

Sesión 3: Tras el rastro de los datos



Young Innovators

YoungInnovators.Climate-KIC.org
#SystemTakeOver



Dive & Breath Data Project

Carlos Calderón,
Diego Lamas
Miguel Marchamalo

Presentación SESIÓN 3



1.- ¿QUÉ HICIMOS EN LA
SEGUNDA SESIÓN?

Recordatorio: Inspectores del Medio Ambiente

1 INDICADORES BIOLÓGICOS

2 INDICADORES DE MORFOLOGICOS DEL RIO

3 INDICADORES FISICO QUÍMICOS

ICA

| ICA | CRITERIO GENERAL |
|----------|-----------------------|
| 85 - 100 | No Contaminado |
| 70 - 84 | Aceptable |
| 50 - 69 | Poco Contaminado |
| 30 - 49 | Contaminado |
| 0 - 29 | Altamente Contaminado |



1.- BÚSQUEDA DOCUMENTAL:

RASTREO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE LA QUE HAYA REGISTROS



2.- TRABAJO DE CAMPO:

UNA VEZ SE CONOCEN LOS DATOS DEL INVESTIGADO. SE REALIZA UN TRABAJO DE CAMPO PARA COMPROBAR QUE HACE ESE CONTAMINANTE



3.- SEGUIMIENTO:

CONSISTE EN LA INVESTIGACIÓN DE POSIBLES INDICIOS QUE EL INVESTIGADO HAYA PODIDO OCULTAR INTENCIONADAMENTE.

ES EN ESTA FASE CUANDO MUCHAS VECES SE DETECTAN INTERMEDIARIOS EN LOS QUE EL INVESTIGADO PUEDA CONFÍAR



3'

1) Contaminación se puede analizar por indicadores

2) Los contaminantes pueden ser:

- **Biológicos**
- **Hidromorfológicos**
- **Fisio-Químico**

TRANSPARENCIA
TEMPERATURA
OXIGENO DISUELTO
SALINIDAD
ACIDOS
NUTRIENTES

¿Cómo estructuraría un detective privado este tipo de investigaciones? → en tres fases:



1.- BÚSQUEDA DOCUMENTAL:

RASTREO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE LA QUE HAYA REGISTROS



2.- SEGUIMIENTO:

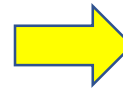
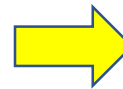
CONSISTE EN LA INVESTIGACIÓN DE POSIBLES INDICIOS QUE EL INVESTIGADO HAYA PODIDO OCULTAR INTENCIONADAMENTE.

ES EN ESTA FASE CUANDO MUCHAS VECES SE DETECTAN INTERMEDIARIOS EN LOS QUE EL INVESTIGADO PUEDA CONFIAR



3.- TRABAJO DE CAMPO:

UNA VEZ SE CONOCEN LOS DATOS DEL INVESTIGADO. SE REALIZA UN TRABAJO DE CAMPO PARA COMPROBAR QUE HACE ESE CONTAMINANTE



Nos ponemos a trabajar por equipos



10'



Juego de preguntas Real vs Fake

Presentación SESIÓN 3



**2.- EXPLICACIÓN DE LO
QUE VAMOS A HACER HOY**

Los inspectores monitorean el medio ambiente



CASO 1: CON UN DRON

CASO 2: CON UN COCHE ELÉCTRICO

MONITOREO MEDIANTE SENSORES EN DRON



Antecedente de calidad de aire ⇔ PM

- Tipos de partículas
(OMS, ley 2008/50/CE)

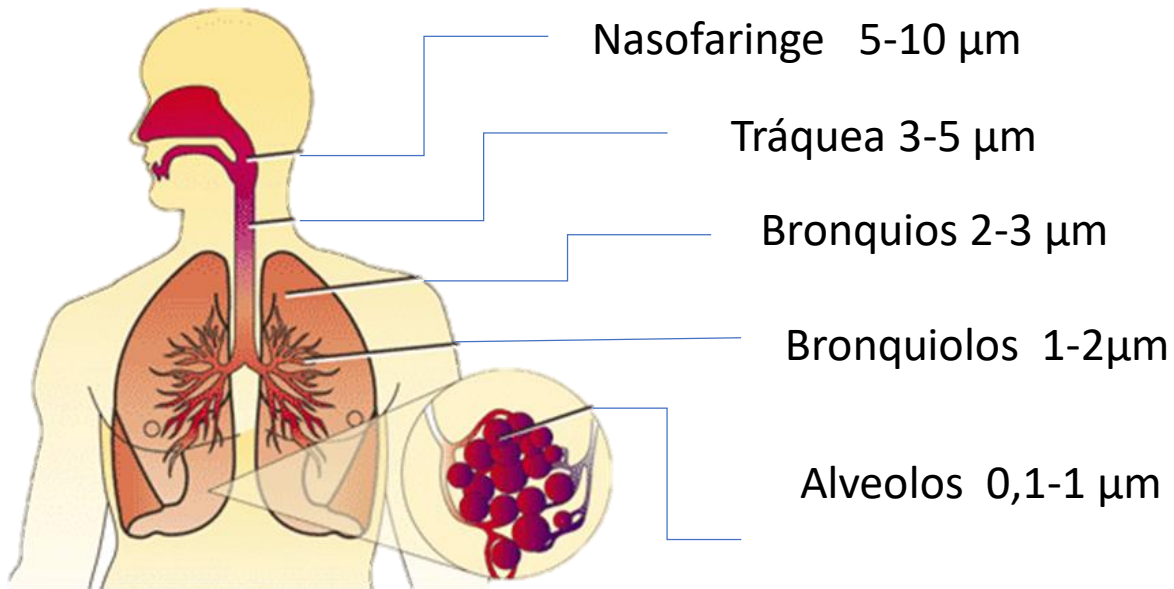
PM 1

PM 2.5

PM 10

- Valor promedio anual no superior a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Valor promedio anual no superior a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Esquema de la metodología

Búsqueda de sensores para detección de gases contaminantes, temperatura y humedad.



Pruebas con MQ135, MQ2, MQ7, DHT11, DHT22

Sensor de partículas
PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁

Arduino UNO con sensor
AM2302 y micro SD.

Dron + Tren de
despegue

Ajuste y calibración
del dron con GJI GO
software

Programación de
vuelo con "Mission
Hub litchi".

Toma de datos
mediante
fotografías sobre
el display del
sensor.

Volcado de la base de
datos sobre ArcGIS 10.3 y
presentación de los datos.

Procesamiento de la
información y elaboración
de una base de datos en
Excel.

Obtención de datos en la red
mediante "Healthy drones" archivos
KML, CSV e informe de vuelo.



Metodología aplicada



h

Estructura de etilvinilacetato con alambre cruzados.

- Muy ligera
- Fácilmente recortable

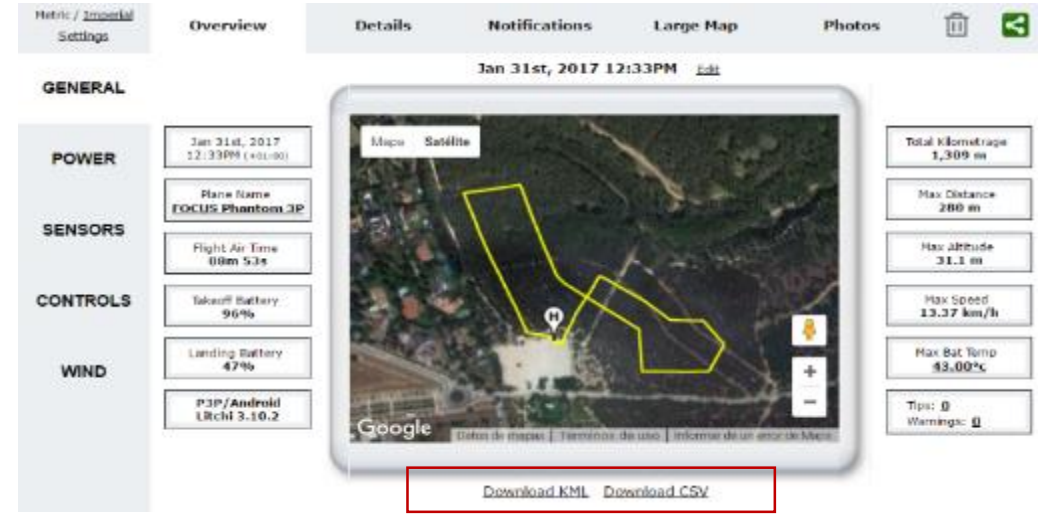


Mission Hub Litchi

-Permite planificar vuelos

Para ello:

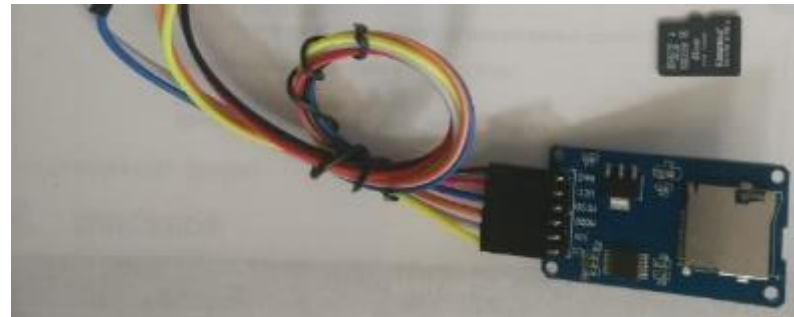
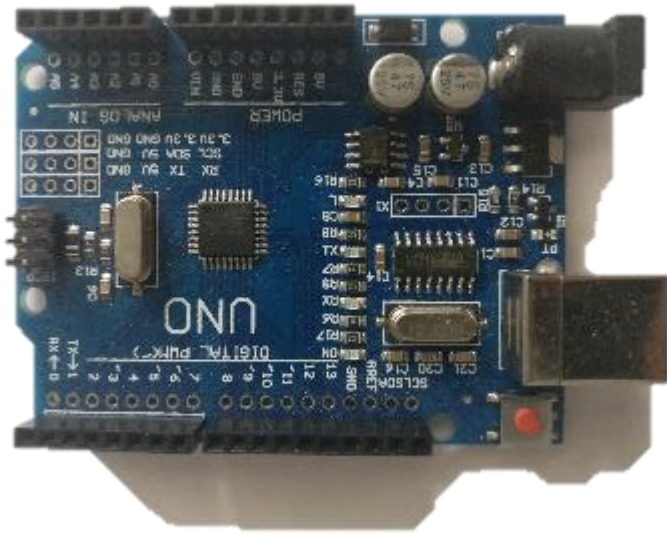
- Se asigna un "Home"
- La planificación no excede los 14 min.
- La velocidad de crucero no debe sobrepasar 11km/h.



Healthy Dron o Airdata UAV

- Coordenadas
- Altura
- Velocidad de ascenso
- Potencia demandada por cada celda de la batería.
- Movimientos realizados por el gimbal.
- Los tiempos de vuelo y de toma fotográfica.

Arduino Uno



Sensor DHT22 o AM2302
Miden la **humedad y temperatura.**



A

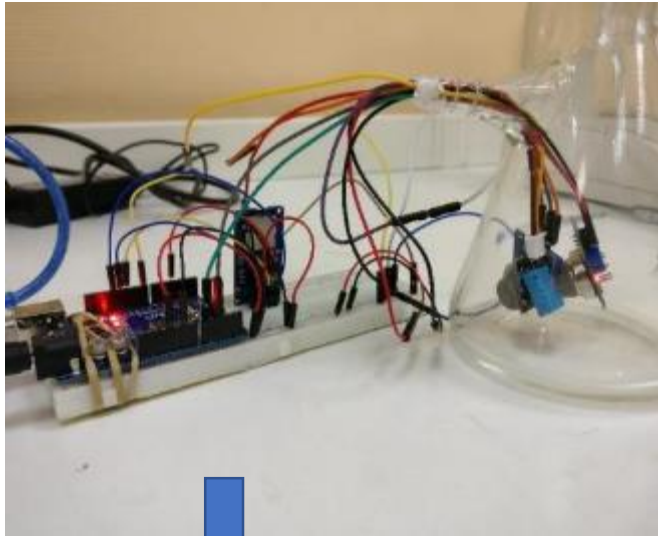
Se interconecta la placa

Los pines de la tarjeta

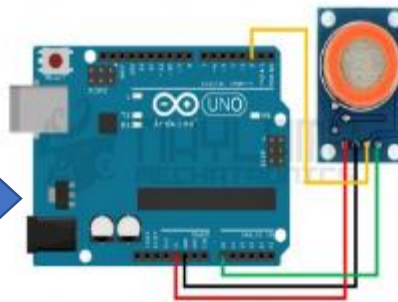


Sensores de gas en el laboratorio

Gas: 1500ppm CO₂, 10 ppm de CH₄



Comprobación con IRGA



Es



Mediciones con M5S

El sensor incorpora

Plantower



Tipo de medición

temperatura y humedad

partículas.

Error

$\pm 0,3^{\circ}\text{C}$, $\pm 3\%$

$\pm 7,5\%$, $\pm 10\%$

Rango

-40-125 $^{\circ}\text{C}$, 0-100%

PM2,5.

0-1000 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$

PM10.

0-3000 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$



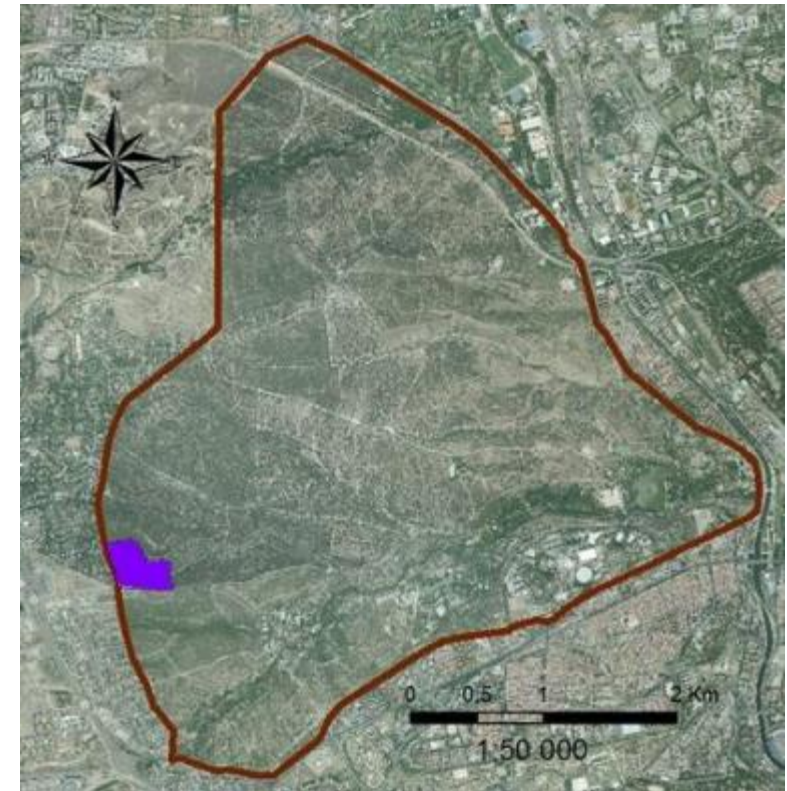
Zona A



Altura de vuelos

30 m

Mapa de posición

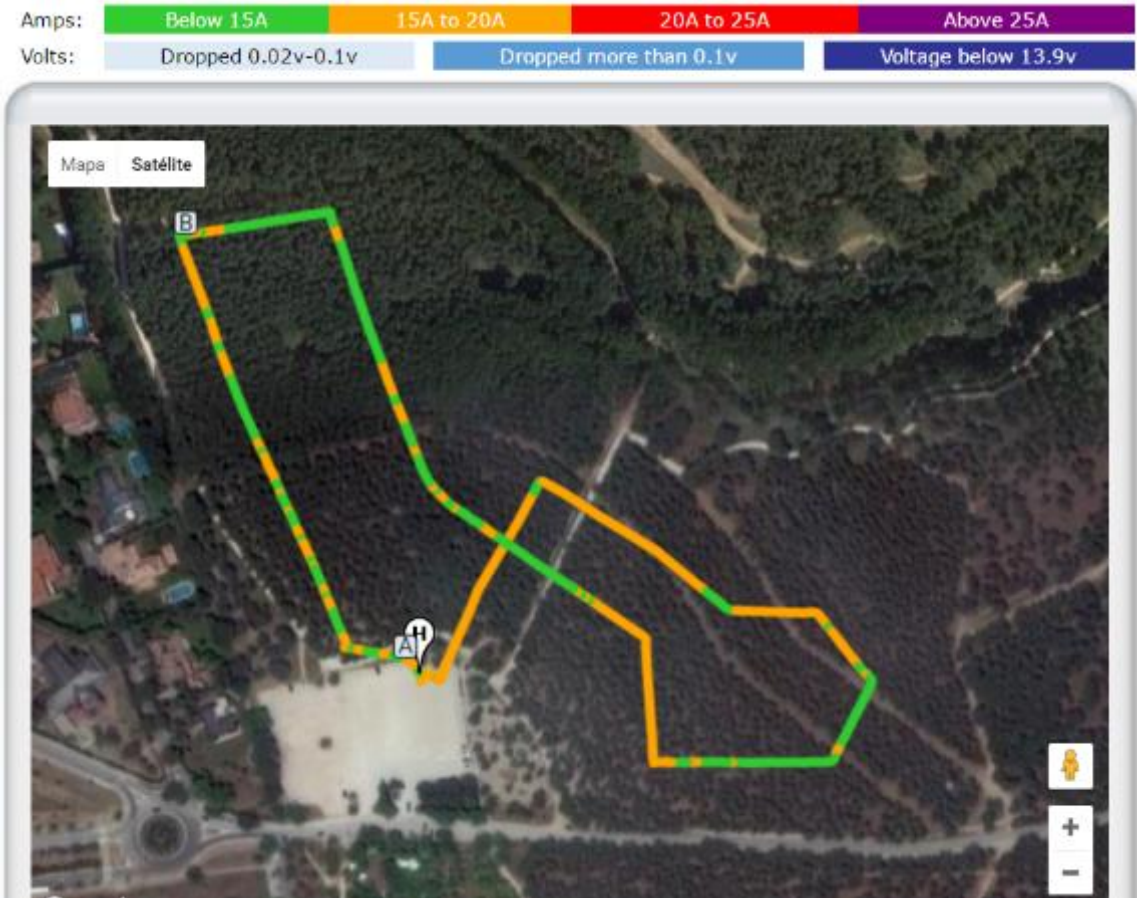
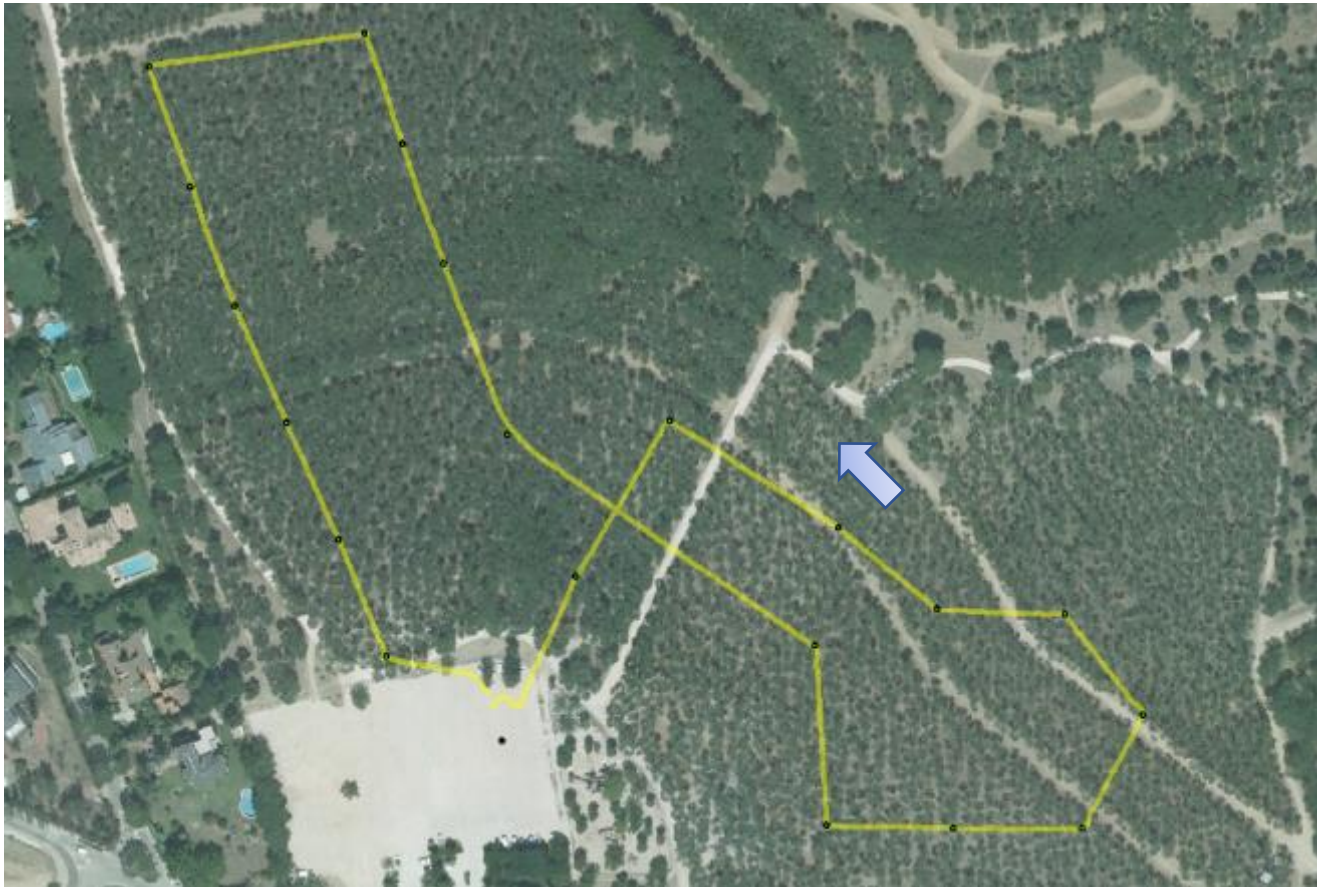


Condiciones del RPA en vuelo

- Viento

| Promedio de la velocidad del viento | Promedio de la dirección del viento | Máxima velocidad registrada |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 11,48 km/h | Nor-Oeste | 15.6 km/h |

Demanda de Tensión en la batería



Zona B



Altura de vuelos

30 m
50 m
80 m

Mapa de posición



Condiciones del RPA en vuelo

- Viento

| Promedio de la velocidad del viento | Promedio de la dirección del viento | Máxima velocidad registrada |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 20 km/h | Nor, Nor-Oeste | 20.4 km/h |

Demanda de Tensión en la batería

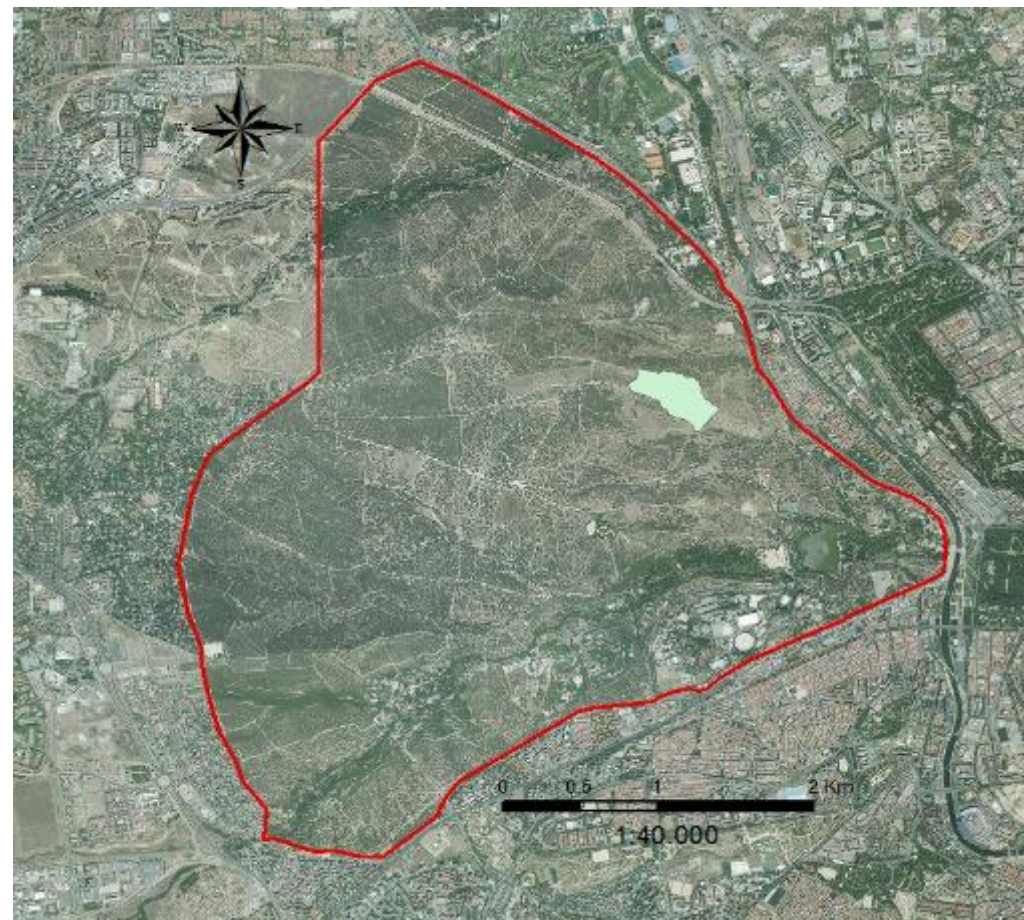


Zona C

Altura de vuelo

30m

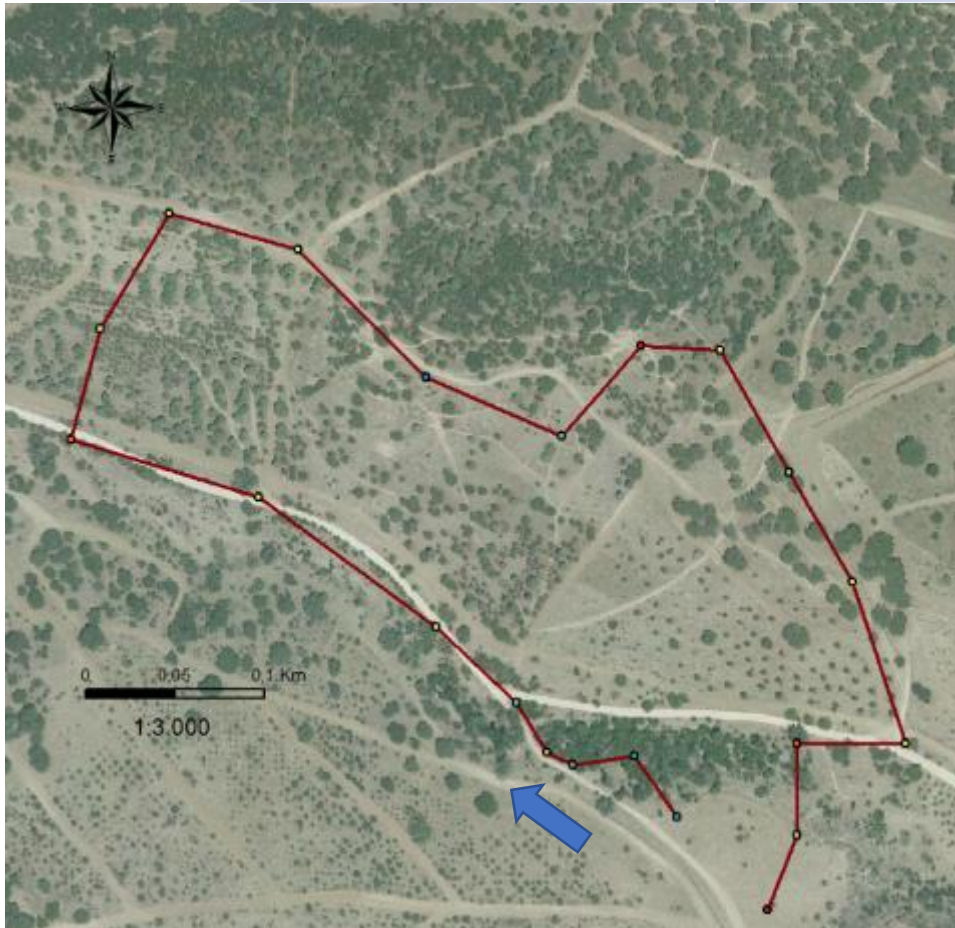
Mapa de posición



Condiciones del RPA en vuelo

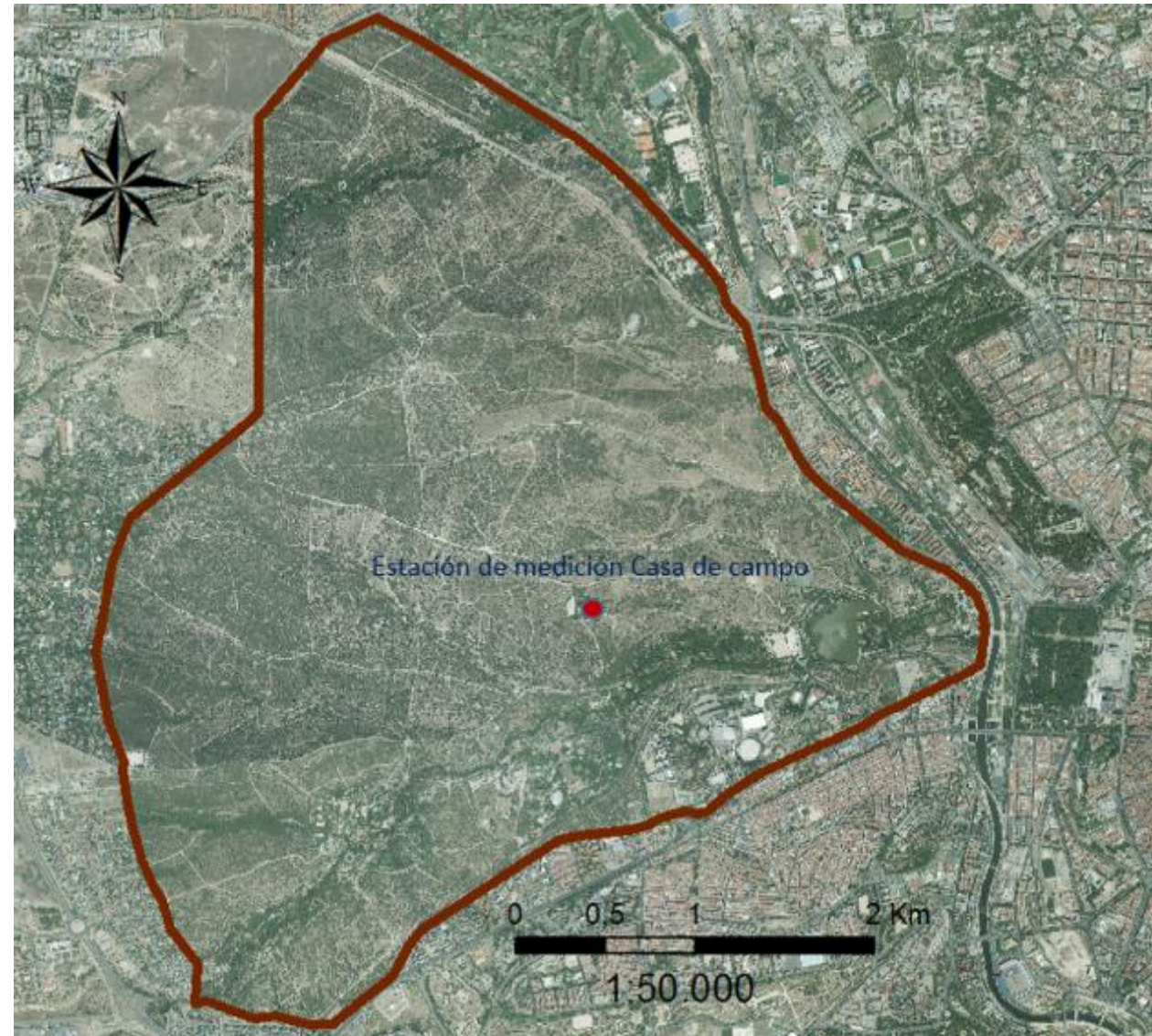
- Viento

| Promedio de la velocidad del viento | Promedio de la dirección del viento | Máxima velocidad registrada |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 5,1 km/h | Nor-Oeste | 8,4 km/h |

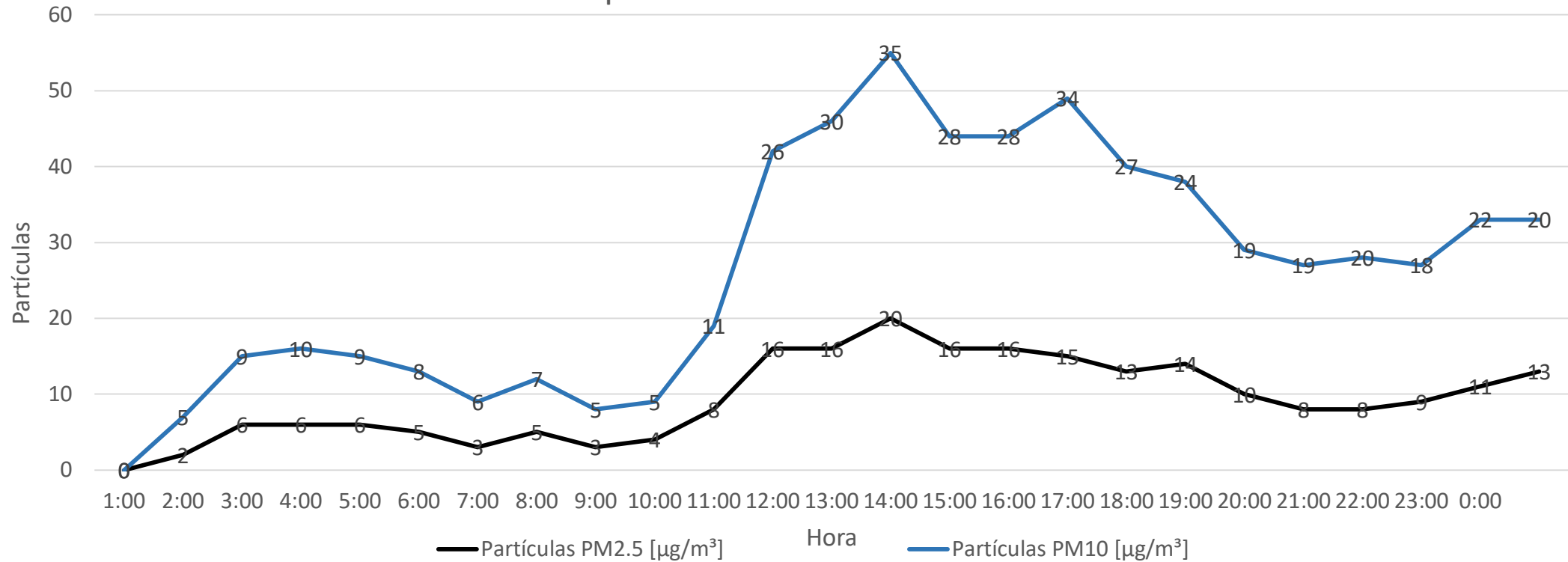


Estación Fija Casa de Campo de Madrid.

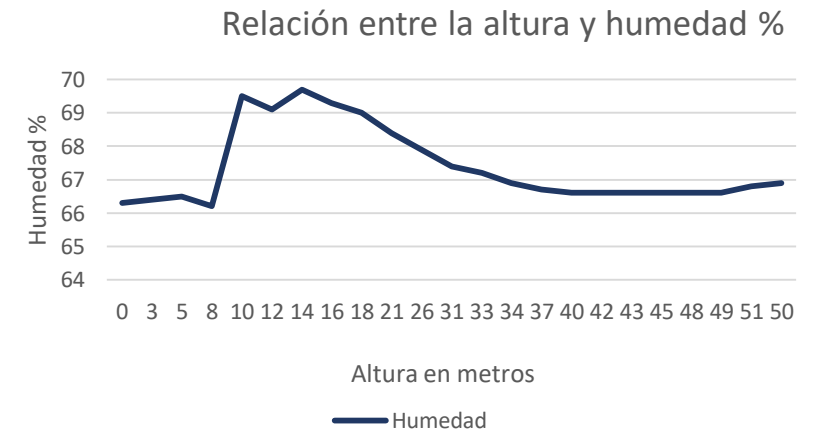
| Dirección | Longitud | Latitud | Altitud(m) | Tipo de estación |
|---|-----------------|------------------|------------|------------------|
| Casa de campo de Madrid (Terminal del Teleférico) | 3° 44' 50,45''O | 40° 25' 09,68''N | 642 | Suburbana |



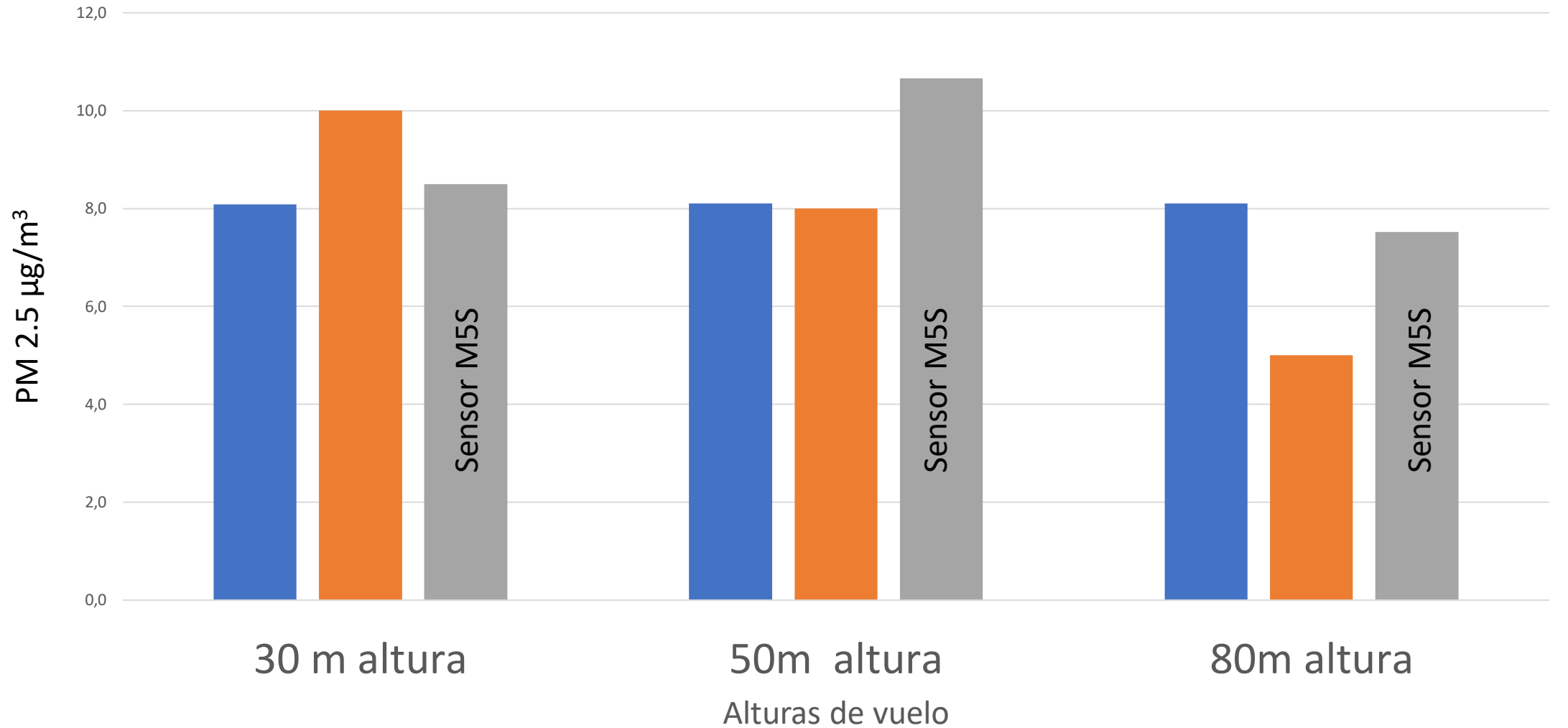
Nivel de las partículas en el aire día 8 de Marzo



| | Fecha | Motivo |
|--------------------------------|------------|--|
| Vuelos de calibración | 08/12/2016 | Análisis de autonomía de vuelo |
| | 08/01/2017 | Control de la carga útil y elevación de peso |
| | 12/01/2017 | Sincronización fotográfica, y adaptación de Arduino |
| | 24/01/2017 | Aterrizaje y despegue con sensor y plataforma |
| | 25/01/2017 | Ajuste de luz sobre la pantalla del sensor para evitar reflejos y vuelo sobre la zona A de reconocimiento. |
| Vuelos de toma de datos | 31/01/2017 | Vuelo Zona A Manual |
| | 14/02/2017 | Vuelo Zona B, Programado |
| | 08/03/2017 | Vuelo Zona A, B, C Manual y Programado |



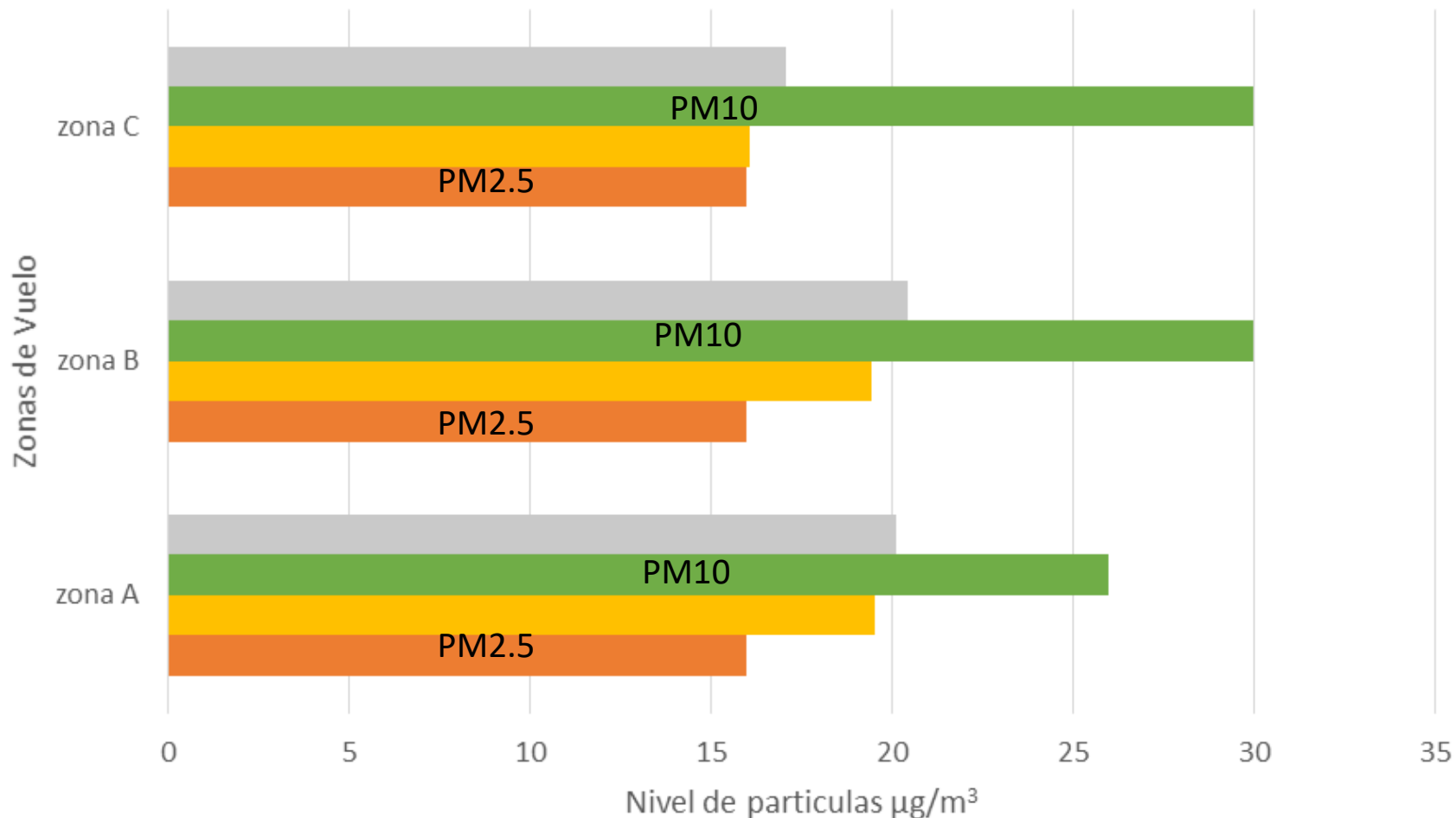
Comparativa PM 2.5 entre la estación y el sensor



■ Promedio diario (Estación) PM2.5 ■ Medición en la Estación simultanea al vuelo PM2.5 ■ Partículas medidas por el sensor del dron PM2.5

Vuelos a 30m de altura

Comparación PM estación y sensor por zonas

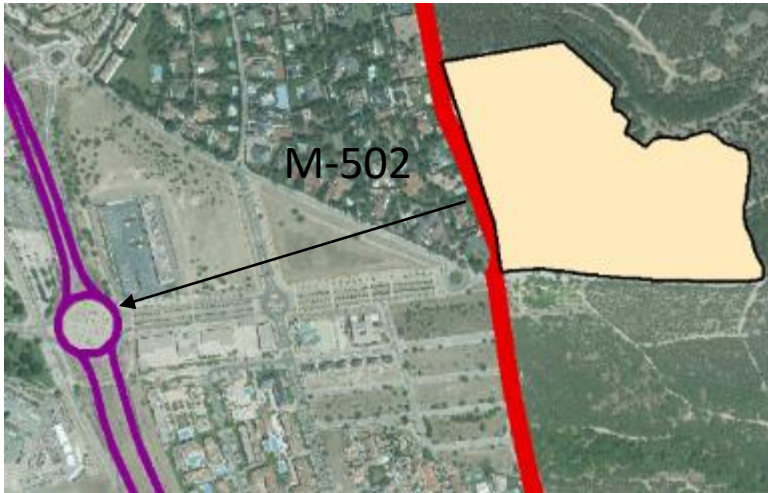


- Partículas medidas por el sensor del dron PM10
- Medición en la Estación simultanea al vuelo PM10
- Partículas medidas por el sensor del dron PM2.5
- Medición en la Estación simultanea al vuelo PM2.5

- 1380 datos sobre el tamaño y la cuantía de las partículas.
- El nivel de partículas registrado por el RPA en zonas perimetrales es un 17,7% mayor.
- La situación de altitud en el sensor muestra valores inferiores de PM10 entre un 22%-43% en pM10.

Distancia de los puntos de vuelo a las carreteras más cercanas.

Zona A

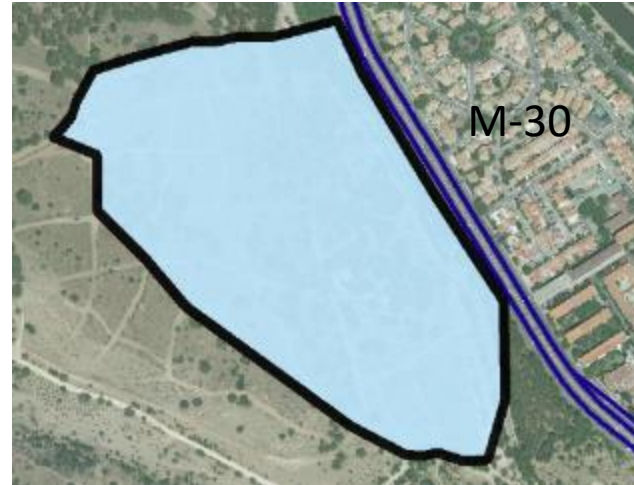


650 m



943,1 m

Zona B



58,9 m



239,9 m

Zona C



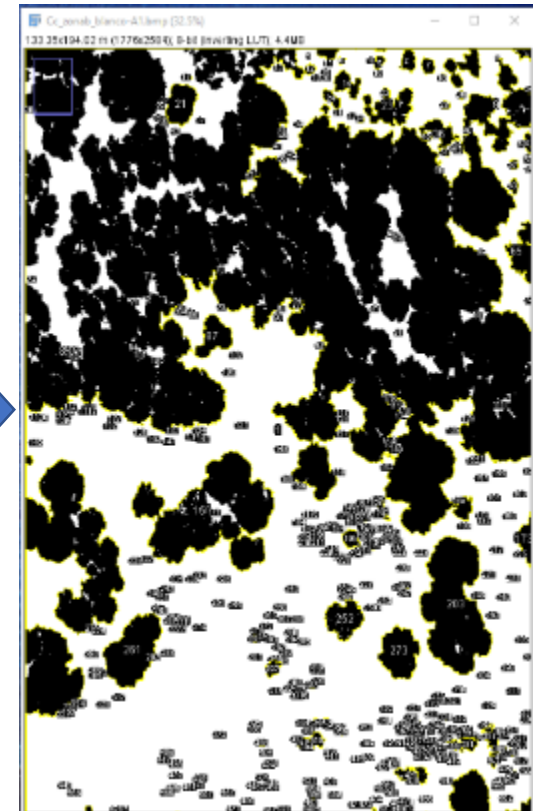
439 m



821,7 m

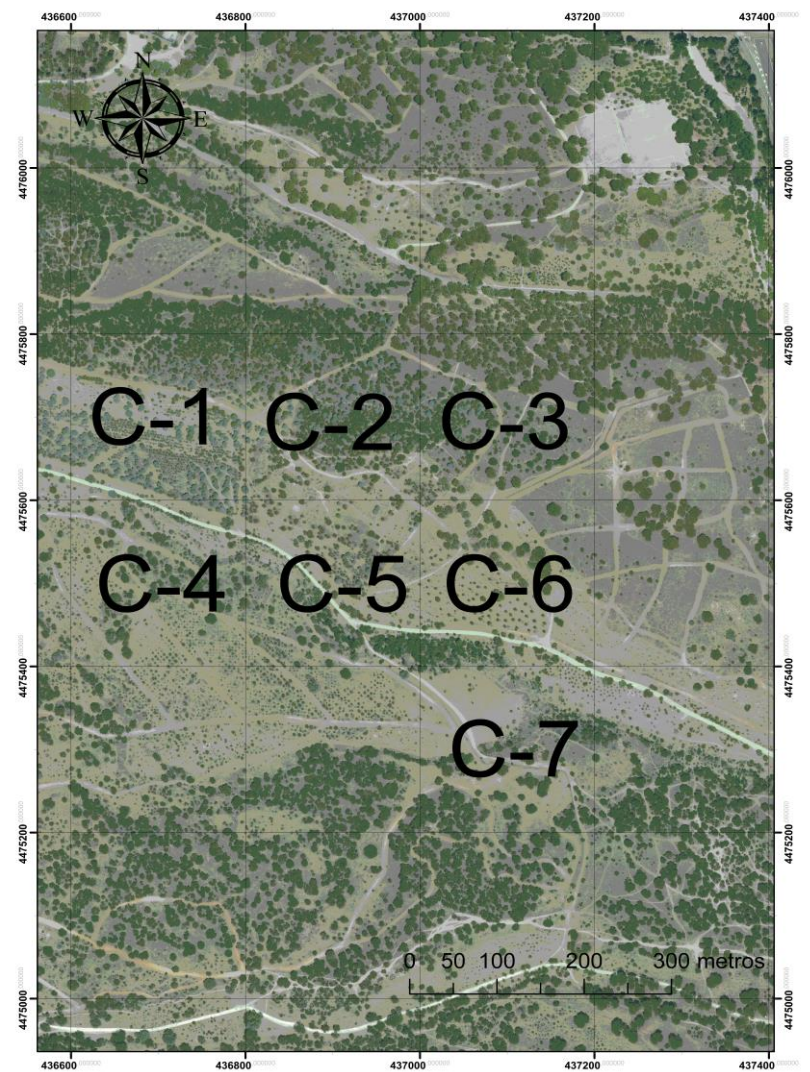
Espesura

Se divide la zona de vuelo en cuadrículas mediante un

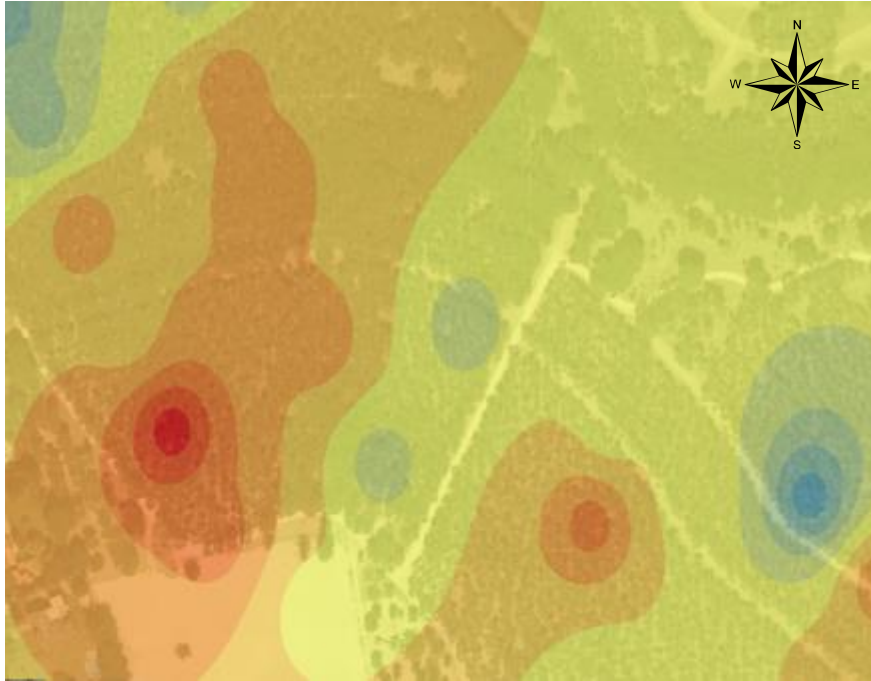




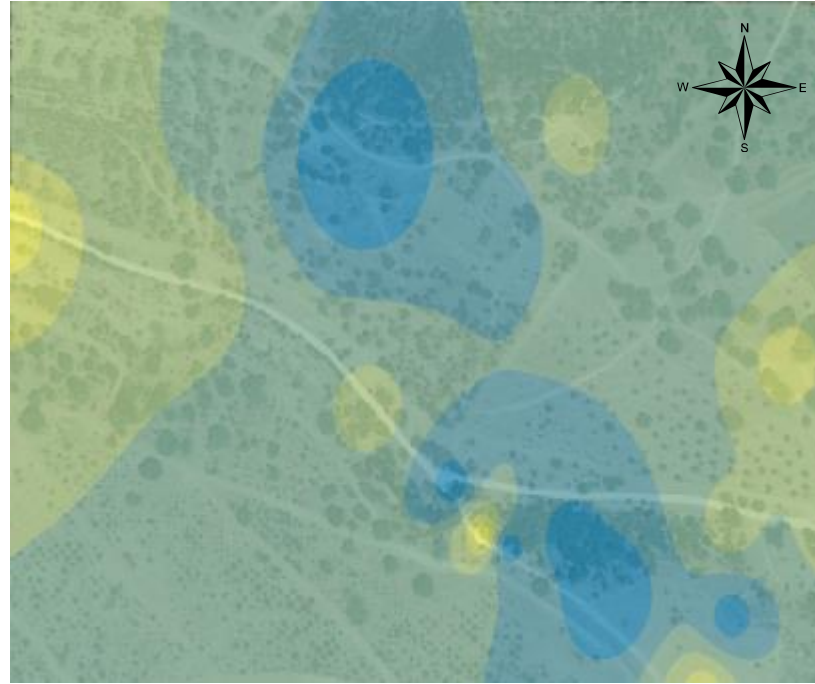
| | Espesura | PM1 | PM _{2,5} | PM ₁₀ |
|-----|----------|------|-------------------|------------------|
| C-1 | 33,4% | 13,5 | 17,0 | 17,5 |
| C-2 | 49,4% | 11,0 | 14,3 | 15,3 |
| C-3 | 34,0% | 13,5 | 16,5 | 19,0 |
| C-4 | 25,5% | 14,0 | 18,0 | 18,5 |
| C-5 | 25,4% | 12,6 | 15,8 | 16,2 |
| C-6 | 14,6% | 13,6 | 16,4 | 17,0 |
| C-7 | 34,2% | 12,0 | 15,0 | 17,0 |



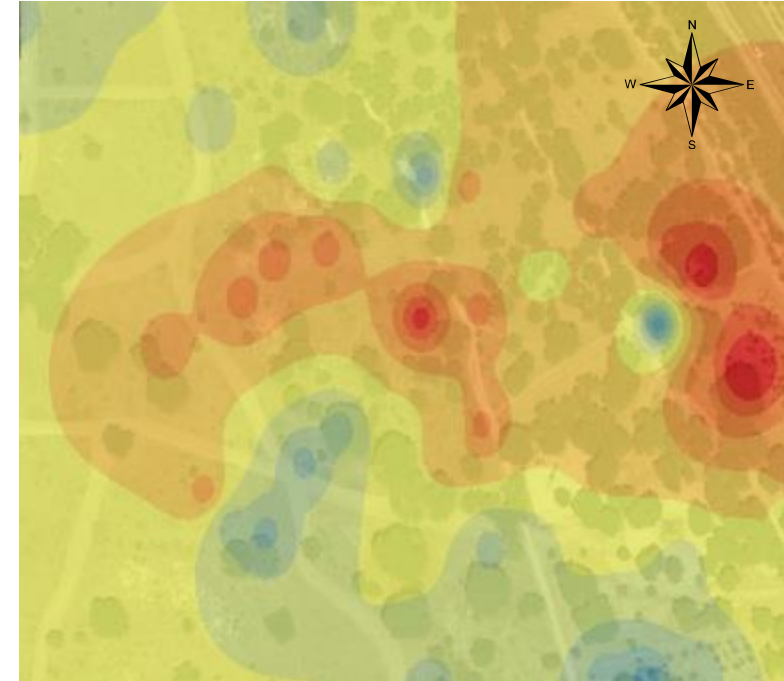
PM_{2.5}



Zona A



Zona C

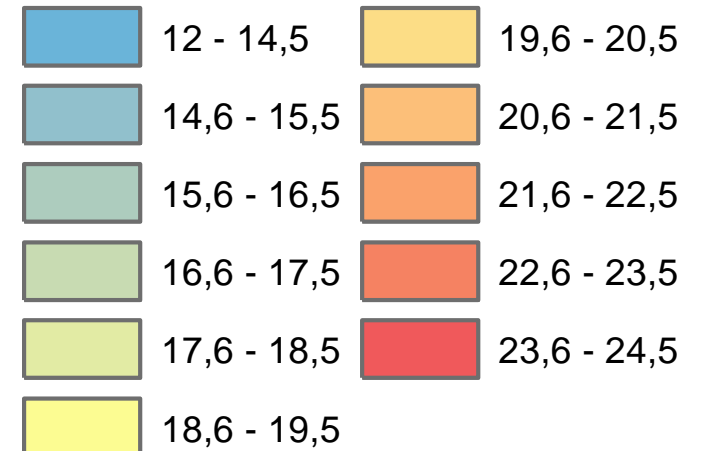


Zona B



1:3.000

Leyenda

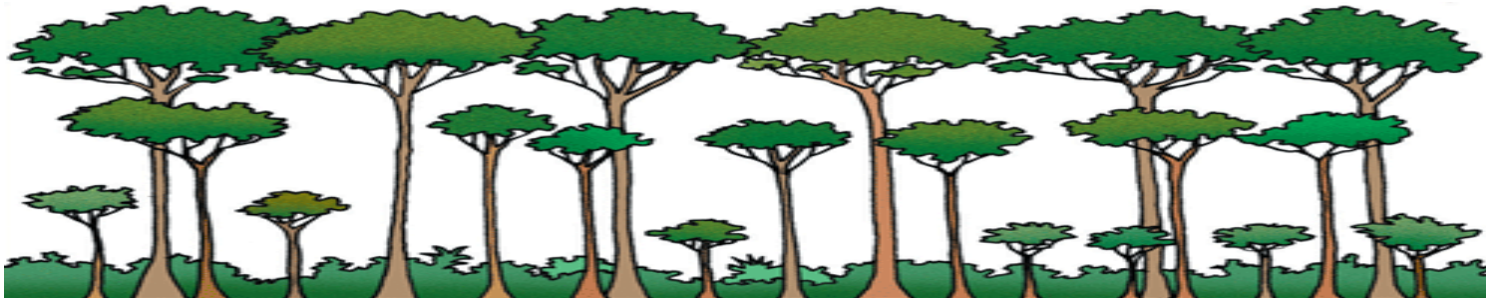


- Las partículas situadas en estratos más altos tienden a caer por efecto de la gravedad acumulándose en cotas de 50 m.
- Cuanto mayor es el tamaño de la partícula más rápidamente se asienta.

Partículas a 80 m de altura

Partículas a 50 m de altura

Partículas a 30 m de altura



MONITOREO MEDIANTE SENSORES EN COCHE ELÉCTRICO



Problemas de este método

Como vimos, este sistema estándar, basado en estaciones fijas repartidas por la ciudad, puede tener algunos **inconvenientes**:

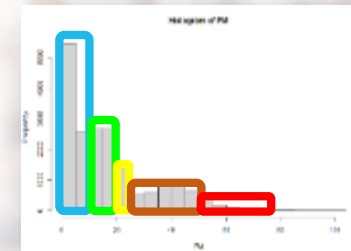
-**Coste** muy elevado. Esto nos permite desplegar un número limitado en la ciudad.



-**Ubicación y funcionamiento**. La colocación y el funcionamiento de estas estaciones pueden verse afectadas por motivos no científicos o técnicos.



-Método estándar de **información**. La información que recibimos de los distintos contaminantes consiste en **promedios** de 1 hora o 1 día. Sin embargo, podrían darse aumentos puntuales (picos) de la contaminación que deberíamos medir por la salud de los ciudadanos.



....Pero, ¿y si nos creamos **nuestro propio sensor**?

Pasos básicos para estudiar la calidad del aire con nuestro propio sensor:

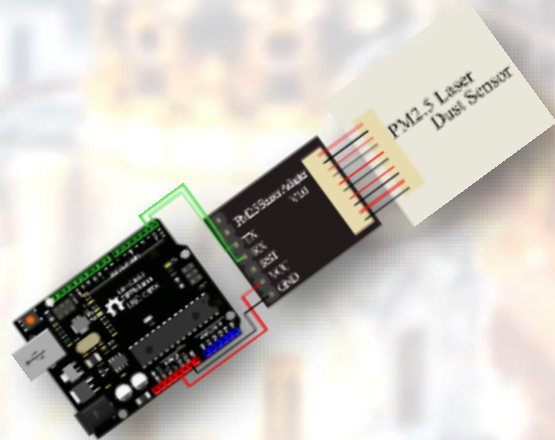
¿Qué contaminantes y qué variables nos interesan?

1: Selección los componentes del sensor



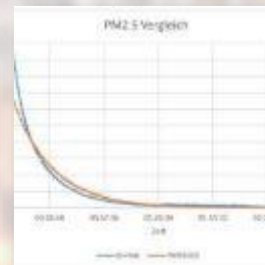
Conectamos los distintos sensores a nuestro procesador, y programamos su funcionamiento

2: Montaje y programación



Tenemos que asegurarnos que nuestros sensores nos dan información fiable

3: Calibración



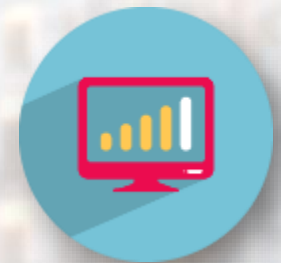
Llevaremos a cabo las mediciones en la ciudad, en las zonas que nos interesen

4: Toma de datos



Limpiaremos los datos recogidos, los analizaremos, y veremos qué resultados obtenemos

5: Recopilación de información y análisis de datos



Componentes del sensor



Procesador: El cerebro del sensor. Nos permitirá conectarle distintos sensores, recibirá sus mediciones y nos dará la información que nos interesa.



Sensor de PM (Partículas en suspensión):

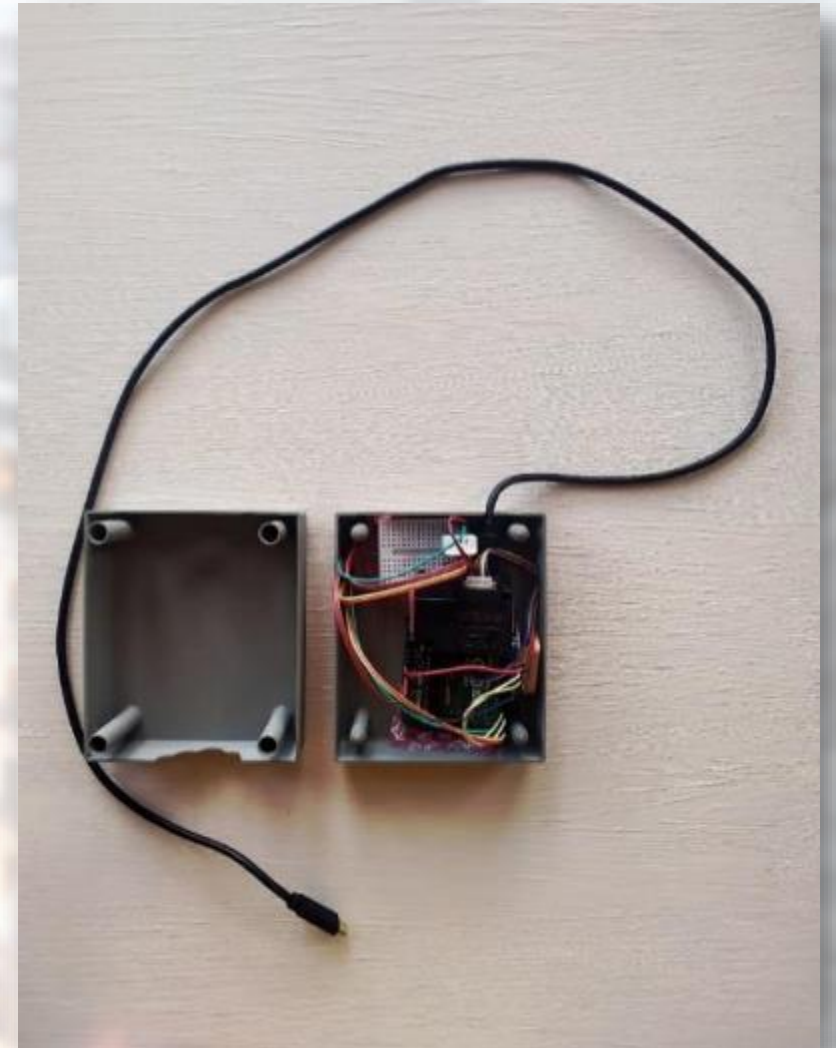
Mediante un láser, mide la concentración de partículas que hay en el aire, y le emite la información al procesador.



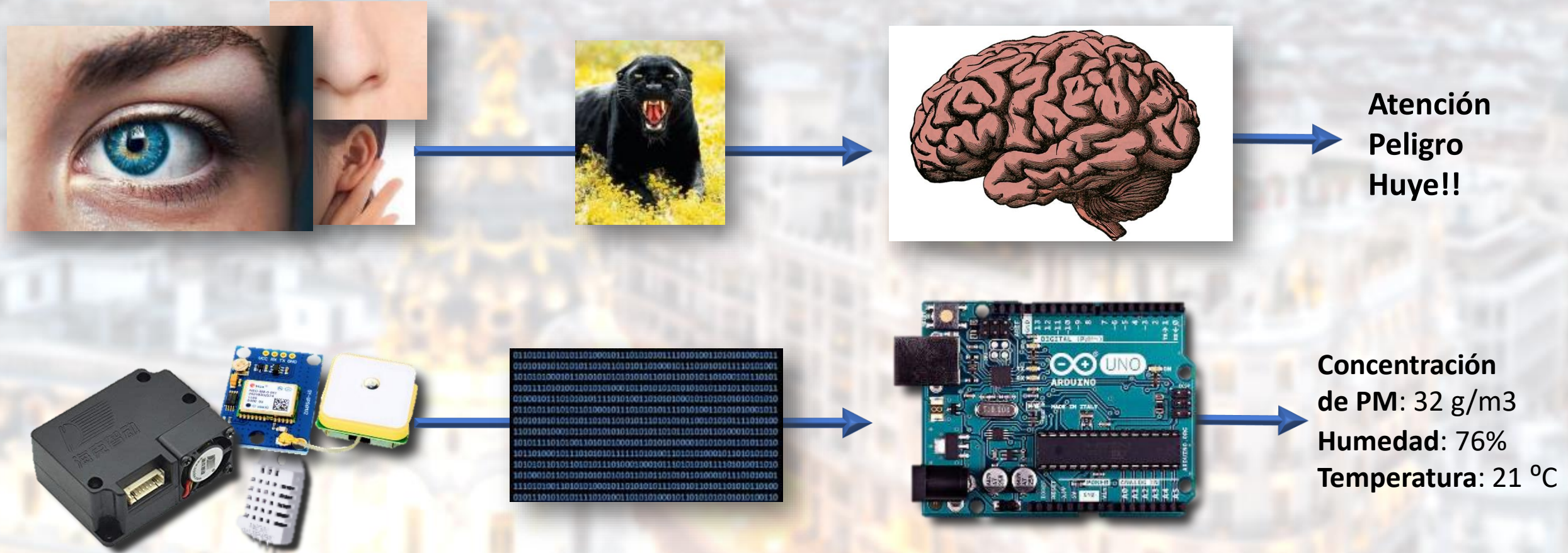
Sensor de Humedad y Temperatura: Es importante medir las condiciones ambientales, ya que pueden hacer variar la calidad de aire. El sensor detecta las variaciones en la corriente eléctrica con los cambios de H y T, y envía los datos al procesador.



GPS: Se conecta con los satélites para darnos información de nuestra posición, la velocidad a la que nos movemos, la fecha y la hora.



Cómo funciona un sensor:



Montaje, programación, calibración

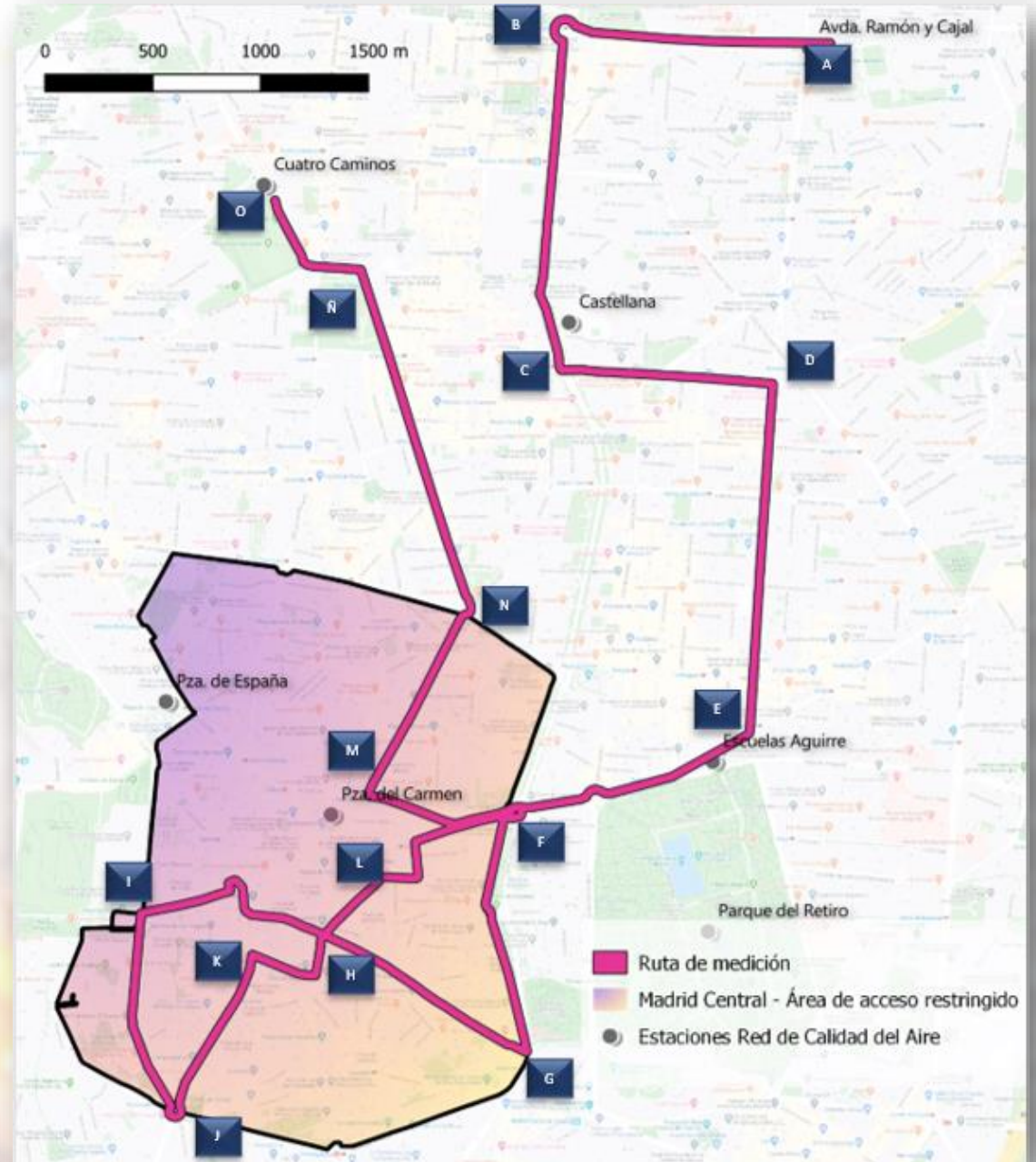


- **Salidas y entradas de información:** El procesador tiene **pines** (agujeritos) por los que emite (salidas) y recibe (entradas) información. De esta manera se “entiende” con los distintos sensores que le conectemos.
- **Circuitos:** Tendremos que atender a los **voltajes** a los que conectamos cada componente (5 o 3 Voltios). Si nos equivocamos podemos destruir algún sensor.
- **Datasheets:** Se trata de documentos que encontraremos para cada uno de los sensores, donde se resume toda la información de cómo conectarlos, cómo funcionan, sus rangos de medición, etc.
- **Programación:** Si usamos **Arduino**, encontraremos código de libre uso en internet para crear sensores de todo tipo. Expertos de todo el mundo cuelgan sus proyectos en **GitHub** para compartir su experiencia.
- **Usad internet!:** En plataformas como GitHub o **Youtube** podéis encontrar muchísima información que os ayudará a crear vuestros primeros sensores.



Toma de datos

Diseñamos una ruta y la recorremos durante varios días.



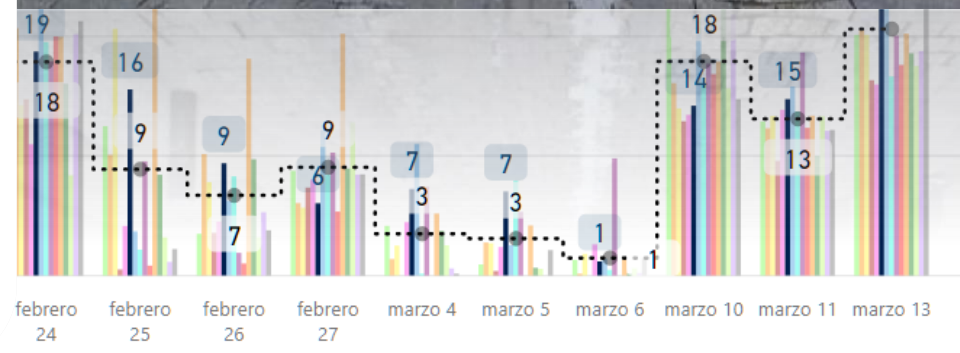
5. Resultados y Discusión > Análisis por calle

< Volver al informe | PROMEDIO DE PM2 (UG/M3) POR DÍA Y CALLE

Calle ● Alcala ● Alcala-Gra... ● Atocha ● Bailen ● Castellana ● Cruz ● Hortaleza ● Maria de ... ●

70

Anchura media de los tramos recorridos en la ruta (m)

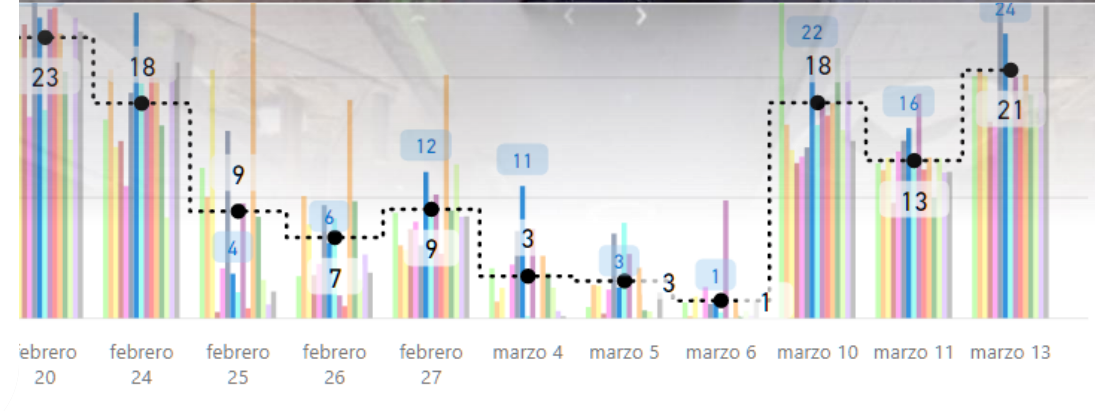


5. Resultados y Discusión > Análisis por calle

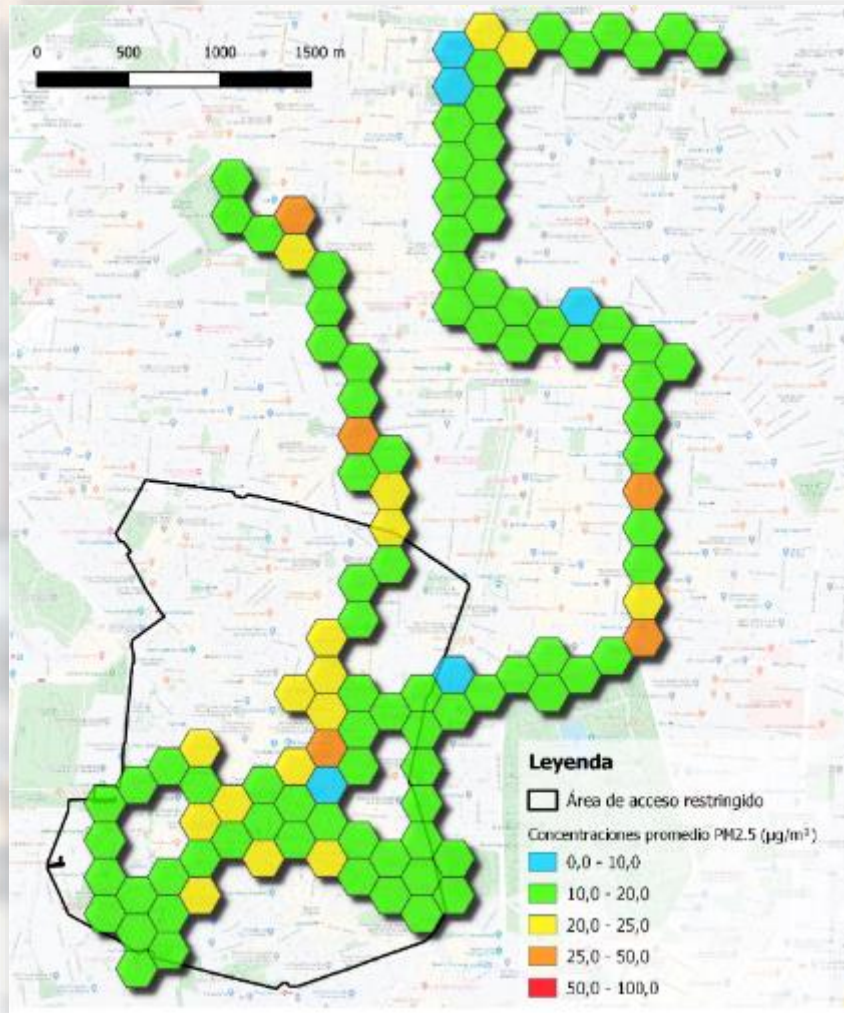
Concentraciones promedio de...

Calle ● Alcala ● Alcalá-Gra... ● Atocha ● Bailen ● Castellana ● Cruz ● Hortaleza ● María de...

Anchura media de los tramos recorridos en la ruta (m)

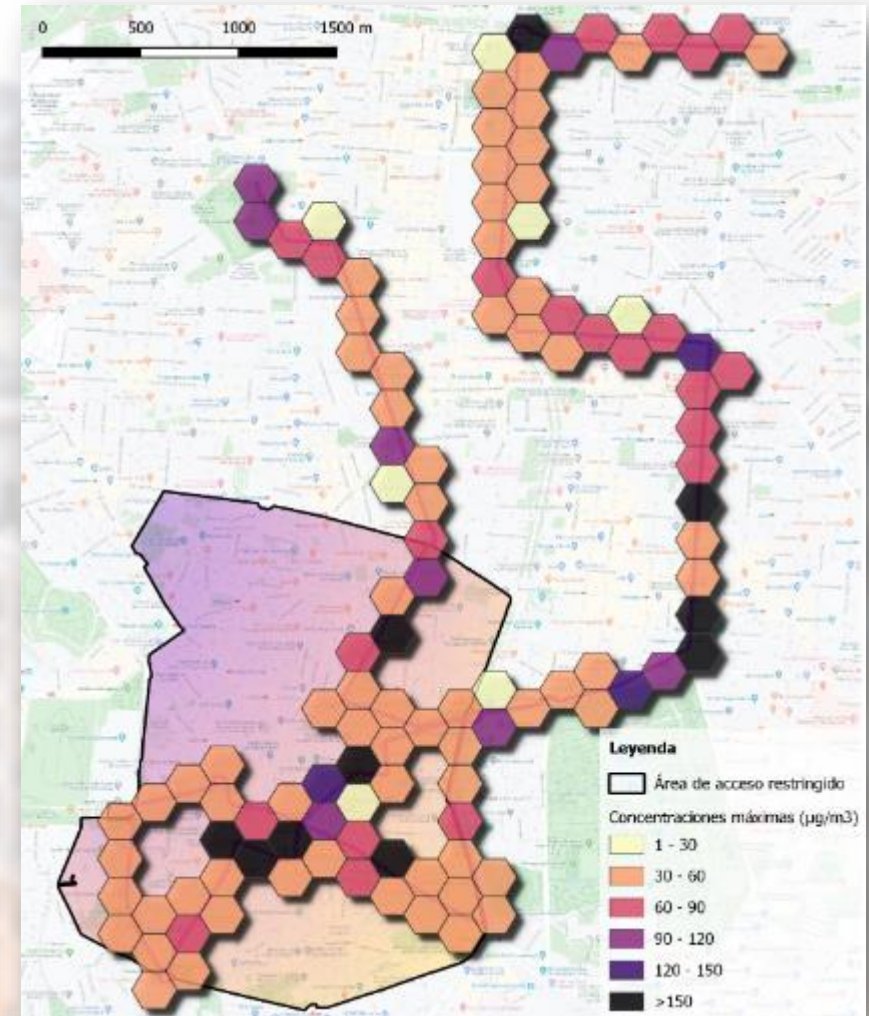


Mapa de valores promedio



Permite reconocer la situación promedio de cada polígono

Mapa de máximos

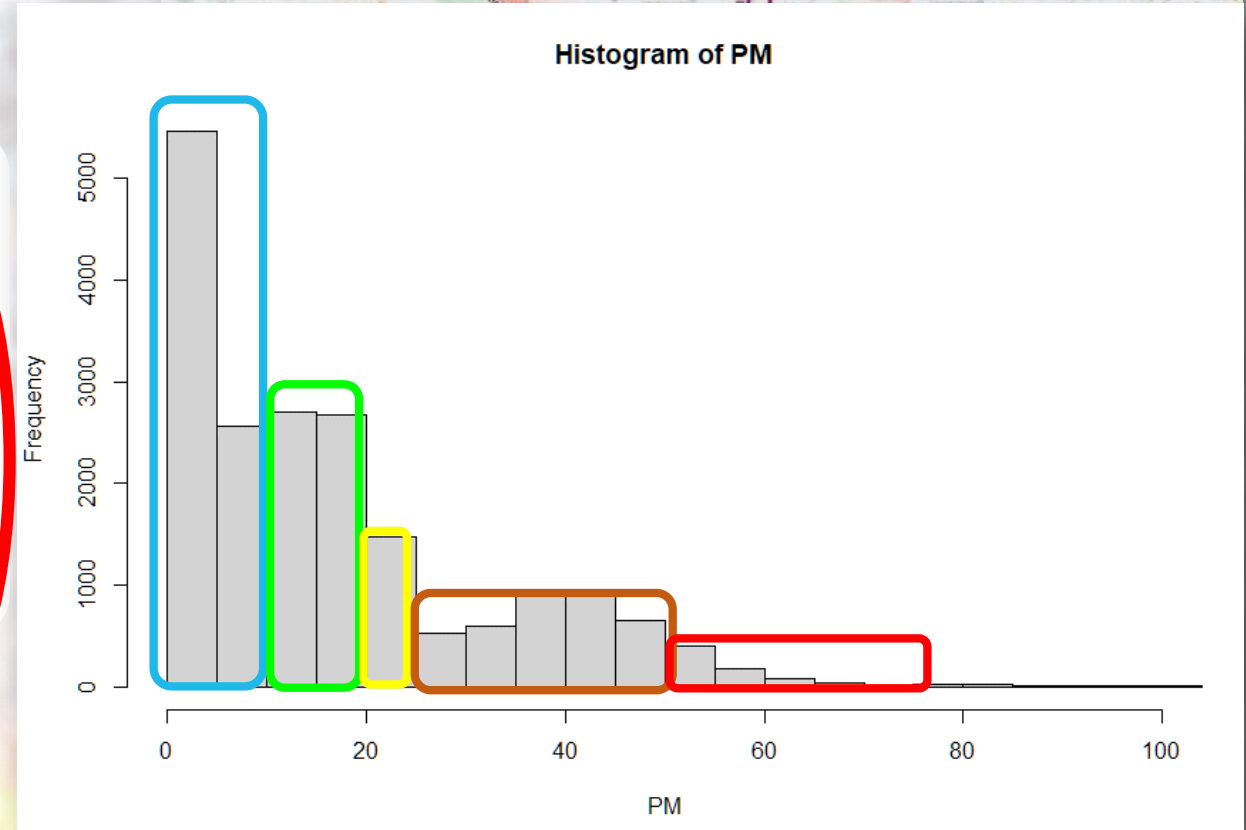


Podemos encontrar dónde se dan los máximos picos de contaminación

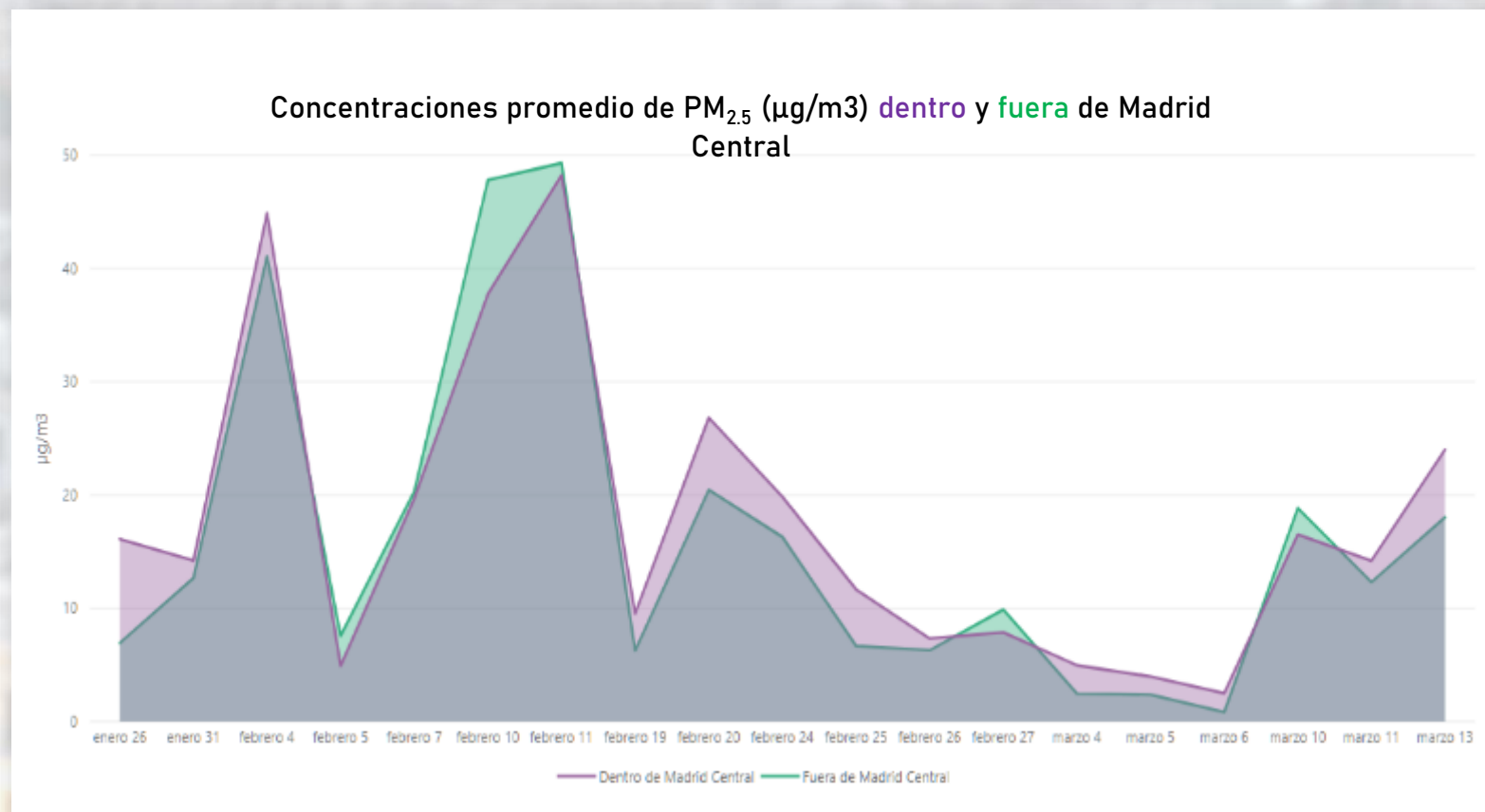
Focos de altas concentraciones



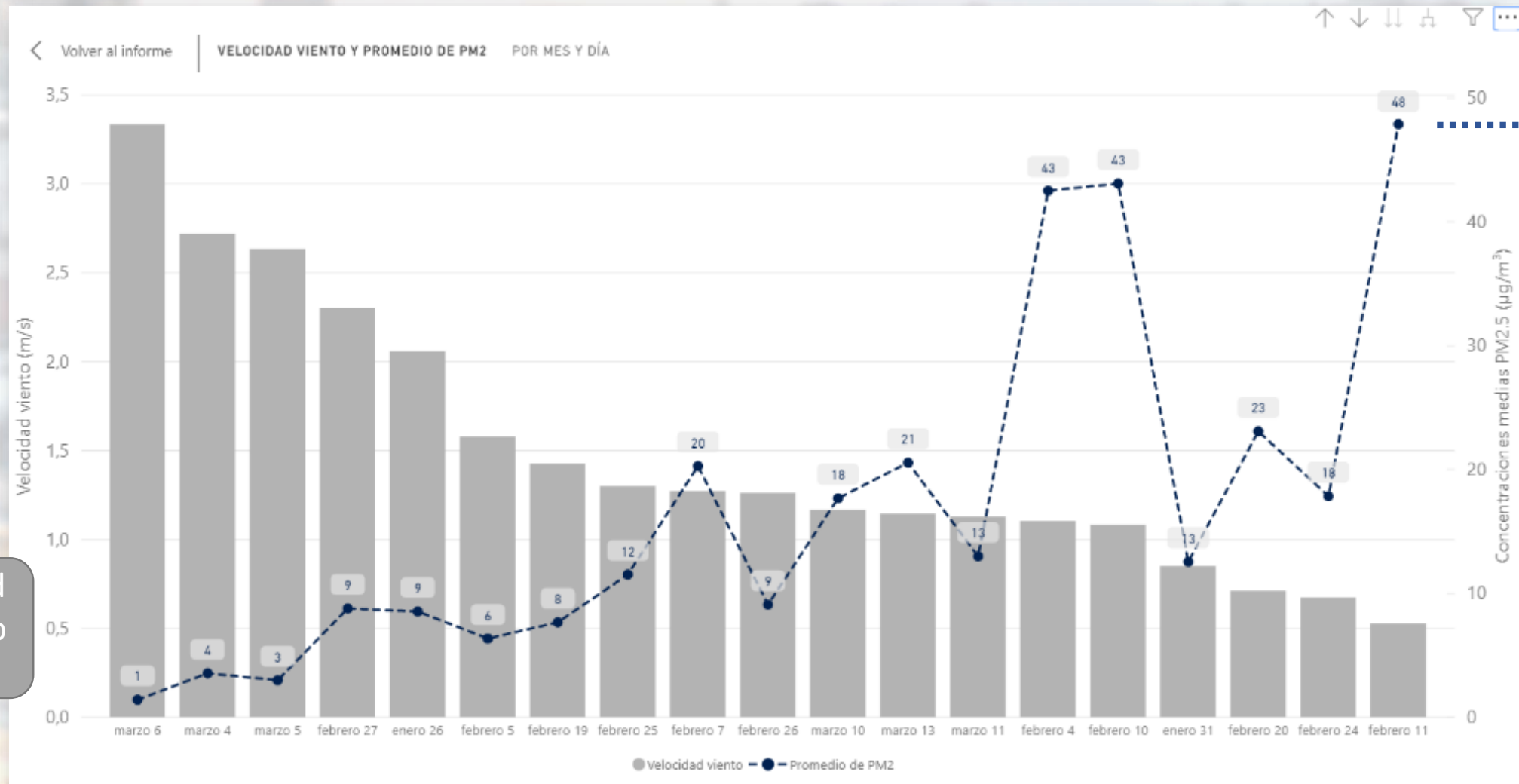
| CALIDAD DEL AIRE | Índice de Calidad del Aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | |
|---|---|---------|---------|---------|----------|
| Contaminantes | Muy bueno | Bueno | Regular | Malo | Muy malo |
| Partículas PM2.5 | 0-10 | 11-20 | 21-25 | 26-50 | 51-800 |
| Partículas PM10 | 0-20 | 21-35 | 36-50 | 51-100 | 101-1200 |
| Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) | 0-40 | 41-100 | 101-200 | 201-400 | 401-1000 |
| Ozono (O ₃) | 0-80 | 81-120 | 121-180 | 181-240 | 241-600 |
| Dióxido de Azufre (SO ₂) | 0-100 | 101-200 | 201-350 | 351-500 | 501-1250 |



5. Resultados y Discusión > Madrid Central



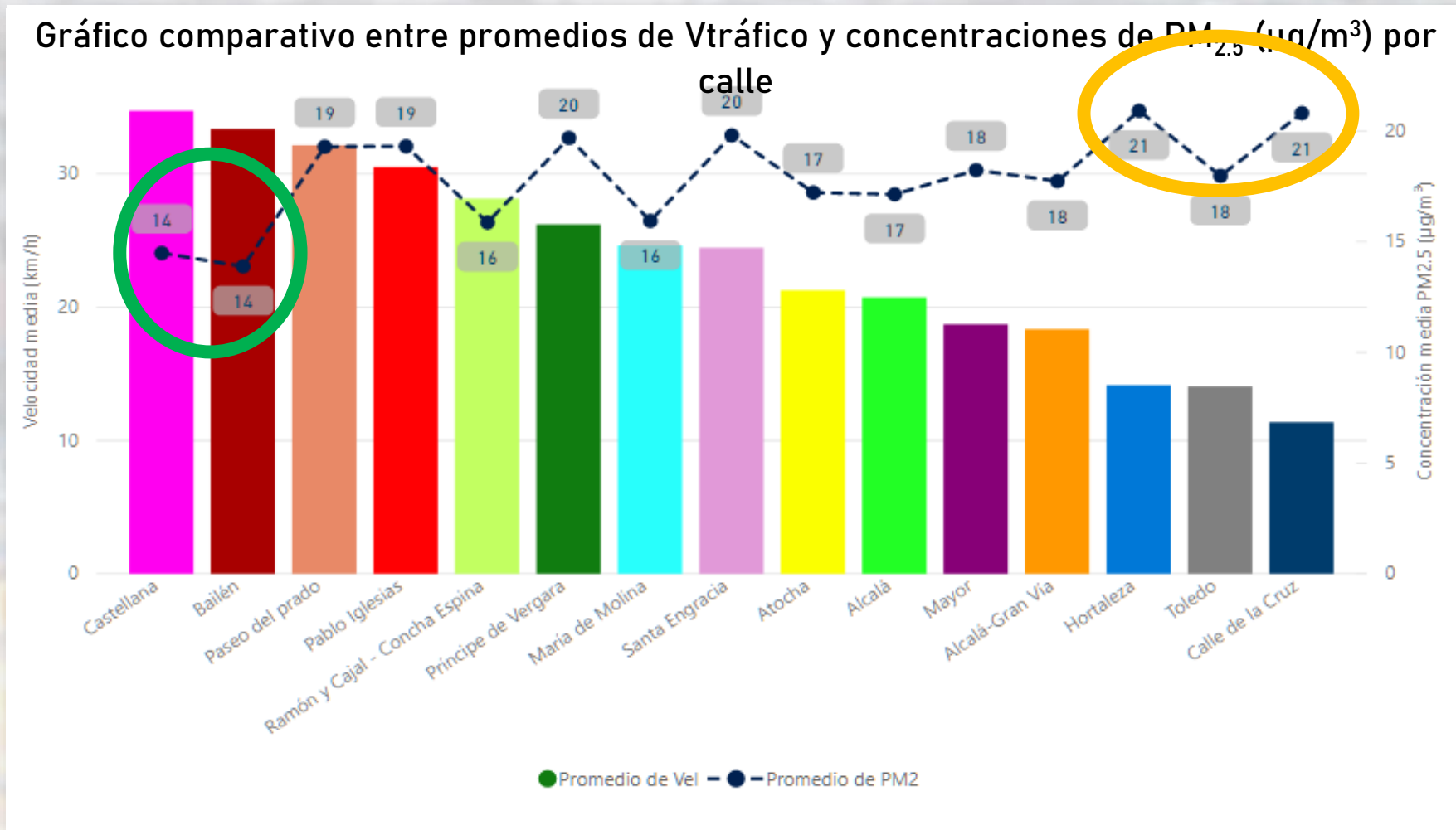
Podemos ver la relación con variables externas



Promedio PM2.5 (µg/m³)

Velocidad del viento (m/s)

Podemos ver la relación con variables externas

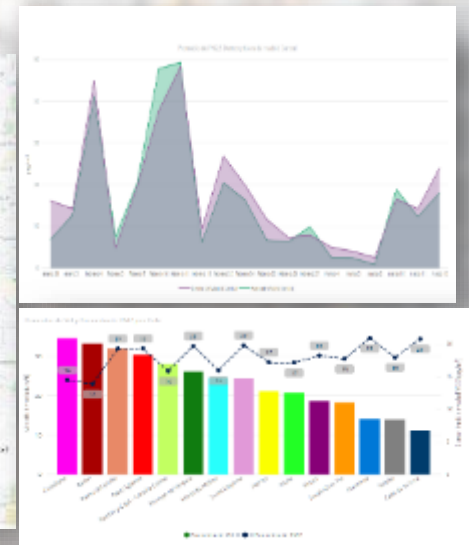
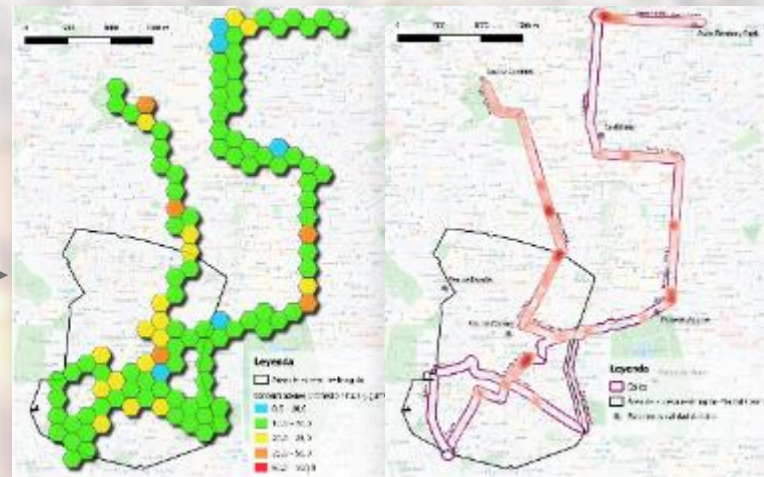


Conclusiones

- El método estándar para medir contaminación se basa en **estaciones fijas**. Este método puede presentar ciertas carencias o **puntos débiles**.
- Podemos construir **nuestro propio sensor** de contaminación mediante **Arduino**, conocimientos simples de electrónica y un poco de programación.
- Con los datos recogidos, podemos obtener gráficos y estadísticas que nos dan **mucho más información** de la que disponemos actualmente:

Día 02 de Noviembre

10:00-11:00h : **23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**



Young Innovators



YOUTH CLIMATHON 2020
Empoderando a la nueva generación de
líderes climáticos
13 noviembre 2020

younginnovators.climate-kic.org

#YoungInnovators

 @climatetalent

 @ClimateKIC

¿Qué es un CLIMATHON?

Es un evento en el que nos reunimos para resolver juntos un problema relacionado con el Cambio Climático

Young Innovators



School Innovators

Aprendemos **habilidades** para pensar globalmente y actuar localmente

Young Climathon

Analizamos un reto y proponemos **soluciones**

Young Changemakers

Desarrollamos las soluciones cambiando nuestro entorno y el Planeta



Young Climathon

2018

2019

2020

Our objectives

604
STUDENTS



1.634
STUDENTS



5.000
STUDENTS



2023

30,000
STUDENTS ENGAGED

110
TEACHERS



190
TEACHERS



1.000
TEACHERS



2030

10,000
TEACHERS TRAINED

22
SCHOOLS



35
SCHOOLS



60
SCHOOLS



300,000
YOUNG PEOPLE REACHED

2
Young
Climathons



28
Young
Climathons



30
Young
Climathons



500
YOUNG CLIMATHONS



3,000,000
YOUNG PEOPLE REACHED



Comunidad Infantil de Villaverde  Colegio Nuestra Señora de Montserrat

 IES Enrique Tierno Galván

¡Nos conectaremos con los alumnos de Valencia!



Climathon Cities Award 2019

A map of Europe and the Mediterranean region with lines connecting various cities to a central point in Valencia. The cities listed are:

- Auchy-les-Hesdin
- Bristol
- Dublin
- Galicia
- Madrid
- Cartagena
- Cagliari
- Palermo
- San Jose
- Montes de Oca
- Liege
- Mannheim
- Zürich
- Milán
- Istanbul
- Nicosia
- Tel Aviv
- Tehran
- Chennai
- Penang
- West Jakarta
- Shawnee
- Fremont
- Miami
- Mexico City
- San Jose
- Montes de Oca
- Lagos
- Akure
- Khartoum

¡CONCEJALES POR UN DÍA!

RETO 2020:

Desarrollaremos por equipos
soluciones para mejorar la calidad
del AIRE de nuestro barrio

FASES:

- 1-. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA (SESIONES 1-2-3)
- 2-. MAPA DE ACTORES (ENTREVISTAS A EXPERTAS/OS Y LÍDERES VECINALES)
- 3-. BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS (BUSCAR EN INTERNET DE AQUÍ AL 12-NOV)
- 4-. DISEÑO DE SOLUCIONES (13-NOV)

CAMBIEMOS NUESTRO BARRIO PARA HACERLO MÁS RESPIRABLE



EQUIPOS VILLAVERDE



EQUIPOS USERA

TAREAS DEL 6-12 NOVIEMBRE:

1-. BUSCAR EN INTERNET SOLUCIONES NOVEDOSAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN CIUDADES (SERÁN VUESTRAS HERRAMIENTAS)

2-. SUBIR LAS IDEAS AL DRIVE (CARPETA CLIMATHON- SOLUCIONES) LÍMITE

12 NOV


3-. CADA COLEGIO PREPARA UNA PRESENTACIÓN PARA COMPARTIR CON LOS COMPAÑEROS DE VALENCIA. DIAPOSITIVAS: 1) QUÉ COLEGIO SOIS / 2) RETO QUE VAIS A TRABAJAR/ 3) DIAGNÓSTICO REALIZADO (ELEGIR FOTOS Y NOTICIAS)/ 4) PRESENTAR UNO A UNO LOS GRUPOS (CADA PORTAVOZ) 5 MINUTOS POR COLEGIO.

1-2 PORTAVOCES DE TODO EL COLEGIO + SALUDO FINAL DE TODOS LOS PORTAVOCES

YOUTH CLIMATHON 2020

¡Preparados para el 13 noviembre 2020!

Comunidad Infantil de Villaverde  Colegio Nuestra Señora de Montserrat

 IES Enrique Tierno Galván