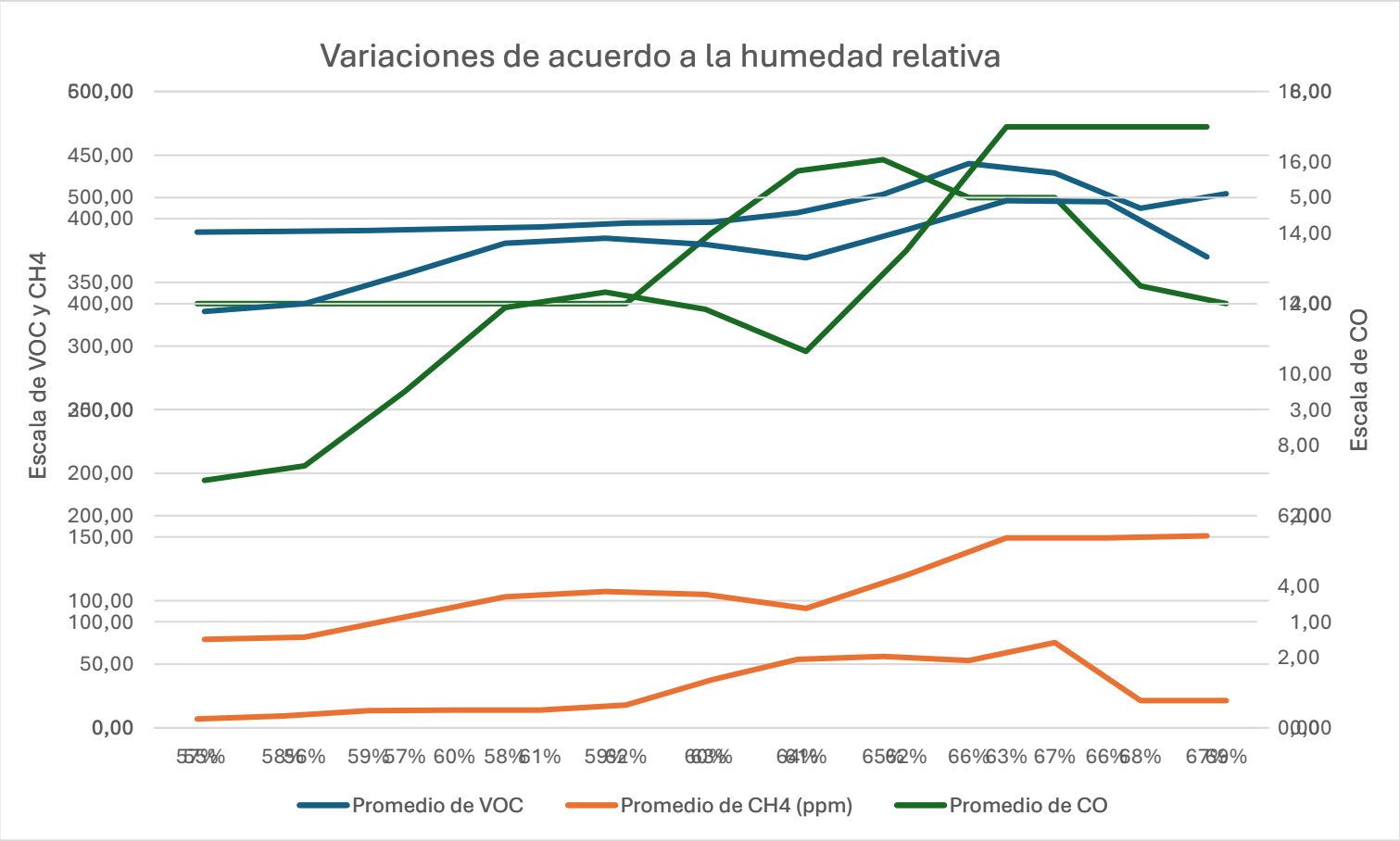


C.A.B.A.

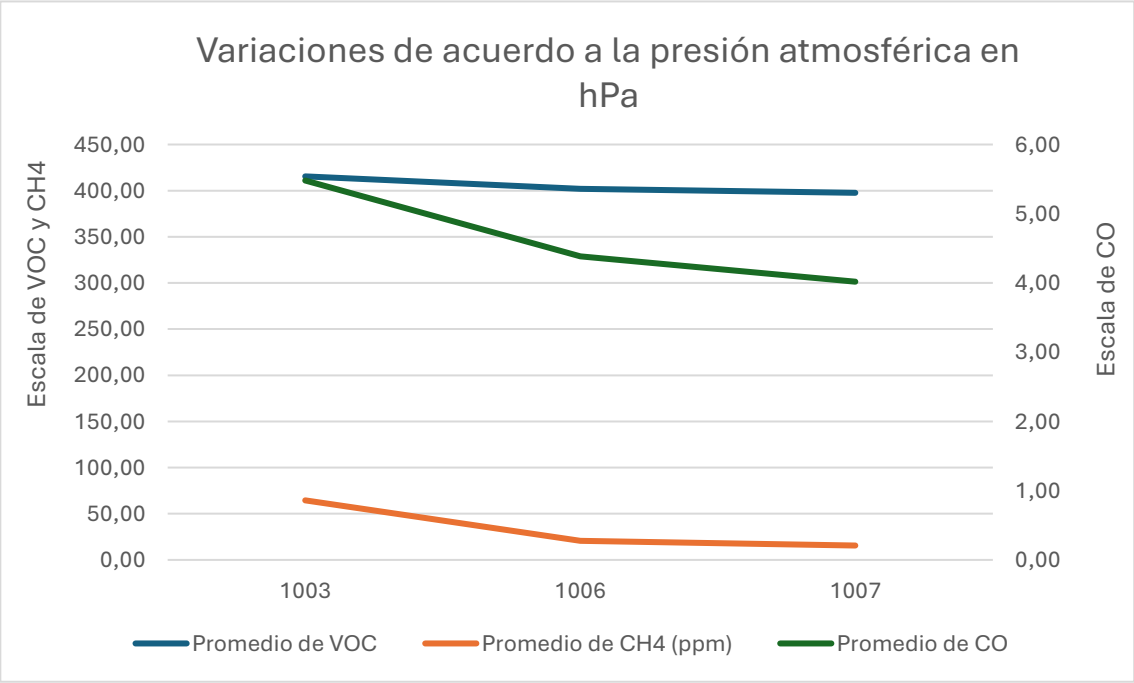


Salta

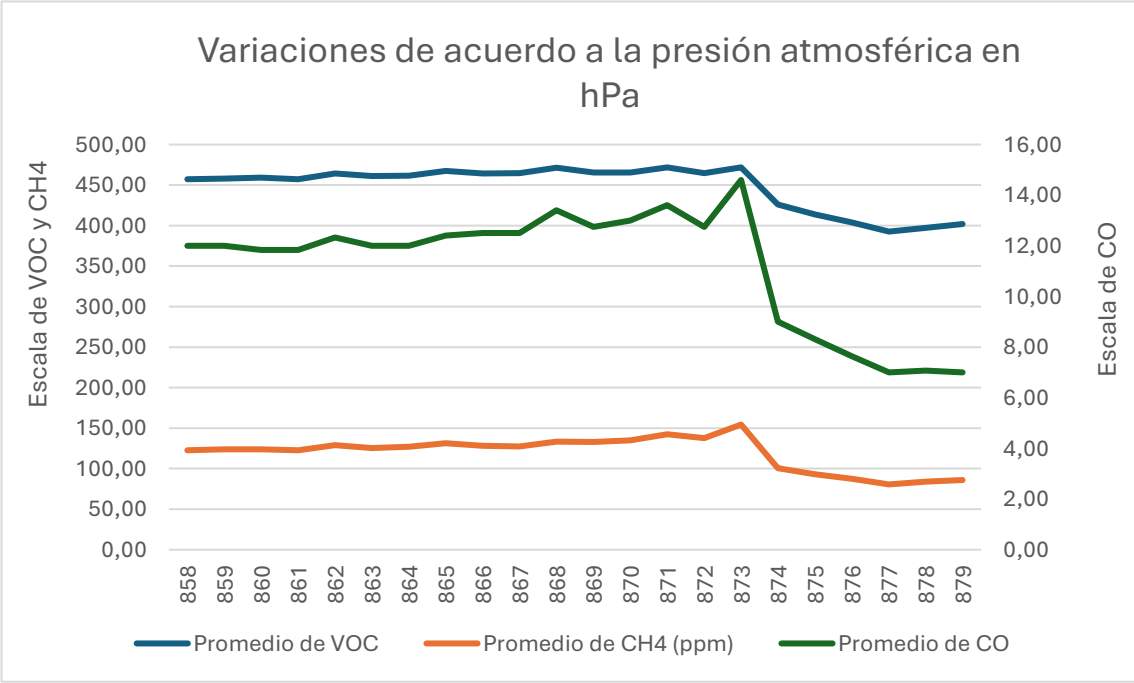
Resultados (humedad relativa)



Resultados (presión atmosférica)

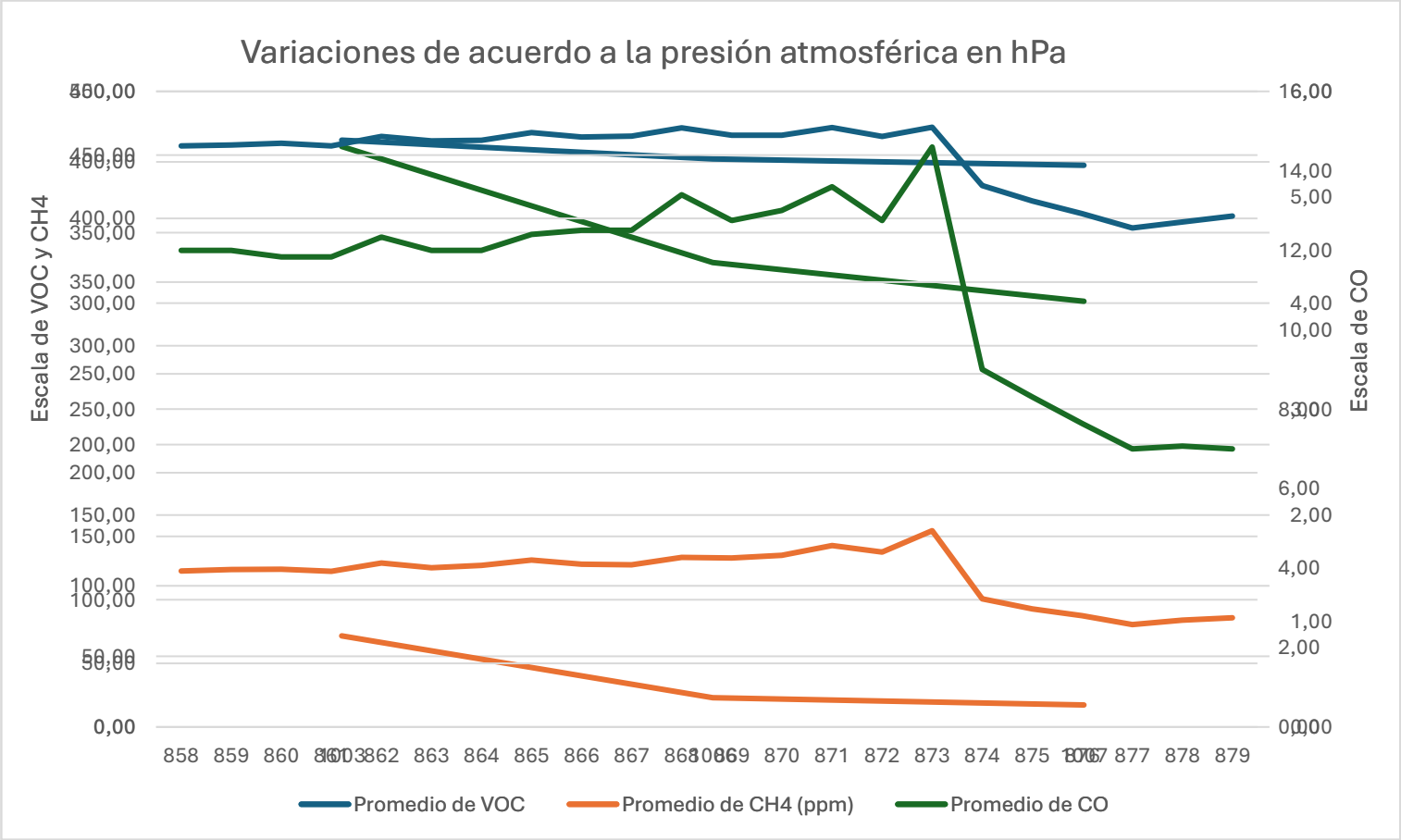


C.A.B.A.



Salta

Resultados (presión atmosférica)



5

Conclusiones

Agradecimientos

Agradecimientos

Alejandro Ghersin
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina

María Florencia Rossaro
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina

Rodrigo Díaz
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina

Raúl Marino
Instituto Tecnológico de Buenos Aires
CABA, Argentina

AEROSTEBA Instituto Tecnológico de Buenos Aires