

Evaluación del Impacto por olor de Petronor en Muskiz Mediante Metodologías de ciencia ciudadana

Implantación de la App de registro de observaciones de olor en el municipio de Muskiz

Informe referencia: 2701NAMU

Ambiente et Odora SL

C/Uribitarte nº6, Planta Baja,
48001, Bilbao
Tlf: 946124671

Implantación de la App de registro de observaciones de olor en el municipio de Muskiz

Nuestra Empresa:	Ambiente et Odora, SL
Cliente:	Ayuntamiento de Muskiz
Objeto	Informe a los 12 meses de implantación de la App de registro de incidentes de olor en el municipio de Muskiz
Localidad	Muskiz (Bizkaia)
Fecha del informe:	16.02.22
Número de informe:	2701NAMU

Índice

1. ANTECEDENTES.....	4
2. DATOS DE LA INSTALACIÓN.....	6
2.1. Localización.....	6
2.2. Metodología.....	6
3. VOLUNTARIOS.....	9
3.1. Reuniones.....	9
3.2. Identificación de voluntarios implicados.....	11
4. DATOS RECABADOS.....	13
4.1. Enero 2021.....	13
4.2. Febrero 2021.....	14
4.3. Marzo 2021.....	16
4.4. Abril 2021.....	19
4.5. Mayo 2021.....	23
4.6. Junio 2021.....	24
4.7. Julio 2021.....	26
4.8. Agosto 2021.....	28
4.9. Septiembre 2021.....	29
4.10. Octubre 2021.....	31
4.11. Noviembre 2021.....	32
4.12. Diciembre 2021.....	35
4.13. 12 meses.....	37
4.13.1. Análisis estadístico.....	40
5. CONCLUSIONES.....	43
ANEXOS.....	44
ANEXO I - UBICACIÓN.....	45
ANEXO II - Representación de los registros mes a mes.....	46
ANEXO III - CHI cuadrado.....	52
Anexo IV - Referencias.....	57

1. ANTECEDENTES

A petición de D. Francisco Javier García Gómez, de la *Concejalía de Hacienda, Personal, Régimen Interior y Medio Ambiente* del *Ayuntamiento de Muskiz*, la empresa *Ambiente et Odora SL*, (en adelante AEO) elabora el presente informe de los resultados tras un año de la implantación de la metodología para el registro de observaciones de olor en el término municipal de Muskiz, Bizkaia.

La refinería de Petronor de Muskiz lleva décadas en funcionamiento y el impacto por olor de esta planta no es una situación nueva, ni tampoco de fácil solución.

Siguiendo el principio general de que “lo que no se mide, no se puede mejorar”, el departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Muskiz ha decidido llevar a cabo una “foto” del impacto por olor que sufre este municipio. Esta foto de la situación inicial servirá para comprender mejor las situaciones que generan este impacto en Muskiz y para evaluar el alcance de las posibles medidas correctoras que tome en el futuro la planta de Petronor.

Aunque el proyecto arrancó a finales de 2020, no hay datos suficientes durante el año 2020 como para incluirlos en este informe. Por tanto, el periodo de este estudio abarcará de enero del 2021 a diciembre del 2021.

Para ello se usará una metodología basada en la psicometría avanzada. La psicometría es la única metodología de todas las existentes en la caja de herramientas del gestor del olor, que es capaz de evaluar la molestia que el olor genera. Las herramientas tradicionales de la psicometría han sido las siguientes:

1. Entrevistas (telefónicas, cara a cara, etc).
2. Cuestionarios, encuestas.
3. Diarios de olor.
4. Análisis de registros de quejas por olor.

El análisis de cada una de estas metodologías escapan del presente informe. No obstante, en el caso que se necesite más sobre estas metodologías, se recomienda consultar las diversas normas alemanas VDI 3883, que pueden ser un buen punto de partida para iniciarse en la psicometría.

La psicometría tradicional es un buen punto de partida para conocer el impacto por olor en un determinado punto, no obstante, estas metodologías tienen dificultades en registrar de manera adecuada tanto el momento exacto en el que se produce una observación de olor, cómo el punto exacto donde se ha llevado a cabo.

Con el uso, cada vez más extendido, de los teléfonos móviles inteligentes, ahora es posible para cualquier persona el tener un sistema en el que poder ejecutar un programa. Asimismo, con los avances de conexión, es posible comunicar un resultado a tiempo real a través de internet. Por último, dado que la gran mayoría de los móviles de hoy en día tienen gps, es posible una localización precisa con una incertidumbre de metros de una persona.

Todas estas herramientas, sirven para conocer con más precisión que en los métodos psicométricos tradicionales, cual es la localización de una observación de olor y, aún más importante, cuando se ha detectado.

En la actualidad existe un grupo de trabajo, dentro de UNE, desarrollando la metodología final. Parte del equipo de *Ambiente et Odora* participa en este grupo de trabajo que prevé tener listo un borrador para este año 2022.

El objeto de este trabajo es conocer los resultados de la implantación de una metodología de registro de observaciones de olor, para conocer cual es la realidad del impacto por olor de la planta de Petronor, en el municipio de Muskiz.

2. DATOS DE LA INSTALACIÓN

2.1. Localización

La refinería de Petronor se encuentra en el municipio de Muskiz. Muskiz es un municipio del territorio histórico de Vizcaya, País Vasco y forma parte de la comarca del Gran Bilbao y de la subcomarca de la Zona Minera. Cuenta con una superficie de 21,50 km² y 7536 habitantes según el censo del 2020.

El ayuntamiento de Muskiz, cuenta con una “Línea verde” online para que sus ciudadanos puedan notificar incidencias, a través de la cual se recibían quejas por olor.

En el anexo I se adjunta plano de situación y emplazamiento con la localización exacta de la parcela de la refinería.

2.2. Metodología

Para llevar a cabo el análisis del impacto por olor mediante la metodología de mapeado de molestias con el uso de ciencia ciudadana se ha seleccionado una aplicación especialmente adaptada para este objeto. Aunque hay varias aplicaciones en el mercado para llevar a cabo este tipo de análisis, para este proyecto en concreto, se seleccionó una app determinada, que podría ajustarse mejor a las características del proyecto, de acuerdo a la experiencia de AEO.

La App seleccionada funciona para teléfonos móviles del tipo “Smartphone” y está diseñada para teléfonos móviles con sistema Android o iOS. Esta aplicación permite hacer un seguimiento en tiempo real de situaciones de episodio de olor con molestia ciudadana. Si así se decidiera, esta app también permitiría a la refinería de Petronor, el tener acceso, en tiempo real, a las observaciones de olor realizadas por ciudadanos.

Esta información es muy valiosa para cualquier gestor de una actividad potencialmente generadora de molestias por olor, pues permite ver cuales procesos pueden ser responsables de la emisión de olor.

En esta app, se define con el rol de “informador”, a aquellos ciudadanos que participan de manera voluntaria y anónima en este tipo de estudios de campo. La función específica que realizan es, ante una situación de molestia por episodios de olor, registrar de manera individual, la intensidad de olor percibida y el descriptor que más se aproxime a la caracterización sensorial del olor; la aplicación automáticamente registra el día, la hora y el sitio exacto a partir del sistema de geolocalización global (GPS) que incluyen los dispositivos móviles.

Toda esta información se incorpora en tiempo real en la plataforma web de la aplicación, donde se representan mapas dinámicos de la localización de quejas por episodio de olor.

Del mismo modo, la aplicación es capaz de identificar los episodios de olor, y su grado de molestia, utilizando los registros de los voluntarios. Un episodio de olor es la asignación de dos o más registros en un solo evento que puede ser puntual o puede transcurrir a lo largo de horas. *El grado de molestia (GM) de un episodio de olor es proporcional al número de informadores, ya que suma el valor de la intensidad obtenida por cada registro y por tanto, evalúa la molestia ocasionada y su posible incidencia en el entorno.*

Registrando los episodios de olor se puede determinar cuáles son los días con más incidencia de olor e identificar más fácilmente las causas del olor y posibles soluciones.

La aplicación seleccionada fue diseñada para guiar al ciudadano en un registro objetivo de la percepción de olor, subjetiva, que padece. Se trata de un proceso breve y sencillo, donde se facilita y se busca minimizar la interrupción en las actividades personales del informador.

Los descriptores de tipo de olor contemplados en esta aplicación se han ajustado a los posibles tipos de olor que pueda encontrar el voluntario a lo largo de todo el día. Por tal motivo, los descriptores que se han seleccionado para este proyecto como los más representativos del impacto por olor son:

- Petróleo / hidrocarburos
- Carbón
- Pólvora / Azufre
- Podrido
- Plástico quemado
- Otros

Estos descriptores se seleccionaron en función de todas las denuncias o llamadas al 112 y al ayuntamiento durante los últimos años, para que el proceso de realizar los registros fuese más sencillo para todos/as los/as participantes.

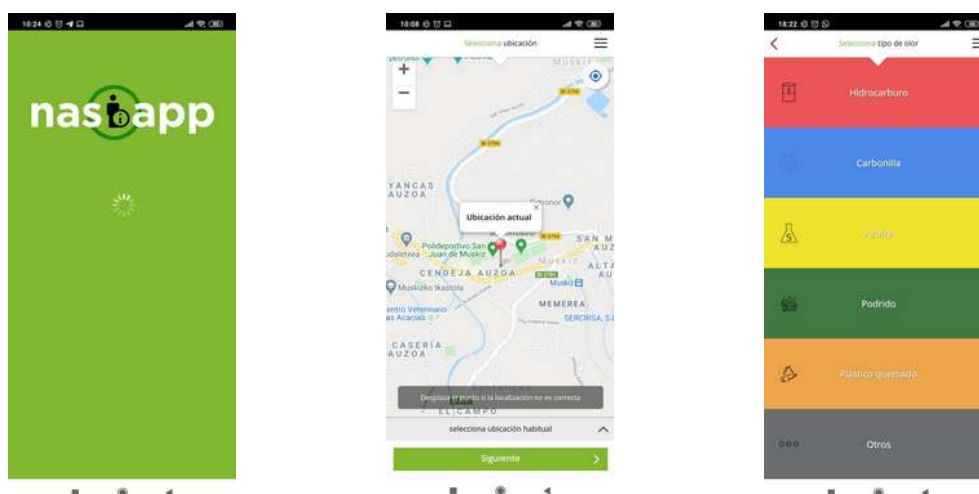


Imagen 1: Imágenes de la aplicación una vez configurada para el proyecto en Muskiz.

3. VOLUNTARIOS

3.1. Reuniones

Una vez aprobado el proyecto, y configurada la aplicación, se mantuvieron varias reuniones con el ayuntamiento y los voluntarios seleccionados. El proyecto se firmó en diciembre de 2019, aunque se tuvo que posponer casi un año debido a la pandemia global de COVID-19.

Una vez mejorada la situación, el 3 de diciembre del 2020, mediante videoconferencia, se presentó la aplicación, ya operativa a los miembros del ayuntamiento, *Francisco Javier García Gómez y Borja del Cura*, y al *jefe de la policía municipal del municipio*.

En segundo lugar, tuvo lugar una primera presentación presencial en el *ayuntamiento de Muskiz*, en el salón de plenos, el 15 de febrero del 2021 de 18:00 a 19:00. En esta ocasión, se reunió una audiencia de 12 personas, donde se presentó la aplicación a usar en este estudio a miembros del ejecutivo del *ayuntamiento de Muskiz*.

Por último, tuvo lugar una segunda presentación a habitantes de *Muskiz* ajenos al ayuntamiento, en el salón de plenos, el 9 de marzo del 2021 de 18:00 a 19:00. En esta ocasión, se reunió una audiencia de unas 12 personas, donde se presentó la app a estos voluntarios sugeridos por el *ayuntamiento de Muskiz*.



Imagen 2: Fotografías de las presentaciones de los días 15 de febrero y 9 de marzo respectivamente.

A mediados de abril, se publicaron varias noticias en los medios de comunicación sobre el proyecto, por lo cual, varios vecinos más se descargaron la aplicación, sin embargo estas personas no han recibido ninguna formación sobre cuando usar la aplicación.

A estos usuarios se les denominará en el presente informe como “no validados”, lo que no quiere decir que sus observaciones no sean válidas, sino que no han recibido la información previa necesaria para hacer una observación de olor de forma adecuada.

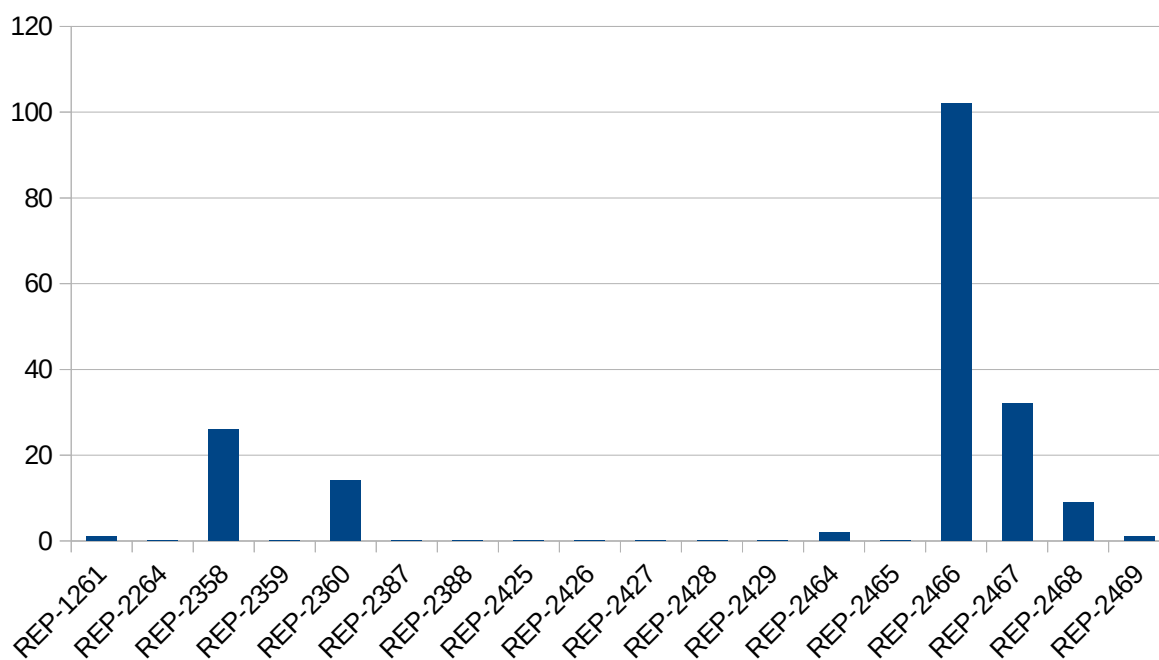
En el presente informe se han hecho dos grupos de resultados en función de si las personas habían recibido la formación previa o no.

3.2. Identificación de voluntarios implicados

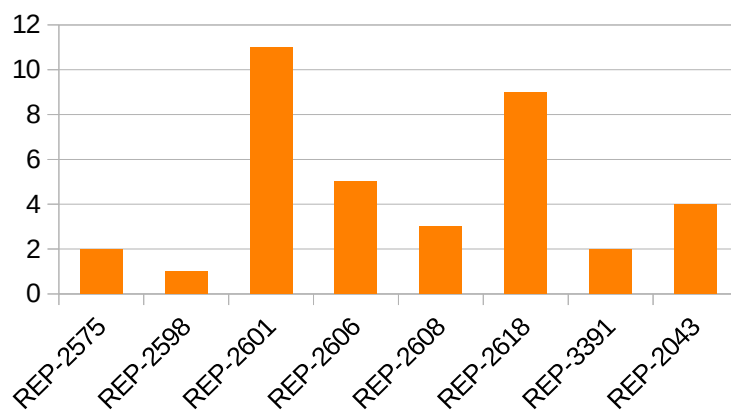
Se creó un grupo dentro de la propia aplicación denominado “*Rastreadores Muskiz*” en que se agrupan los usuarios que se registraron durante las jornadas de formación y días posteriores y que fueron identificados (de manera anónima) para que pudieran pertenecer a este estudio, incluyen las patrullas de la policía municipal de la localidad.

Actualmente, el grupo cuenta con 18 informadores, de los cuales 10 no han reportado ningún registro, por lo tanto hay 8 informadores activos, siendo 5 de ellos informadores habituales.

Sin embargo, se ha observado que hay otros 8 informadores en la zona, que se descargaron la aplicación con posterioridad, seguramente debido a la publicidad que se dio al proyecto en medios como artículos de periódico, y de los cuales todos han reportado al menos 1 vez. Estos informadores no se han incluido en el grupo “*Rastreadores Muskiz*” ya que no se puede confirmar que hayan recibido formación sobre el uso de la aplicación.



Gráfica 1: Registros de los informadores que atendieron las presentaciones desde enero hasta diciembre de 2021 (Grupo *Rastreadores Muskiz*)



Gráfica 2: Registros de los informadores que no atendieron las presentaciones desde enero hasta diciembre de 2021

4. DATOS RECABADOS

A continuación se identifican todos los datos recabados durante el periodo enero-diciembre 2021. Para cada uno de los meses, se indica el número de registros realizados por el grupo de voluntarios y se identifican episodios de olor (2 registros o más en 4 horas)

4.1. Enero 2021

Durante el mes de enero se realizaron 8 registros de olor, de 2 informadores diferentes, siendo los días 18, 26 y 29 los días con más registros (2 cada día).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
05-01-2021 12:51	REP-2360	Podrido	4		Global	3 km/h	94° →
18-01-2021 06:26	REP-2358	Hidrocarburo	3		Global	3 km/h	66° →
18-01-2021 21:22	REP-2358	Hidrocarburo	2	También ha oído esta mañana hacia las 06.00	Global	3 km/h	94° →
26-01-2021 06:07	REP-2358	Hidrocarburo	3	Olor persistente toda la madrugada	Global	0 km/h	104° →
26-01-2021 12:44	REP-2360	Podrido	4		Global	0 km/h	101° →
29-01-2021 13:20	REP-2360	Podrido	4		Global	0 km/h	169° ↓
29-01-2021 14:12	REP-2358	Hidrocarburo	3	Ha oído durante toda la mañana	Global	0 km/h	144° ↓
31-01-2021 15:44	REP-2358	Hidrocarburo	4		Global	6 km/h	107° →

Imagen 3: Listado de registros obtenidos en enero 2021

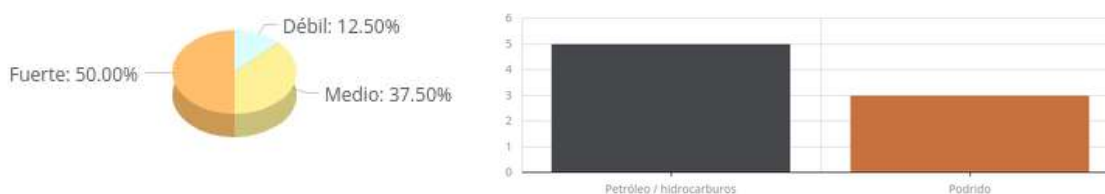


Imagen 4: Gráficas de intensidad y tipo de olor en enero 2021

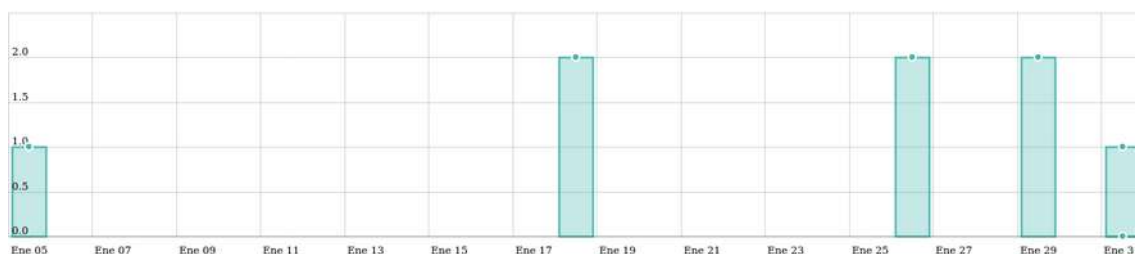
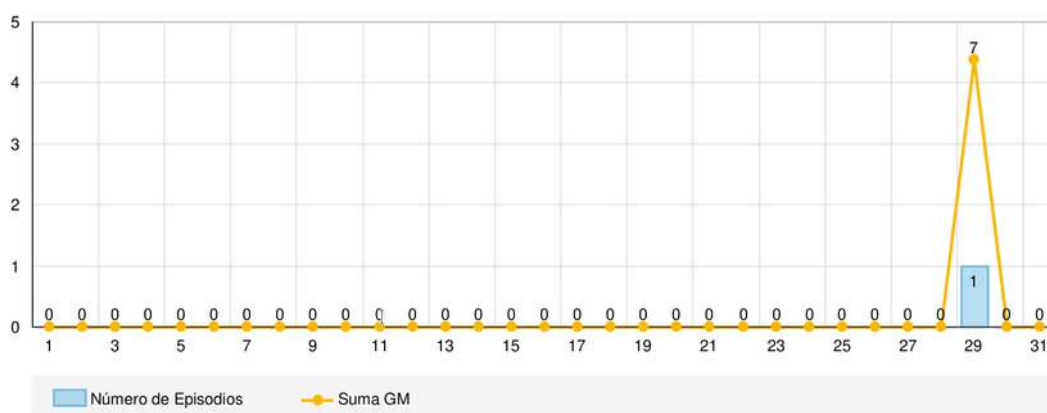


Imagen 5. Gráficas de registros por día en enero 2021

En el mes de enero solo se registró un episodio de olor, el día 29. Dos voluntarios registraron dos incidencias de olor con una intensidad de 4 (Fuerte) y 3 (Medio), dando un grado de molestia de 7 (GM).

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 29/01/2021 13:20h	Podrido > Pienso	4 (Fuerte)	REP-2360	Petronor	0 km/h	169º ↓	7
	(2) 29/01/2021 14:12h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	0 km/h	144º ↘	

Imagen 6: Listado de episodios que tuvieron lugar en enero 2021.



Gráfica 3: Episodios de olor en enero 2021

4.2. Febrero 2021

Durante el mes de febrero se realizaron 6 registros de olor, de 1 informador, siendo los días 24 y 28 los días con más registros (2 cada día).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
09-02-2021 15:10	REP-2358	Hidrocarburo	3	Hace una hora no olía	Global	0 km/h	0
15-02-2021 13:48	REP-2358	Hidrocarburo	2	En la zona que denominamos la fuente vieja.	Global	27 km/h	67° ➔
24-02-2021 18:46	REP-2358	Hidrocarburo	3	Huele en todo el barrio de San Julián	Global	1 km/h	191° ↓
24-02-2021 20:55	REP-2358	Hidrocarburo	4	Siguen los incidentes de olores y cada vez peores. Acabo de...	Global	5 km/h	235° ↙
28-02-2021 17:47	REP-2358	Hidrocarburo	3	Ni las tardes del domingo se respetan.	Global	1 km/h	136° ↘
28-02-2021 20:53	REP-2358	Hidrocarburo	4	He estado fuera del barrio desde las seis de la tarde, vuelvo...	Global	2 km/h	203° ↓

Imagen 7: Listado de registros obtenidos en febrero 2021

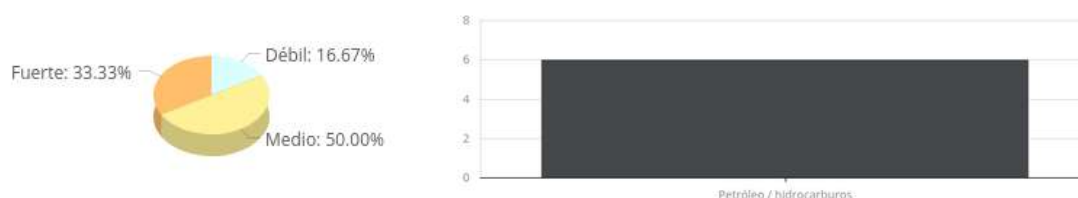


Imagen 8: Gráficas de intensidad y tipo de olor en febrero 2021

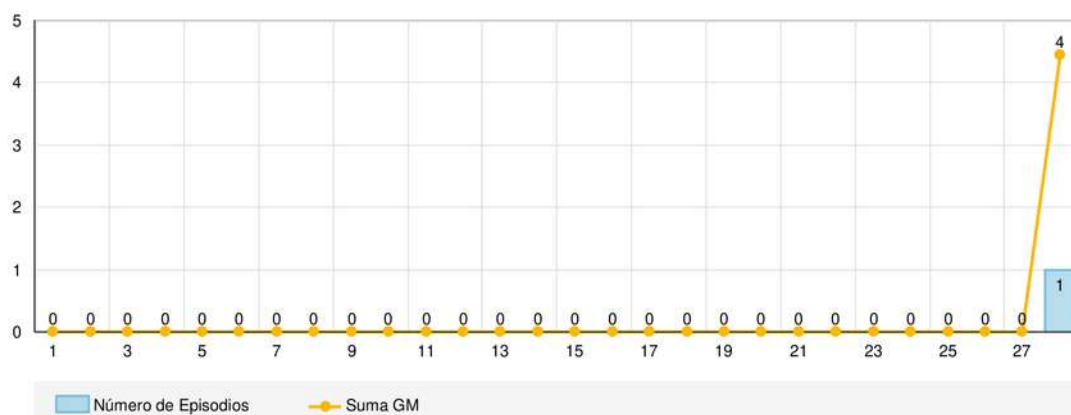


Imagen 9: Gráficas de registros por día en febrero 2021

En el mes de febrero solo se registró un episodio de olor, el día 28. Un mismo voluntario registró dos incidencias de olor con una intensidad de 4 (Fuerte) y 3 (Medio). Ya que el registro ha sido realizado por la misma persona luego se tomará como grado de molestia la mayor intensidad registrada.

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 28/02/2021 17:47h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	1 km/h	136° ↘	4
	(2) 28/02/2021 20:53h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2358	Petronor	2 km/h	203° ↓	

Imagen 10: Listado de episodios obtenidos en febrero 2021



Gráfica 4: Episodios de olor obtenidos en febrero 2021

4.3. Marzo 2021

Durante el mes de marzo se realizaron 29 registros de olor, de 6 informadores, siendo el día 29 el día con más registros (4 registros).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
09-03-2021 19:21	REP-1261	Otros	2		Global	0 km/h	151° ↘
01-03-2021 16:26	REP-2358	Hidrocarburo	4	Estamos igual que ayer	Global	3 km/h	75° →
29-03-2021 20:41	REP-2358	Hidrocarburo	4	Llevamos así desde las seis de esta tarde. Petronor ha informad...	Global	0 km/h	174° ↓
17-03-2021 14:40	REP-2360	Hidrocarburo	4		Global	6 km/h	231° ↙
30-03-2021 13:55	REP-2360	Hidrocarburo	4		Global	9 km/h	154° ↘
10-03-2021 08:14	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur moderado	Global	12 km/h	205° ↙
11-03-2021 08:43	REP-2466	Plástico quemado	2	Viento leve de componente sur	Global	3 km/h	180° ↓
15-03-2021 08:06	REP-2466	Hidrocarburo	2		Global	1 km/h	193° ↓
20-03-2021 22:00	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente norte	Global	6 km/h	268° ←
22-03-2021 15:12	REP-2466	Hidrocarburo	2	Viento de componente norte	Global	0 km/h	191° ↓
23-03-2021 09:21	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	13 km/h	135° ↘
24-03-2021 10:37	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	5 km/h	195° ↓
25-03-2021 08:27	REP-2466	Hidrocarburo	5		Global	2 km/h	217° ↙
25-03-2021 12:18	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	6 km/h	10° ↑
26-03-2021 10:08	REP-2466	Hidrocarburo	2		Global	6 km/h	160° ↘
28-03-2021 11:18	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	5 km/h	284° ←
28-03-2021 11:59	REP-2466	Hidrocarburo	2	Viento moderado de componente sur	Global	2 km/h	188° ↓
29-03-2021 08:12	REP-2466	Hidrocarburo	5	Viento de componente sur con rachas fuertes	Global	11 km/h	176° ↓
29-03-2021 11:01	REP-2466	Hidrocarburo	4	Viento sur fuerte	Global	2 km/h	152° ↘
29-03-2021 16:37	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur moderado. Petronor en parada y...	Global	1 km/h	167° ↓
29-03-2021 20:47	REP-2466	Hidrocarburo	4	Y seguimos con olor casi de continuo durante todo el día....	Global	2 km/h	179° ↓
30-03-2021 14:48	REP-2466	Azufre	3	Viento de componente sur	Global	7 km/h	158° ↘
31-03-2021 10:30	REP-2466	Hidrocarburo	2	Viento de componente sur	Global	3 km/h	160° ↘
31-03-2021 16:11	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	4 km/h	20° ↑
27-03-2021 10:11	REP-2467	Hidrocarburo	4	Hidrocarburo más olor a quemado	Global	5 km/h	102° →
29-03-2021 20:36	REP-2467	Hidrocarburo	4	Olor fuerte irrespirable	Global	1 km/h	174° ↓
30-03-2021 14:49	REP-2467	Hidrocarburo	4	Este olor con olor de quedado	Global	3 km/h	176° ↓
30-03-2021 20:39	REP-2467	Hidrocarburo	4		Global	5 km/h	141° ↘
15-03-2021 07:47	REP-2469	Azufre	3		Global	3 km/h	174° ↓

Imagen 11: Listado de registros obtenidos en marzo 2021

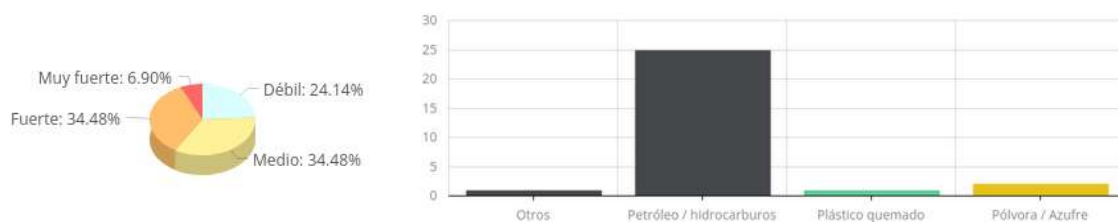


Imagen 12: Gráficas de intensidad y tipo de olor en marzo 2021

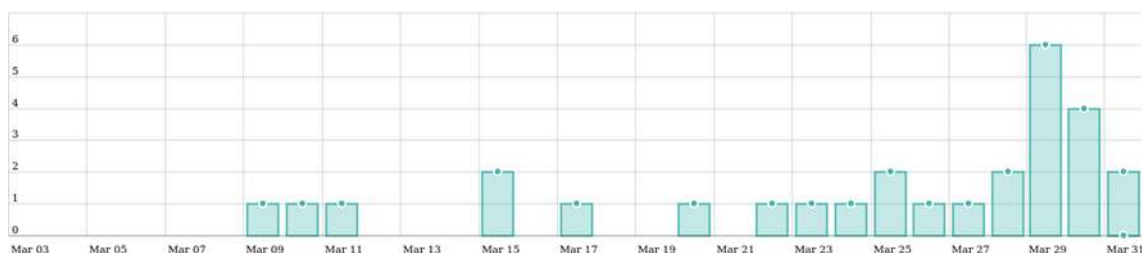
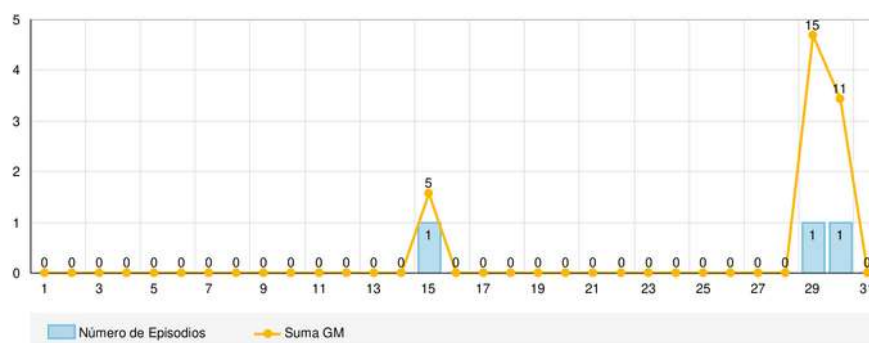


Imagen 13: Gráficas de registros por día en marzo 2021

En el mes de marzo se registraron tres episodios de olor, el día 15, 29 y 30. Siendo el episodio de olor del 29, el que mayor grado de molestia presenta (grado 15).

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 15/03/2021 07:47h	Azufre > Cereales y granos	3 (Medio)	REP-2469	Petronor	3 km/h	174º ↓	5
	(2) 15/03/2021 08:06h	Hidrocarburo > Pelo quemado	2 (Débil)	REP-2466	Petronor	1 km/h	193º ↓	
2	(1) 29/03/2021 16:37h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	1 km/h	167º ↓	15
	(2) 29/03/2021 20:36h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2467	Petronor	1 km/h	174º ↓	
	(3) 29/03/2021 20:41h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2358	Petronor	0 km/h	174º ↓	
	(4) 29/03/2021 20:47h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	2 km/h	179º ↓	
3	(1) 30/03/2021 13:55h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2360	Petronor	9 km/h	154º ↓	11
	(2) 30/03/2021 14:48h	Azufre > Cereales y granos	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	7 km/h	158º ↓	
	(3) 30/03/2021 14:49h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2467	Petronor	3 km/h	176º ↓	

Imagen 14: Listado de episodios obtenidos en marzo 2021



Gráfica 5: Episodios de olor obtenidos en marzo 2021

4.4. Abril 2021

Durante el mes de abril se realizaron 38 registros de olor, de 6 informadores diferentes, siendo el día 7 el día con más registros (7 registros).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
07-04-2021 08:06	REP-2358	Hidrocarburo	3		Global	2 km/h	135° ↘
12-04-2021 17:49	REP-2358	Hidrocarburo	3		Global	6 km/h	305° ↖
12-04-2021 23:00	REP-2358	Hidrocarburo	3		Global	0 km/h	180° ↓
14-04-2021 17:38	REP-2358	Hidrocarburo	3		Global	1 km/h	208° ↙
22-04-2021 19:18	REP-2358	Hidrocarburo	4	Así llevamos desde hace dos horas, más o menos.	Global	5 km/h	155° ↘
24-04-2021 15:06	REP-2358	Hidrocarburo	4	Otro nuevo episodio que se vienen repitiendo a lo largo d...	Global	8 km/h	108° →
25-04-2021 14:26	REP-2358	Hidrocarburo	3	Así llevamos desde ayer.	Global	3 km/h	212° ↙
25-04-2021 17:27	REP-2358	Hidrocarburo	3	Seguimos igual, mal que no mejora, empeora. Ayer, sába...	Global	5 km/h	90° →
07-04-2021 08:19	REP-2360	Hidrocarburo	5		Global	3 km/h	142° ↘
23-04-2021 19:53	REP-2360	Hidrocarburo	5		Global	16 km/h	135° ↘
09-04-2021 12:59	REP-2464	Hidrocarburo	5		Global	6 km/h	90° →
01-04-2021 12:14	REP-2466	Hidrocarburo	5	Viento de componente sur	Global	9 km/h	253° ↙
01-04-2021 20:25	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	5 km/h	273° ↙
07-04-2021 08:03	REP-2466	Hidrocarburo	4		Global	2 km/h	135° ↘
07-04-2021 09:23	REP-2466	Hidrocarburo	4	Viento flojo de componente este sur	Global	3 km/h	193° ↘
07-04-2021 11:43	REP-2466	Hidrocarburo	4	Viento de componente sur	Global	0 km/h	82° →
07-04-2021 14:43	REP-2466	Hidrocarburo	4		Global	12 km/h	90° →
13-04-2021 13:34	REP-2466	Hidrocarburo	2		Global	0 km/h	236° ↙
19-04-2021 10:33	REP-2466	Plástico quemado	3	Viento de componente sur	Global	4 km/h	104° →
22-04-2021 10:13	REP-2466	Hidrocarburo	2	Viento de componente sur	Global	15 km/h	112° →
22-04-2021 17:05	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	8 km/h	198° ↘
23-04-2021 10:00	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	10 km/h	204° ↘
24-04-2021 12:34	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	3 km/h	101° →
30-04-2021 15:02	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	0 km/h	315° ↖
07-04-2021 08:42	REP-2467	Hidrocarburo	5	Huele a todo Hidrocarburo más butano más aceite...	Global	0 km/h	155° ↘
12-04-2021 20:33	REP-2467	Otros	3	Huele a in ácido?	Global	1 km/h	190° ↘
14-04-2021 21:38	REP-2467	Carbonilla	4		Global	0 km/h	190° ↘
21-04-2021 11:56	REP-2467	Hidrocarburo	4		Global	2 km/h	70° →
22-04-2021 10:15	REP-2467	Hidrocarburo	5		Global	5 km/h	136° ↘
22-04-2021 20:45	REP-2467	Hidrocarburo	5		Global	5 km/h	115° ↘
23-04-2021 10:00	REP-2467	Hidrocarburo	5	Todos los días a todas las horas... Y con este día tan bueno ni se...	Global	10 km/h	204° ↘
23-04-2021 13:23	REP-2467	Hidrocarburo	5	Más de lo mismo...	Global	3 km/h	172° ↘
24-04-2021 11:58	REP-2467	Hidrocarburo	5	Igual que ayer	Global	3 km/h	101° →
24-04-2021 15:05	REP-2467	Hidrocarburo	5		Global	8 km/h	108° →
25-04-2021 09:45	REP-2467	Hidrocarburo	5		Global	11 km/h	147° ↘
25-04-2021 15:46	REP-2467	Hidrocarburo	5	Todos los días sin descanso. Que asco	Global	6 km/h	161° ↘
08-04-2021 14:37	REP-2468	Hidrocarburo	5		Global	9 km/h	89° →
28-04-2021 14:00	REP-2468	Podrido	4		Global	10 km/h	330° ↖

Imagen 11: Listado de registros obtenidos en abril 2021

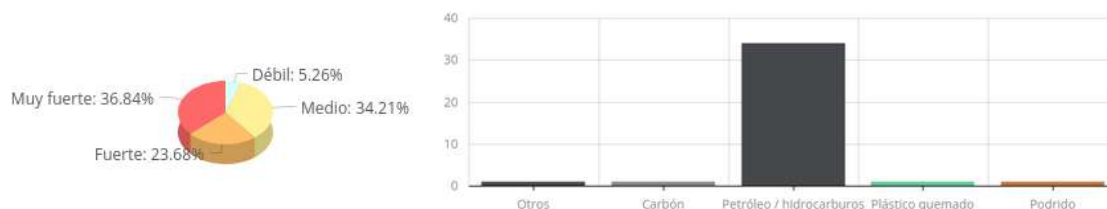


Imagen 16: Gráficas de intensidad y tipo de olor en abril 2021

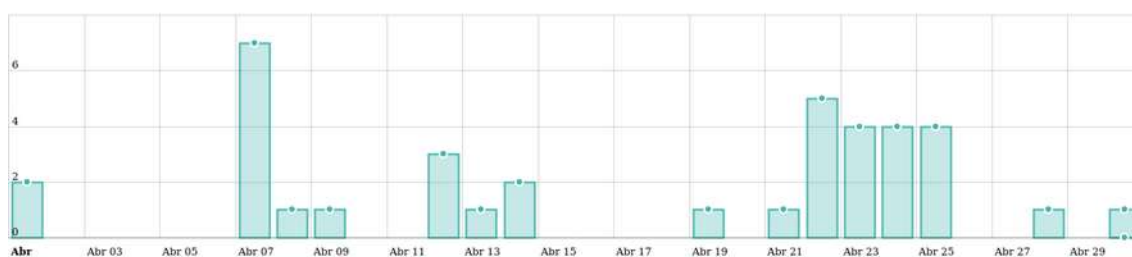
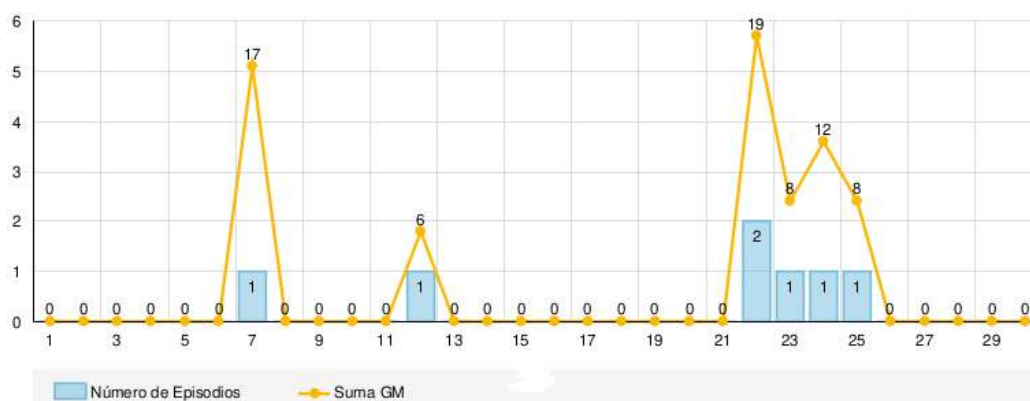


Imagen 17: Gráficas de registros por día en abril 2021

En el mes de abril se registraron varios episodios de olor, siete en total, los 7, 12, 22 (dos episodios en un mismo día), 23, 24 y 25. Siendo el grado de molestia es el máximo el día 22, con un GM de 19.

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 07/04/2021 08:03h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	2 km/h	135° ↘	17
	(2) 07/04/2021 08:06h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	2 km/h	135° ↘	
	(3) 07/04/2021 08:19h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2360	Petronor	3 km/h	142° ↘	
	(4) 07/04/2021 08:42h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	0 km/h	155° ↘	
	(5) 07/04/2021 09:23h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	3 km/h	193° ↓	
	(6) 07/04/2021 11:43h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	0 km/h	82° →	
	(7) 07/04/2021 14:43h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	12 km/h	90° →	
2	(1) 12/04/2021 17:49h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	6 km/h	305° ↖	6
	(2) 12/04/2021 20:33h	Otros > no identificat	3 (Medio)	REP-2467	Petronor	1 km/h	190° ↓	
	(3) 12/04/2021 23:00h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	0 km/h	180° ↓	
3	(1) 22/04/2021 10:13h	Hidrocarburo > Pelo quemado	2 (Débil)	REP-2466	Petronor	15 km/h	112° →	7
	(2) 22/04/2021 10:15h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	5 km/h	136° ↘	
4	(1) 22/04/2021 17:05h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	8 km/h	198° ↓	12
	(2) 22/04/2021 19:18h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2358	Petronor	5 km/h	155° ↘	
	(3) 22/04/2021 20:45h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	5 km/h	115° →	
5	(1) 23/04/2021 10:00h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	10 km/h	204° ↓	8
	(2) 23/04/2021 10:00h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	10 km/h	204° ↓	
	(3) 23/04/2021 13:23h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	3 km/h	172° ↓	
6	(1) 24/04/2021 11:58h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	3 km/h	101° →	12
	(2) 24/04/2021 12:34h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	3 km/h	101° →	
	(3) 24/04/2021 15:05h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	8 km/h	108° →	
	(4) 24/04/2021 15:06h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2358	Petronor	8 km/h	108° →	
7	(1) 25/04/2021 14:26h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	3 km/h	212° ↓	8
	(2) 25/04/2021 15:46h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	6 km/h	161° ↓	
	(3) 25/04/2021 17:27h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	5 km/h	90° →	

Imagen 18: Listado de episodios obtenidos en abril 2021



Gráfica 6: Episodios de olor obtenidos en abril 2021

4.5. Mayo 2021

Durante el mes de mayo se realizaron 18 registros de olor, de 4 informadores diferentes, siendo el día 9, el día con más registros (4).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
20-05-2021 06:32	REP-2358	Hidrocarburo	3		Global	1 km/h	186° ↓
07-05-2021 10:22	REP-2464	Azufre	3		Global	0 km/h	127° ↘
03-05-2021 14:47	REP-2466	Carbonilla	3		Global	3 km/h	110° →
07-05-2021 21:49	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	1 km/h	315° ↖
07-05-2021 22:36	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	0 km/h	0
09-05-2021 13:18	REP-2466	Hidrocarburo	4	Viento de componente sur. Los mecheros andan con grandes...	Global	2 km/h	142° ↘
09-05-2021 14:38	REP-2466	Hidrocarburo	5	Llegan desde media mañana. Horroso el olor. Amana el viento...	Global	5 km/h	131° ↘
14-05-2021 21:01	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	0 km/h	180° ↓
18-05-2021 10:06	REP-2466	Hidrocarburo	2	Viento de componente sur	Global	19 km/h	215° ↙
20-05-2021 08:51	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	8 km/h	61° →
25-05-2021 10:33	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	6 km/h	339° ↖
06-05-2021 08:02	REP-2467	Hidrocarburo	4		Global	0 km/h	0
09-05-2021 08:18	REP-2467	Hidrocarburo	4		Global	0 km/h	113° →
09-05-2021 14:21	REP-2467	Hidrocarburo	5	Toda la mañana con muchos incidentes. A las doce horas ha...	Global	5 km/h	131° ↘
14-05-2021 21:10	REP-2467	Hidrocarburo	4		Global	1 km/h	92° →
20-05-2021 08:26	REP-2467	Hidrocarburo	4		Global	1 km/h	75° →
21-05-2021 11:10	REP-2467	Carbonilla	4		Global	6 km/h	12° ↑
27-05-2021 10:32	REP-2467	Hidrocarburo	4	Lleva oliendo desde las nueve de la mañanas	Global	1 km/h	114° →

Imagen 19: Listado de registros obtenidos en mayo 2021.

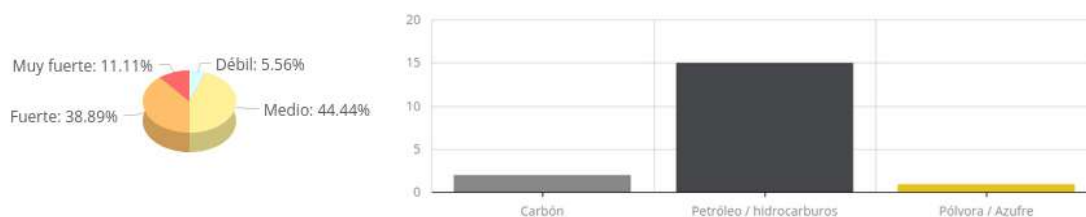


Imagen 20: Gráficas de intensidad y tipo de olor en mayo 2021.

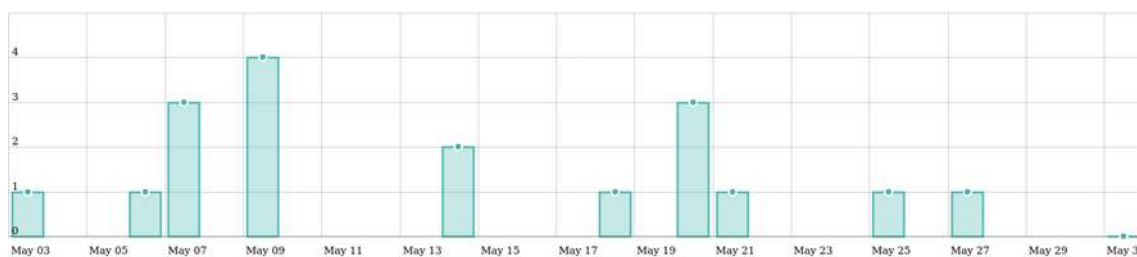
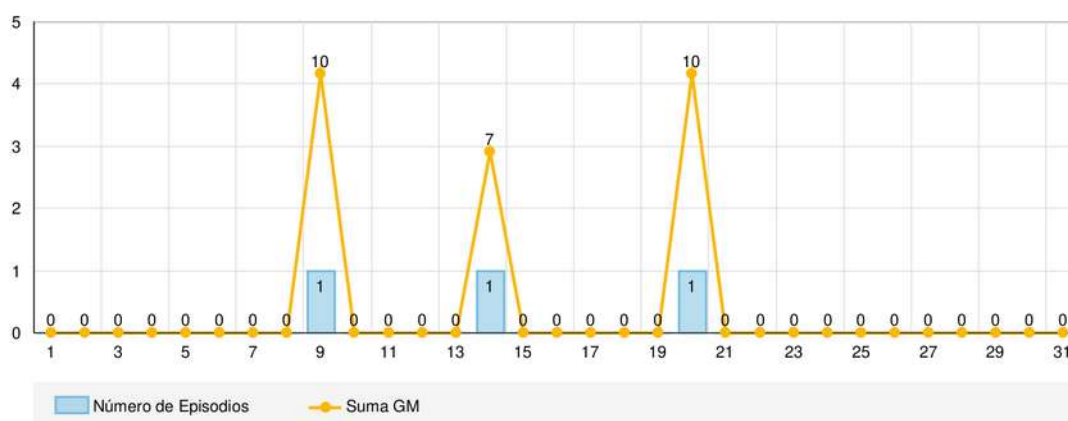


Imagen 21: Gráficas de registros por día en mayo 2021.

Durante el mes de mayo se registraron 3 episodios, en los días 9, 24 y 20. De entre esos días, los que mayor grado de molestia tienen son el día 9 y 20, con un grado de molestia de 10.

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 09/05/2021 13:18h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	2 km/h	142° ↘	10
	(2) 09/05/2021 14:21h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	5 km/h	131° ↘	
	(3) 09/05/2021 14:38h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2466	Petronor	5 km/h	131° ↘	
2	(1) 14/05/2021 21:01h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	0 km/h	180° ↓	7
	(2) 14/05/2021 21:10h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2467	Petronor	1 km/h	92° →	
3	(1) 20/05/2021 06:32h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	1 km/h	186° ↓	10
	(2) 20/05/2021 08:26h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2467	Petronor	1 km/h	75° →	
	(3) 20/05/2021 08:51h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	8 km/h	61° →	

Imagen 22: Listado de episodios obtenidos en mayo 2021.



Gráfica 7: Episodios de olor obtenidos en mayo 2021.

4.6. Junio 2021

Durante el mes de junio se realizaron 12 registros de olor, de 4 informadores diferentes, siendo el día 5 el día con más registros (3).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
08-06-2021 09:33	REP-2360	Hidrocarburo	4		Global	9 km/h	125° ↘
13-06-2021 11:04	REP-2360	Hidrocarburo	4		Global	5 km/h	56° ↗
01-06-2021 11:25	REP-2466	Hidrocarburo	3	Viento de componente sur	Global	6 km/h	134° ↘
02-06-2021 08:18	REP-2466	Hidrocarburo	2		Global	0 km/h	91° →
05-06-2021 11:04	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	6 km/h	91° →
05-06-2021 11:37	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	6 km/h	96° →
19-06-2021 00:20	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	0 km/h	196° ↓
28-06-2021 09:59	REP-2466	Plástico quemado	3		Global	4 km/h	193° ↓
05-06-2021 11:18	REP-2467	Otros	5	Ayer la depuradora dejó marchar parte de lo que recoge y hoy n...	Global	8 km/h	84° →
25-06-2021 11:42	REP-2467	Hidrocarburo	4		Global	8 km/h	75° →
29-06-2021 11:49	REP-2467	Otros	4		Global	10 km/h	262° ←
28-06-2021 14:38	REP-2468	Podrido	3		Global	6 km/h	197° ↓

Imagen 23: Listado de registros obtenidos en junio 2021.

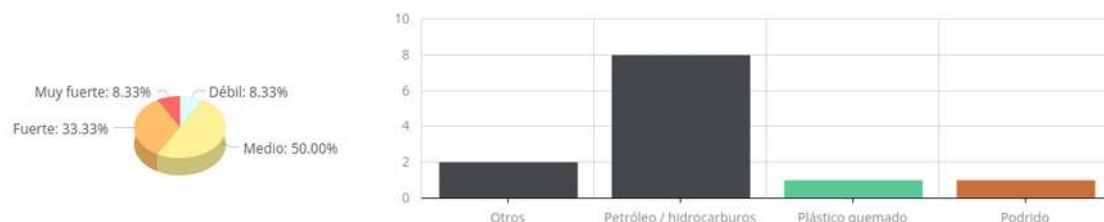


Imagen 24: Gráficas de intensidad y tipo de olor en junio 2021.

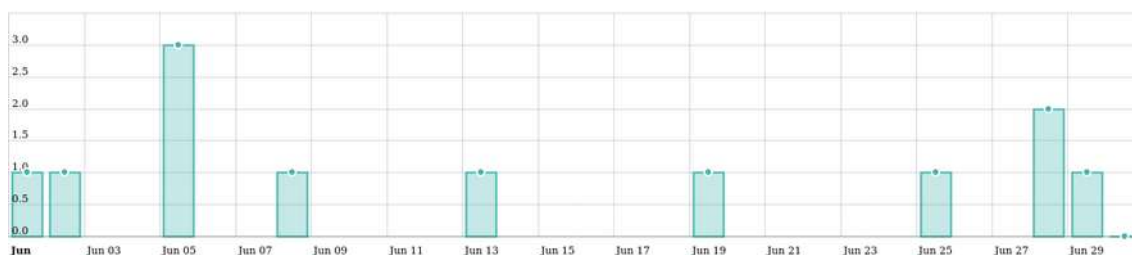
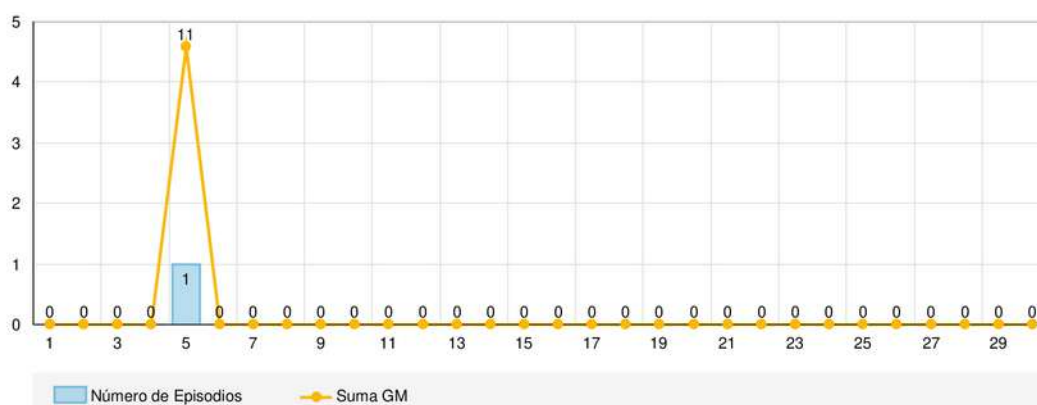


Imagen 25: Gráficas de registros por día en junio 2021.

En el mes de junio solo se registró un episodio de olor, el día 5. Tres voluntarios registraron las incidencias de olor con una intensidad de 5 (Muy Fuerte) y 3 (Medio), dando un grado de molestia de 11.

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 05/06/2021 11:04h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	6 km/h	91° →	11
	(2) 05/06/2021 11:18h	Otros > no identificat	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	8 km/h	84° →	
	(3) 05/06/2021 11:37h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	6 km/h	96° →	

Imagen 26: Listado de episodios obtenidos en junio 2021.



Gráfica 8: Episodios de olor obtenidos en junio 2021.

4.7. Julio 2021

Durante el mes de julio se realizaron 11 registros de olor, de 4 informadores diferentes, siendo los días 5, 6 y 29 los días con más registros (2).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
06-07-2021 08:15	REP-2358	Hidrocarburo	3		Global	1 km/h	168° ↓
20-07-2021 08:57	REP-2360	Hidrocarburo	5		Global	2 km/h	174° ↓
22-07-2021 09:02	REP-2360	Hidrocarburo	5		Global	0 km/h	85° →
05-07-2021 10:22	REP-2466	Hidrocarburo	4		Global	9 km/h	50° ↗
07-07-2021 14:13	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	2 km/h	177° ↓
16-07-2021 10:58	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	4 km/h	50° ↗
25-07-2021 12:18	REP-2466	Plástico quemado	3		Global	3 km/h	318° ↖
29-07-2021 11:03	REP-2466	Hidrocarburo	3		Global	2 km/h	120° ↘
29-07-2021 20:12	REP-2466	Carbonilla	4		Global	6 km/h	300° ↖
05-07-2021 10:42	REP-2467	Hidrocarburo	5		Global	8 km/h	52° ↗
06-07-2021 08:15	REP-2467	Hidrocarburo	4	Solución?.	Global	1 km/h	168° ↓

Imagen 27: Listado de registros obtenidos en julio 2021

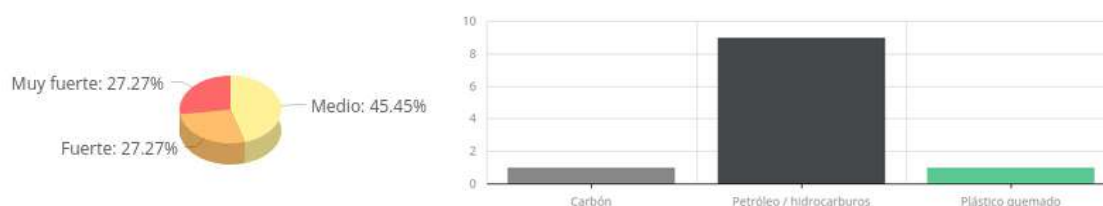


Imagen 28: Gráficas de intensidad y tipo de olor en julio 2021

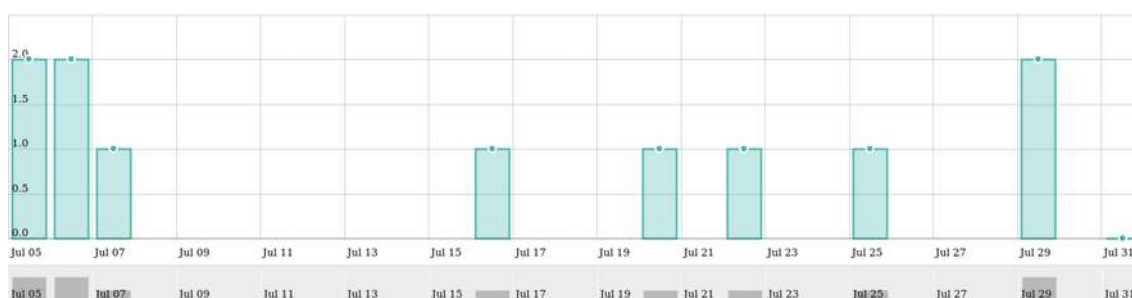
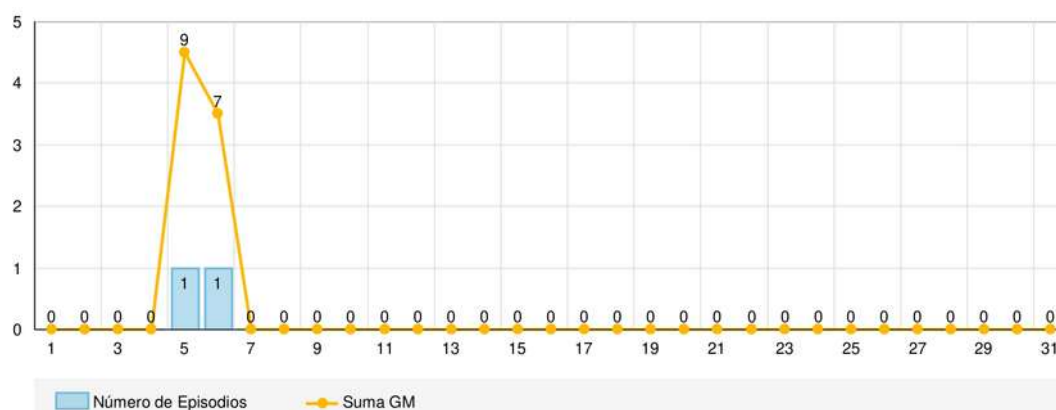


Imagen 29: Gráficas de registros por día en julio 2021

En el mes de julio se registraron dos episodios de olor, los días 5 y 6. Dos voluntarios registraron las incidencias de olor con una intensidad de 4 (fuerte) y 5 (muy fuerte) el día 5, dando un grado de molestia de 9; el segundo episodio de olor, el del día 6, se registró con unas intensidades de 3 (medio) y 4 (fuerte), dando un grado de molestia de 7.

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 05/07/2021 10:22h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	9 km/h	50° ↗	9
	(2) 05/07/2021 10:42h	Hidrocarburo > Pelo quemado	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	8 km/h	52° ↗	
2	(1) 06/07/2021 08:15h	Hidrocarburo > Pelo quemado	3 (Medio)	REP-2358	Petronor	1 km/h	168° ↓	7
	(2) 06/07/2021 08:15h	Hidrocarburo > Pelo quemado	4 (Fuerte)	REP-2467	Petronor	1 km/h	168° ↓	

Imagen 30: Listado de episodios obtenidos en julio 2021



Gráfica 9: Episodios de olor obtenidos en julio 2021

4.8. Agosto 2021

Durante el mes de agosto se realizaron 10 registros de olor, de 2 informadores diferentes, siendo el día 18 el día con más registros (2)

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
01-08-2021 09:27	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	5 km/h	286° ←
05-08-2021 06:39	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	0 km/h	185° ↓
09-08-2021 10:58	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	1 km/h	91° →
13-08-2021 11:04	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	2 km/h	141° ↘
20-08-2021 08:42	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	6 km/h	15° ↗
29-08-2021 21:16	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	0 km/h	178° ↓
30-08-2021 23:17	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	0 km/h	178° ↓
16-08-2021 18:40	REP-2468	Podrido	1		Global	11 km/h	341° ↖
20-08-2021 14:22	REP-2468	Pólvora / Azufre	4		Global	6 km/h	263° ←
22-08-2021 00:35	REP-2468	Petróleo / hidrocarburos	5		Global	0 km/h	160° ↓

Imagen 31: Listado de registros obtenidos en agosto 2021

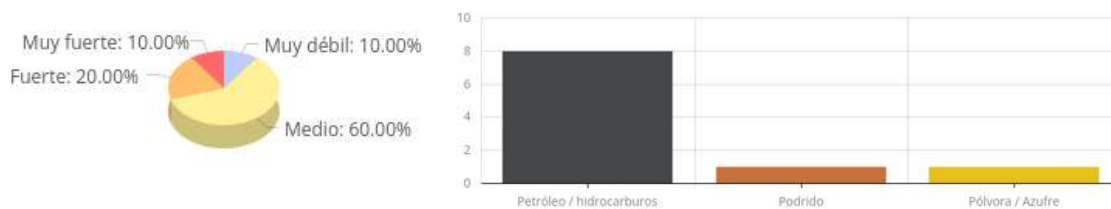


Imagen 32 Gráficas de intensidad y tipo de olor en agosto 2021



Imagen 33: Gráficas de registros por día en agosto 2021

En el mes de agosto no se registró ningún episodio de olor.

4.9. Septiembre 2021

Durante el mes de septiembre se realizaron 15 registros de olor, de 2 informadores diferentes, siendo los días 14, 24, 25 y 30 con más registros (2).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
25-09-2021 10:25	REP-2360	Petróleo / hidrocarburos	4	Junto al carril bici huele muy mal, tipo hidrocarburo o azufre	Global	2 km/h	126º ↘
06-09-2021 08:33	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	0 km/h	166º ↓
08-09-2021 09:19	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	5 km/h	150º ↘
09-09-2021 11:20	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	2 km/h	236º ↙
14-09-2021 00:30	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	0 km/h	194º ↓
14-09-2021 22:18	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	0 km/h	0
15-09-2021 08:58	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	2		Global	1 km/h	159º ↓
17-09-2021 08:57	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	0 km/h	146º ↘
23-09-2021 10:31	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	0 km/h	178º ↓
24-09-2021 08:23	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	0 km/h	153º ↓
24-09-2021 11:11	REP-2466	Plástico quemado	3		Global	3 km/h	168º ↓
25-09-2021 19:53	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	11 km/h	330º ↗
29-09-2021 19:03	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	8 km/h	235º ↙
30-09-2021 12:17	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	1 km/h	171º ↓
30-09-2021 13:08	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	1 km/h	122º ↘

Imagen 34: Listado de registros obtenidos en septiembre 2021

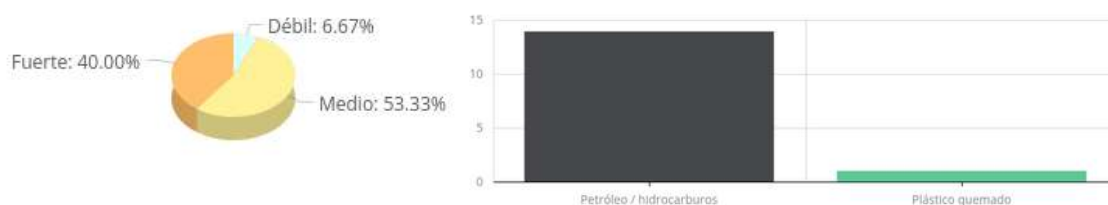


Imagen 35: Gráficas de intensidad y tipo de olor en septiembre 2021

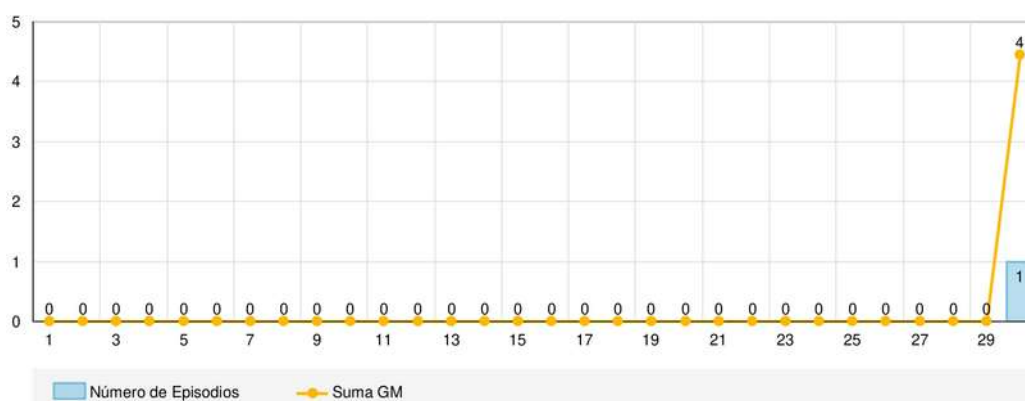


Imagen 36: Gráficas de registros por día en septiembre 2021

En el mes de septiembre solo se registró un episodio de olor, el día 30. Dos voluntarios registraron las incidencias de olor con una intensidad de 4 (fuerte) y 3 (medio), dando un grado de molestia de 4.

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 30/09/2021 12:17h	Petróleo / hidrocarburos	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	1 km/h	171° ↓	4
	(2) 30/09/2021 13:08h	Petróleo / hidrocarburos	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	1 km/h	122° ↘	

Imagen 37: Listado de episodios obtenidos en septiembre 2021



Gráfica 10: Episodios de olor obtenidos en septiembre 2021

4.10. Octubre 2021

Durante el mes de octubre se realizaron 9 registros de olor, de 22 informadores diferentes, siendo el día 14 el día con más registros (2).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
11-10-2021 13:29	REP-2360	Petróleo / hidrocarburos	5		Global	1 km/h	103° →
01-10-2021 02:04	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	3 km/h	142° ↘
02-10-2021 06:47	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	0 km/h	147° ↘
04-10-2021 09:12	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	2		Global	8 km/h	139° ↘
14-10-2021 10:46	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	3 km/h	153° ↘
14-10-2021 13:53	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	5 km/h	69° →
19-10-2021 11:34	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	52 km/h	210° ↙
22-10-2021 15:12	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	5 km/h	255° ←
26-10-2021 14:04	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	1 km/h	157° ↘

Imagen 38: Listado de registros obtenidos en octubre 2021

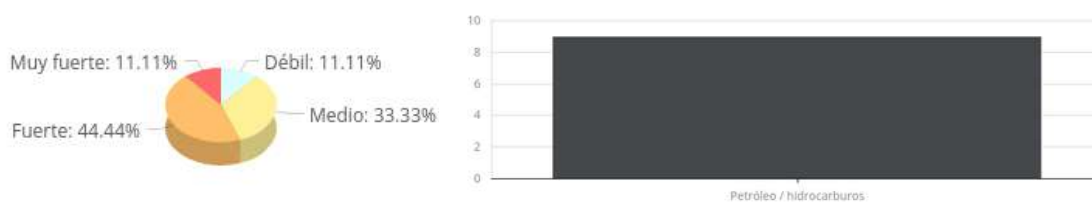


Imagen 39: Gráficas de intensidad y tipo de olor en octubre 2021



Imagen 40: Gráficas de registros por día en octubre 2021

En el mes de octubre no se registró ningún episodio de olor.

4.11. Noviembre 2021

Durante el mes de noviembre se realizaron 15 registros de olor, de 3 informadores diferentes, siendo los días 17 y 23 los días el día con más registros (3).

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
17-11-2021 11:38	REP-2358	Petróleo / hidrocarburos	4	Barrio de San Julián	Global	0 km/h	171° ↓
23-11-2021 20:53	REP-2358	Petróleo / hidrocarburos	5	Llevamos como dos horas con esta plaga...	Global	1 km/h	187° ↓
04-11-2021 18:28	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	7 km/h	54° ↗
11-11-2021 11:30	REP-2466	Plástico quemado	4		Global	0 km/h	160° ↓
13-11-2021 15:38	REP-2466	Otros	3		Global	1 km/h	216° ↙
17-11-2021 10:46	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	0 km/h	138° ↘
18-11-2021 08:37	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	0 km/h	0
19-11-2021 10:03	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	2		Global	9 km/h	72° →
20-11-2021 12:51	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	2		Global	9 km/h	265° ←
23-11-2021 11:33	REP-2466	Pólvora / Azufre	3		Global	2 km/h	77° →
30-11-2021 13:07	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	5 km/h	193° ↓
30-11-2021 23:37	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	12 km/h	199° ↓
11-11-2021 09:27	REP-2467	Otros	5	No se puede respirar en la calle Pica las mucosidad Alguna...	Global	13 km/h	117° ↘
17-11-2021 10:49	REP-2467	Otros	5	Lleva días oliendo a varias sustancias. Solucion?	Global	0 km/h	138° ↘
23-11-2021 12:20	REP-2467	Otros	5	Olor como a butaca en todo el pueblo. Solución?	Global	0 km/h	177° ↓

Imagen 41: Listado de registros obtenidos en noviembre 2021.

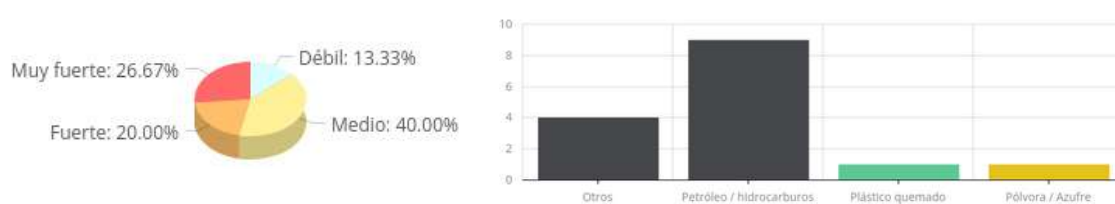


Imagen 42: Gráficas de intensidad y tipo de olor en noviembre 2021.

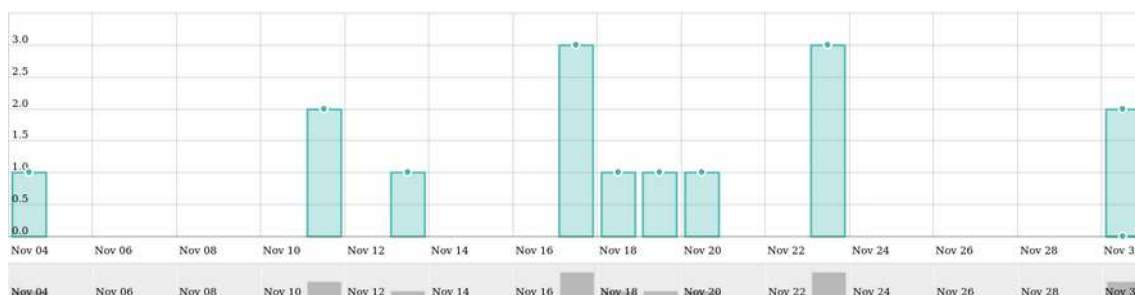
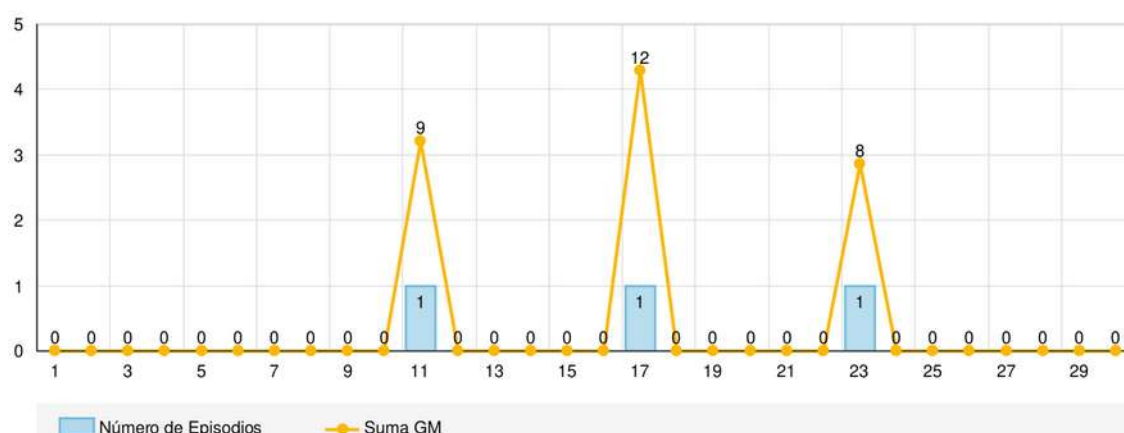


Imagen 43: Gráficas de registros por día en noviembre 2021.

En el mes de noviembre se registraron 3 episodios de olor, los días 11, 17 y 23. El primero de ellos, dos voluntarios registraron un episodio de olor con intensidades de 5 y 4 (GM 9); el segundo episodio de olor, el día 17, 3 usuarios registraron un episodio de olor con intensidades de 3, 5 y 4 (GM 12); el 23 de noviembre, dos voluntarios registraron un nuevo episodio de olor con una intensidad de 5 (Muy Fuerte) y 3 (Medio), dando un grado de molestia de 8.

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 11/11/2021 09:27h	Otros	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	13 km/h	117º ↘	9
	(2) 11/11/2021 11:30h	Plástico quemado	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	0 km/h	160º ↓	
2	(1) 17/11/2021 10:46h	Petróleo / hidrocarburos	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	0 km/h	138º ↘	12
	(2) 17/11/2021 10:49h	Otros	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	0 km/h	138º ↘	
	(3) 17/11/2021 11:38h	Petróleo / hidrocarburos	4 (Fuerte)	REP-2358	Petronor	0 km/h	171º ↓	
3	(1) 23/11/2021 11:33h	Pólvora / Azufre	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	2 km/h	77º →	8
	(2) 23/11/2021 12:20h	Otros	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	0 km/h	177º ↓	

Imagen 44: Listado de episodios obtenidos en noviembre 2021.



Gráfica 11: Episodios de olor obtenidos en noviembre 2021.

4.12. Diciembre 2021

Durante el mes de diciembre se realizaron 16 registros de olor, de 5 informadores diferentes, siendo los días 7 y 17 los días con más registros (3)

Día y hora	Informador/a	Tipos > subtipos	Intensidad	Comentario	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento
07-12-2021 06:39	REP-2358	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	61 km/h	206° ↙
30-12-2021 20:18	REP-2360	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	10 km/h	250° ←
07-12-2021 11:42	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	5		Global	7 km/h	200° ↙
09-12-2021 07:29	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	5		Global	6 km/h	281° ←
12-12-2021 11:50	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	11 km/h	133° ↘
13-12-2021 16:48	REP-2466	Plástico quemado	3		Global	6 km/h	191° ↘
17-12-2021 07:51	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	3 km/h	154° ↘
17-12-2021 11:04	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	3 km/h	229° ←
18-12-2021 22:15	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	4 km/h	205° ↙
22-12-2021 21:37	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	9 km/h	190° ↘
25-12-2021 01:13	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	4 km/h	166° ↘
27-12-2021 15:07	REP-2466	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	5 km/h	235° ←
07-12-2021 15:00	REP-2467	Otros	5	Olor.humos llamas en las antorchas .. El la chimenea grande...	Global	46 km/h	205° ↙
17-12-2021 13:57	REP-2468	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	5 km/h	320° ↖
21-12-2021 14:03	REP-2468	Petróleo / hidrocarburos	4		Global	6 km/h	180° ↘
23-12-2021 17:56	REP-2468	Petróleo / hidrocarburos	3		Global	12 km/h	270° ←

Imagen 45: Listado de registros obtenidos en diciembre 2021.

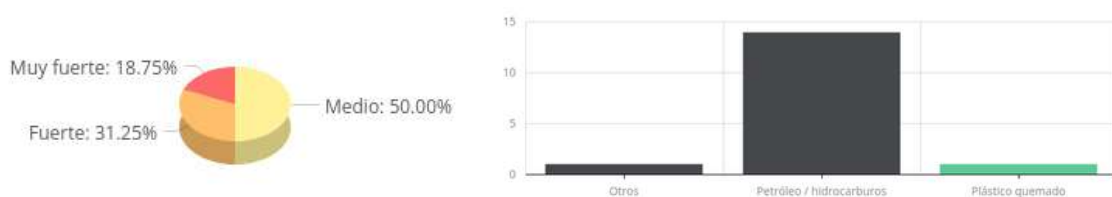


Imagen 46: Gráficas de intensidad y tipo de olor en diciembre 2021.

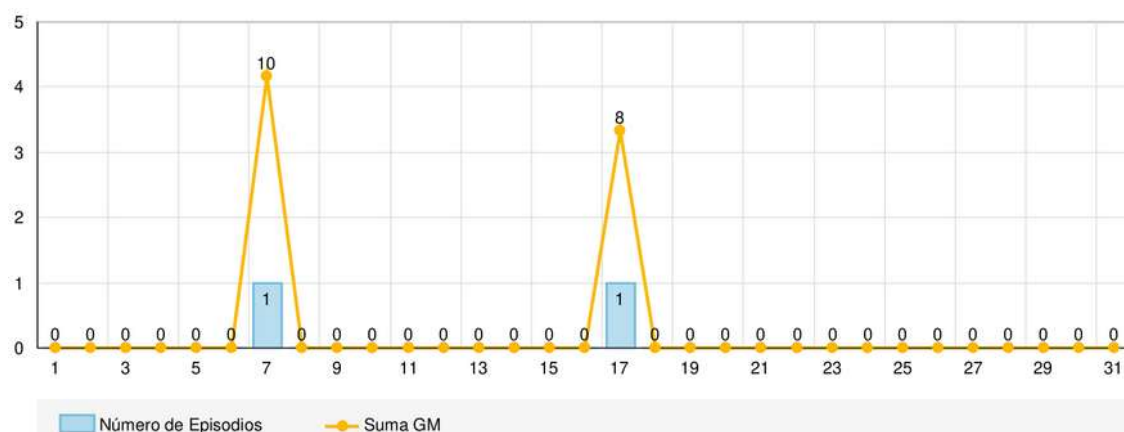


Imagen 47: Gráficas de registros por día en diciembre 2021.

En el mes de diciembre se registraron dos episodio de olor, el día 7 y el 17. El día 7, dos voluntarios registraron las incidencias de olor con una intensidad de 5 (Muy Fuerte), dando un grado de molestia de 10, y el día 17 tres voluntarios registraron las incidencias de olor con intensidad de 4 (fuerte, dos usuarios) y 3 (medio), dando un grado de molestia de 8.

Episodio	Día y hora	Tipos > subtipos	Intensidad	Informador/a	Zona	Vel. Viento	Dir. Viento	GM
1	(1) 07/12/2021 11:42h	Petróleo / hidrocarburos	5 (Muy fuerte)	REP-2466	Petronor	7 km/h	200º ↘	10
	(2) 07/12/2021 15:00h	Otros	5 (Muy fuerte)	REP-2467	Petronor	46 km/h	205º ↘	
2	(1) 17/12/2021 07:51h	Petróleo / hidrocarburos	3 (Medio)	REP-2466	Petronor	3 km/h	154º ↘	8
	(2) 17/12/2021 11:04h	Petróleo / hidrocarburos	4 (Fuerte)	REP-2466	Petronor	3 km/h	229º ↙	
	(3) 17/12/2021 13:57h	Petróleo / hidrocarburos	4 (Fuerte)	REP-2468	Petronor	5 km/h	320º ↖	

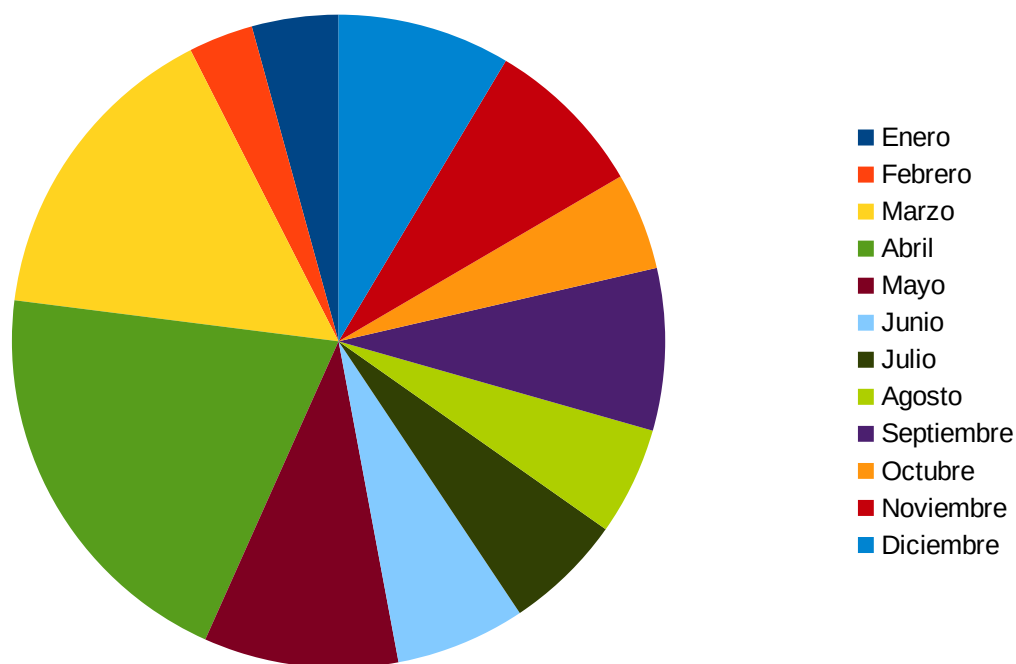
Imagen 48: Listado de episodios obtenidos en diciembre 2021.



Gráfica 12: Episodios de olor obtenidos en diciembre 2021.

4.13. 12 meses

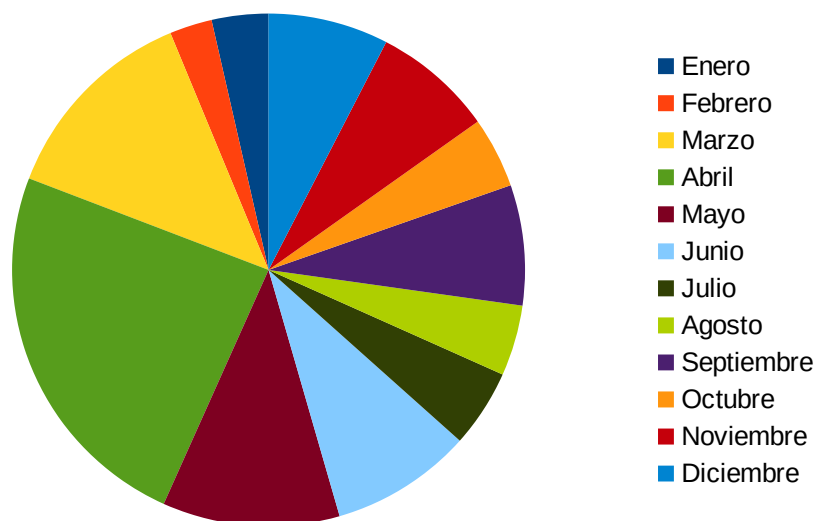
Analizando todas las observaciones de olor realizadas por parte del Grupo rastreadores de Muskiz, se han llevado a cabo, 187 registros durante los 12 meses de duración del proyecto, distribuidos como se muestra a continuación.



Gráfica 13: Distribución de los registros recibidos en meses del 2021 por el grupo de Rastreadores Muskiz.

Durante el mes de abril, aparecieron nuevos usuarios que han ido realizando registros a lo largo de los meses. Sumando estas observaciones de rastreadores sin formación inicial, en total, se han recibido 224 registros durante estos 12 meses.

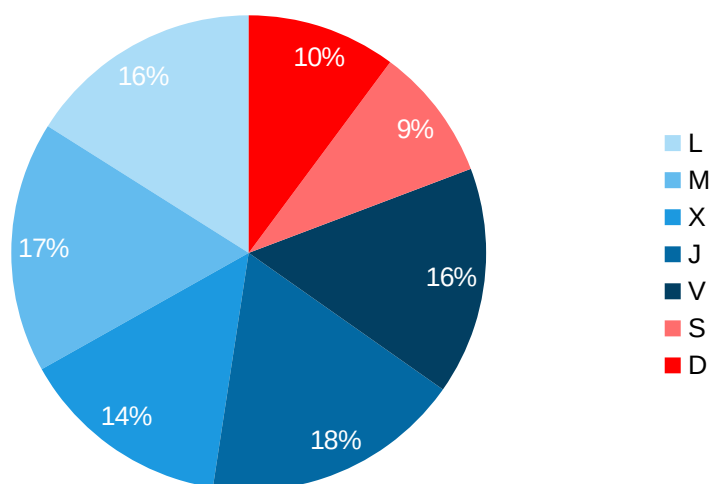
Como puede comprobarse en ambas gráficas, el mes de abril fue el que más observaciones se realizaron, siendo 54 las observaciones realizadas. Como se ha comentado anteriormente, durante este mes se publicaron varias noticias en los medios de comunicación sobre el uso de la aplicación en el municipio, por lo que se puede asociar a una mayor publicidad de la app.



Gráfica 14: Distribución de los registros totales recibidos en los 12 meses del 2021 en Muskiz.

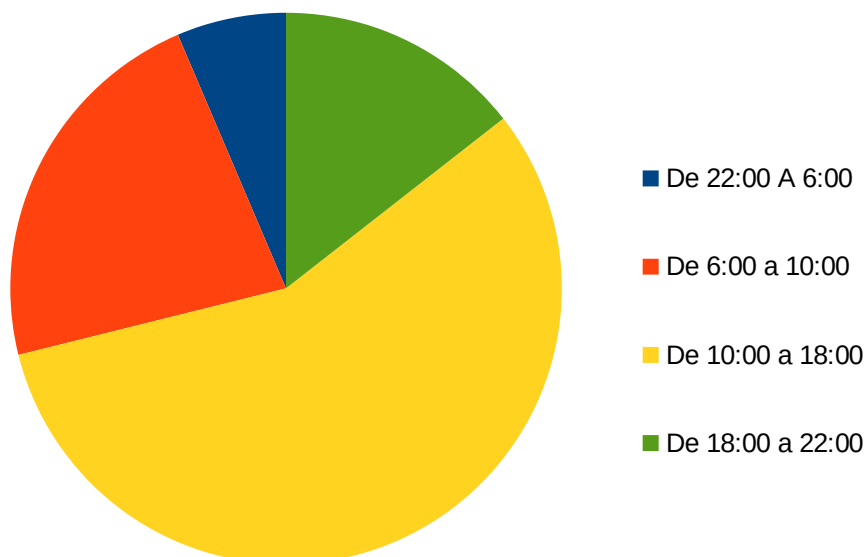
Si analizamos los días de la semana que más registros se han hecho, se puede observar que durante los días laborables se reportan la mayor parte de las quejas.

Gráfica 15:

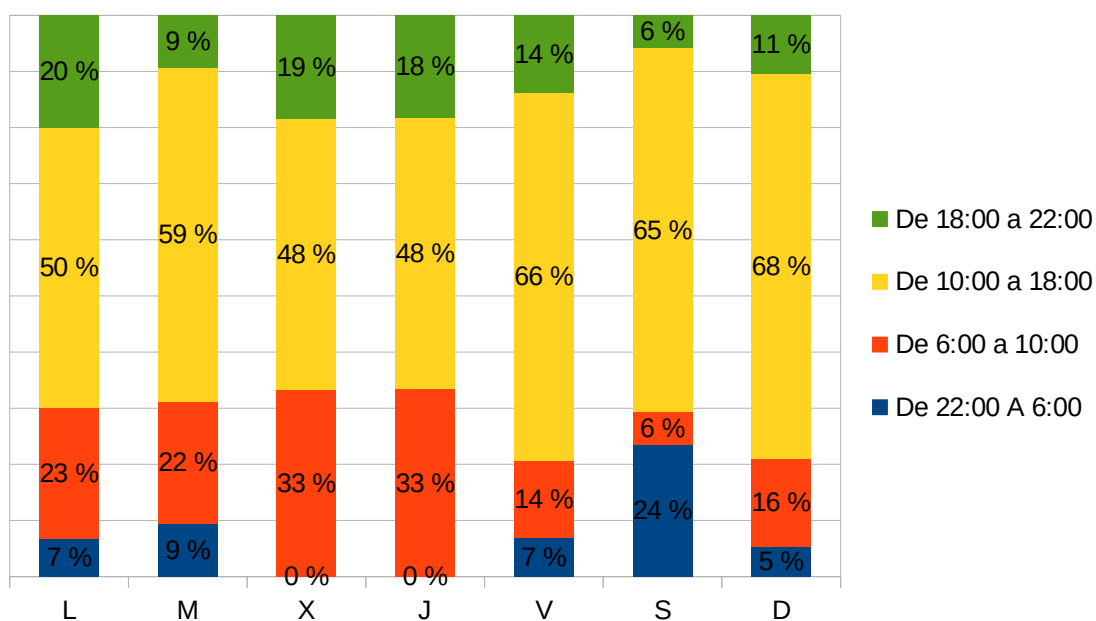


Distribución semanal de los registros del grupo establecido inicialmente recibidos en los 12 meses del 2021 en Muskiz.

Además, si analizamos por grupos horarios esta distribución, se observa que durante el período de 10:00 a 18:00 es cuando más registros se han reportado a través de la app.



Gráfica 16: Distribución horaria de los registros del grupo establecido inicialmente recibidos en los 12 meses del 2021 en Muskiz.



Gráfica 17: Distribución semanal y horaria de los registros del grupo establecido inicialmente recibidos en los 12 meses del 2021 en Muskiz.

4.13.1. Análisis estadístico

Para el análisis de los registros realizados en todo el año 2021, se ha implementado la prueba χ^2 para investigar la influencia de los factores externos en la distribución de las observaciones de los ciudadanos, comparando la distribución observada con la esperada, y buscando así las diferencias más relevantes, que deben ser investigadas más a fondo (Franke et al., 2012).

El análisis de los datos se ha realizado mediante la prueba X2. Estas pruebas estadísticas permiten entender si los datos recogidos pertenecen a la misma distribución. Para ello, los datos se han dividido en categorías y se ha estimado el valor P (Pearson) de las categorías elegidas: se eligen dos categorías a la vez y se comparan. La hipótesis general es que los datos pertenecen a la misma distribución: si el valor P estimado resulta ser inferior a 0,05 entonces los datos no pertenecen a la misma distribución. Gracias a esto, es posible entender si hay algún tipo de olor, hora del día o día de la semana que los ciudadanos perciben más olor que otros.

- Intensidad vs hora del día;

P-valor Muy débil	0,21
P-valor Débil	0,55
P-valor Medio	0,91
P-valor Fuerte	0,83
P-valor Muy fuerte	0,67

P-valor 0:00-6:00	0,96
P-valor 6:00-12:00	0,78
P-valor 12:00-18:00	0,85
P-valor 18:00-0:00	0,21

- Intensidad vs día de la semana;

P-valor Muy débil	0,51
P-valor Débil	0,81
P-valor Medio	0,96
P-valor Fuerte	0,89
P-valor Muy fuerte	0,72

P-valor Lunes	0,07
P-valor Martes	0,95
P-valor Miércoles	0,91
P-valor Jueves	0,74
P-valor Viernes	0,97
P-valor Sábado	0,89
P-valor Domingo	0,8

- Día de la semana vs hora del día;

P-valor Lunes	0,48
P-valor Martes	0,87

P-valor 0:00-6:00	0,22
P-valor 6:00-12:00	0,86

P-valor Miércoles	0,55
P-valor Jueves	0,58
P-valor Viernes	0,97
P-valor Sábado	0,14
P-valor Domingo	0,36

P-valor 12:00-18:00	0,76
P-valor 18:00-0:00	0,93

- Dirección del viento frente a la hora del día;

P-valor A	0,95
P-valor B	0,14
P-valor C	0,3
P-valor D	0,42
P-valor E	0,41
P-valor F	0,18
P-valor G	0,88
P-valor H	0,18

P-valor 0:00-6:00	0,68
P-valor 6:00-12:00	0,36
P-valor 12:00-18:00	0,64
P-valor 18:00-0:00	0,33

Nota: Se han tomado rangos de 45º: A corresponde a la dirección entre 0º y 45º, B entre 45º y 90º, y así sucesivamente (ver anexo III).

- Dirección del viento vs día de la semana.

P-valor A	0,37
P-valor B	0,44
P-valor C	0,06
P-valor D	0,51
P-valor E	0,6
P-valor F	0,74
P-valor G	0,05
P-valor H	0,64

P-valor Lunes	0,81
P-valor Martes	0,63
P-valor Miércoles	0,66
P-valor Jueves	0,07
P-valor Viernes	0,27
P-valor Sábado	0,11
P-valor Domingo	0,42

Nota: Se han tomado rangos de 45º: A corresponde a la dirección entre 0º y 45º, B entre 45º y 90º, y así sucesivamente (ver anexo III).

La prueba de independencia de ji-cuadrado o chi-cuadrado de Pearson, contrasta la hipótesis de que las variables son independientes, frente a la hipótesis alternativa de que una variable se distribuye de modo diferente para diversos niveles de la otra. La prueba contrasta si las diferencias observadas entre dos grupos son atribuibles al azar. Si hay independencia entre las variables ($p > 0,05$) y ($p < 0,05$) si hay dependencia entre las variables. Como se puede ver en los valores anteriores, no hay valores P por debajo de 0,05.

En el anexo III se pueden ver las tablas en las que se han calculado la prueba de independencia de chi-cuadrado de Pearson para cada grupo de variables.

Este análisis también se ha realizado con los registros realizados por el grupo que surgió a través de la publicidad de la app, y tampoco se ha observado que ninguna variable sea dependiente de las otras.

5. CONCLUSIONES

En todo el periodo de estudio de 1 año completo (2021), el mes con más observaciones de olor fue abril 2021. Durante ese mes hubo días con mucho viento sur, buenas temperaturas, y hubo un período vacacional (semana santa). Asimismo el uso más extenso de la aplicación acababa de empezar y los voluntarios estaban motivados para reportar incidentes.

Esto también se observa en el número de registros realizados por el grupo que se detectó a partir de marzo, ya que el 83% de las quejas se realizaron entre los meses donde se publicitó la aplicación y los usuarios están más animados (abril-mayo-junio).

Del número de observaciones de olor registrado en el periodo de estudio se pueden extraer conclusiones estadísticas, analizando los días y horas en las que más se reporta, podemos concluir que se realizan más registros durante días laborables que durante el fin de semana (ver gráfica 15) y que durante el periodo de 10:00-18:00 es cuando se realizan el mayor número de registros de olor (ver gráfica 17).

Sin embargo no se encuentran diferencias estadísticas significativas en el número de registros ni por día de semana, ni por hora de reportar, ni por dirección de viento (prueba chi-cuadrado). Además, el tipo de olor más reportado es el olor a petróleo/hidrocarburos, suponiendo un 83,4% de las quejas.

En el caso de continuar con esta plataforma, se recomienda ampliar el número de informadores para tener una mejor representación estadística del impacto por olor en Muskiz.

Asimismo, se recomienda hacer uso del módulo de retrotrayectorias para tener una mejor visualización de la procedencia de las observaciones de olor cada vez que se lleva a cabo una observación de olor.

16 de febrero de 2022

Informe elaborado por:	Informe aprobado por:
Cyntia Izquierdo Zamora <i>Ingeniera Química</i>	Carlos N. Díaz Jiménez <i>Licenciado en Química</i>

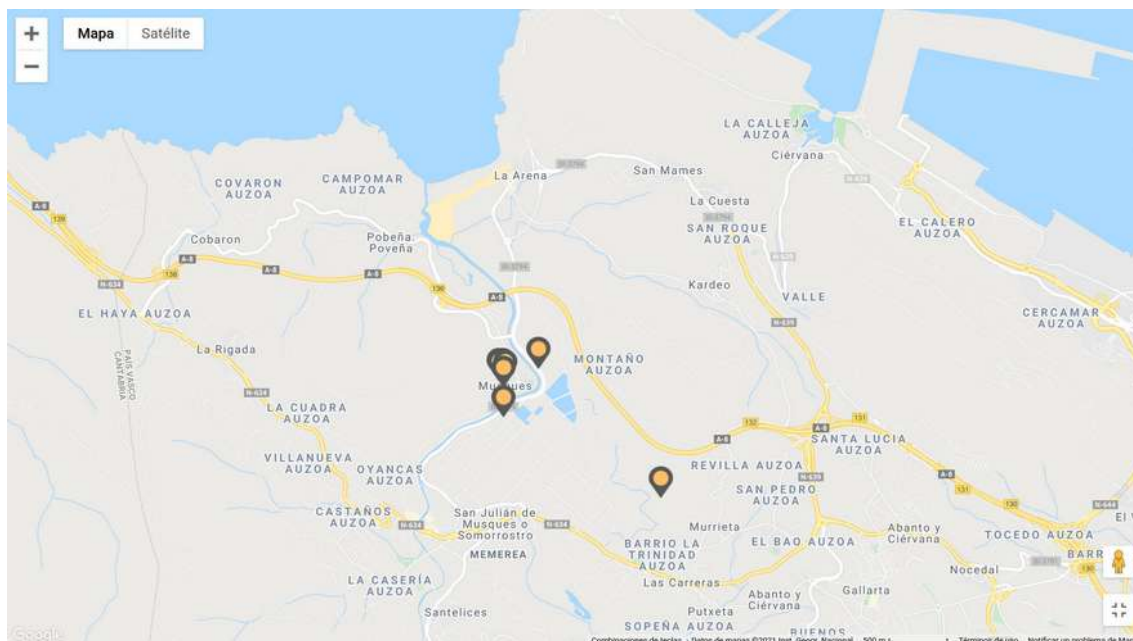
ANEXOS

ANEXO I - UBICACIÓN

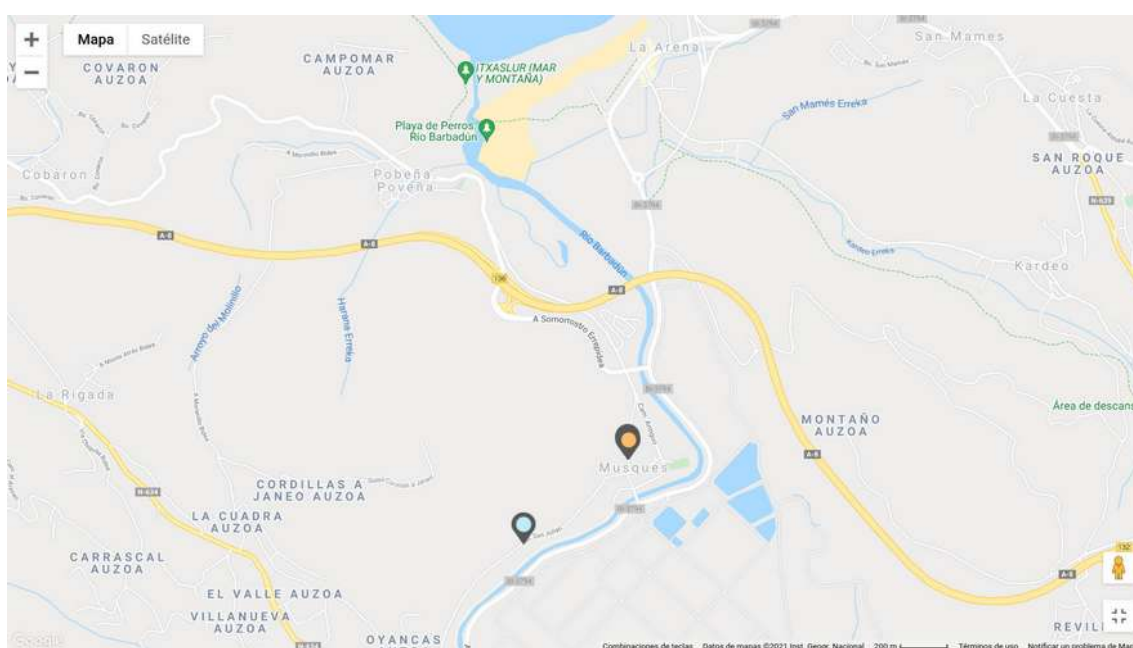


ANEXO II - Representación de los registros mes a mes

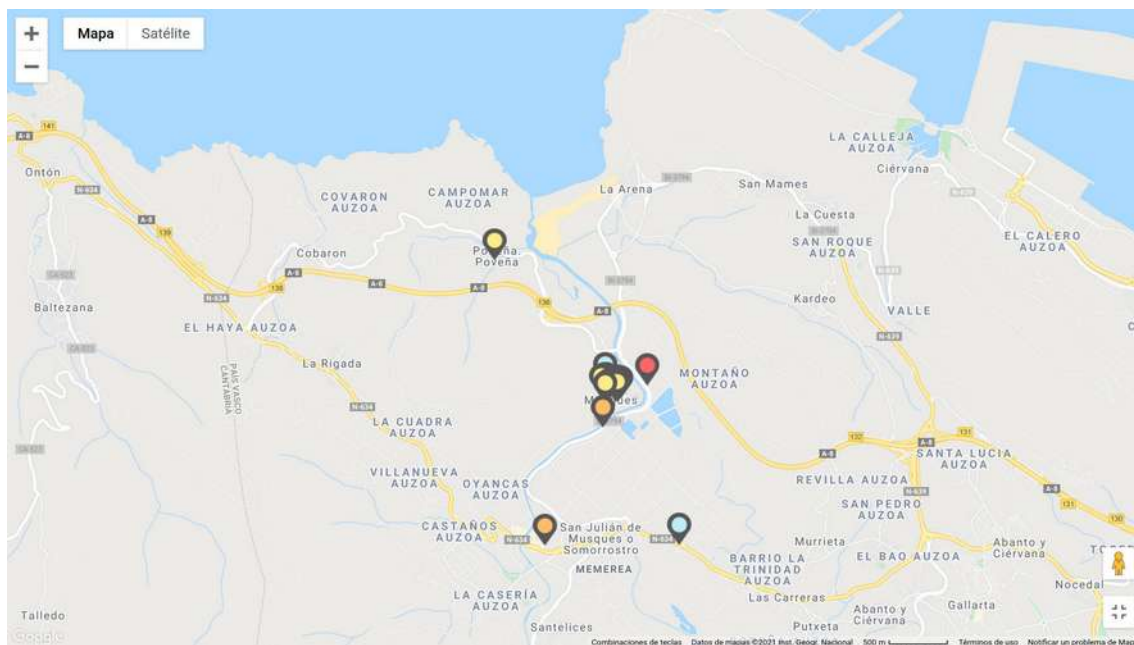
Enero 2021



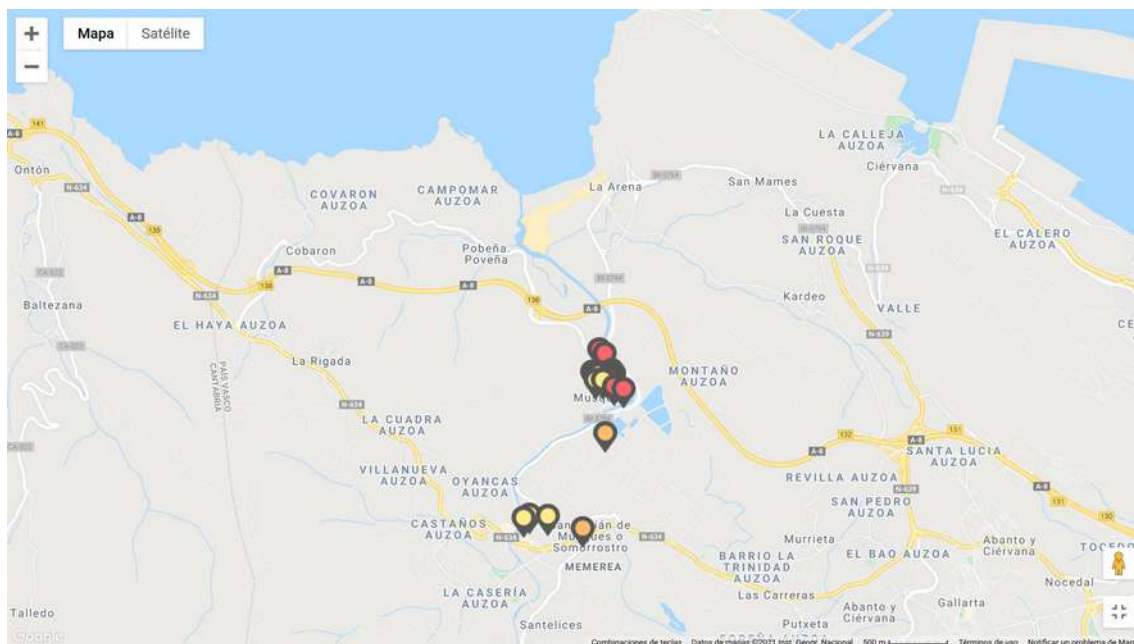
Febrero 2021



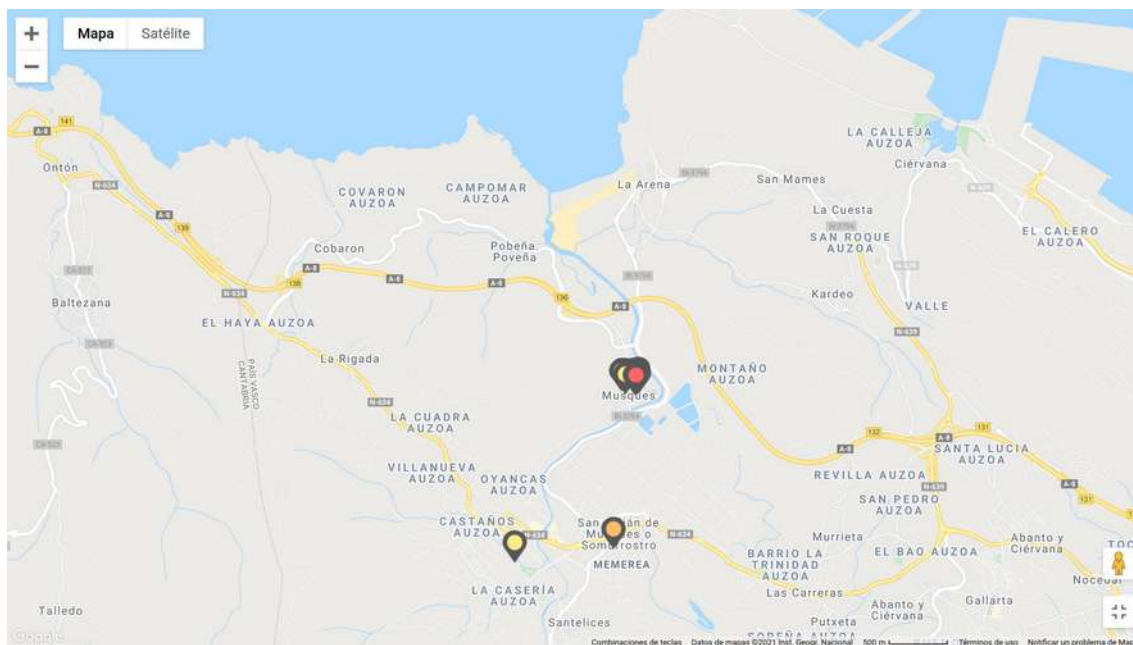
Marzo 2021



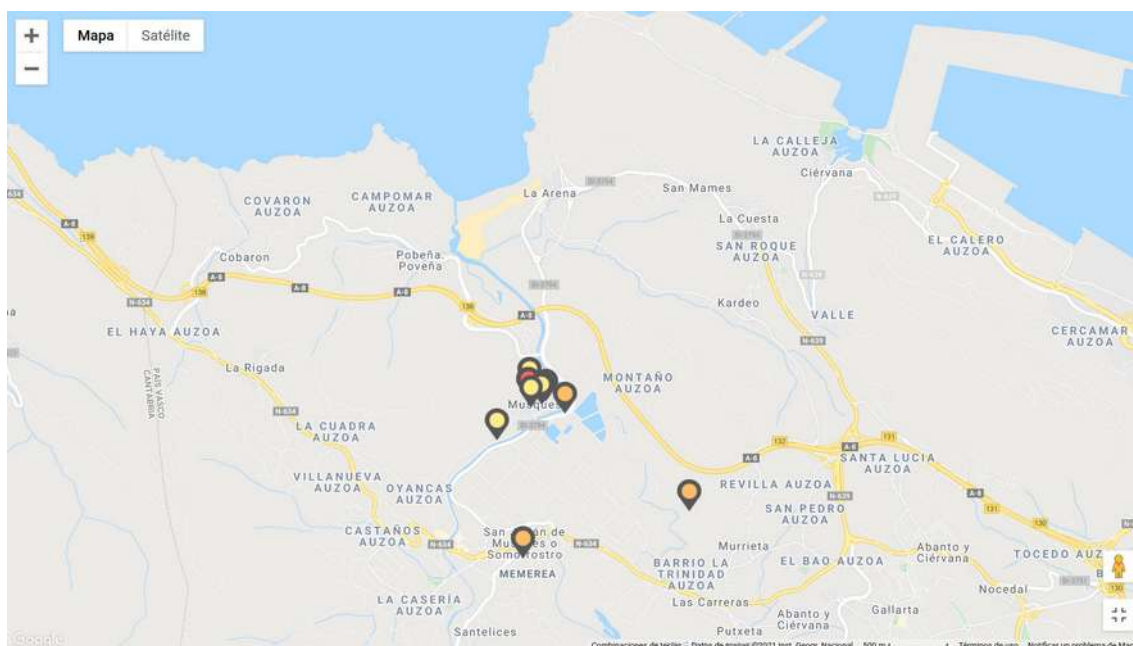
Abril 2021



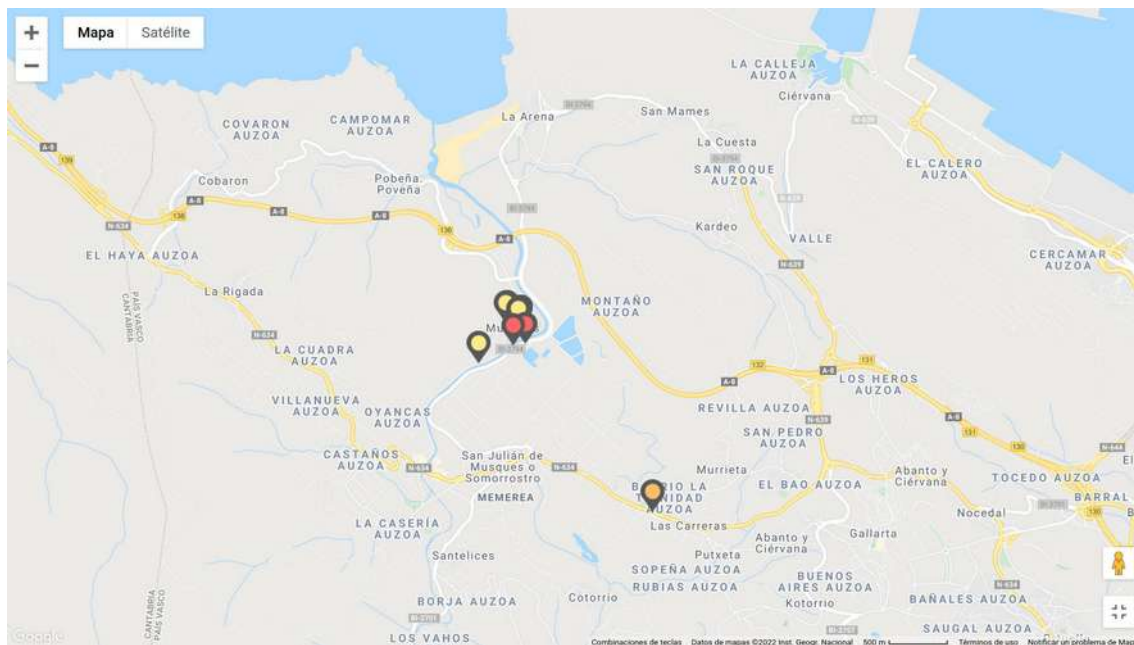
Mayo 2021



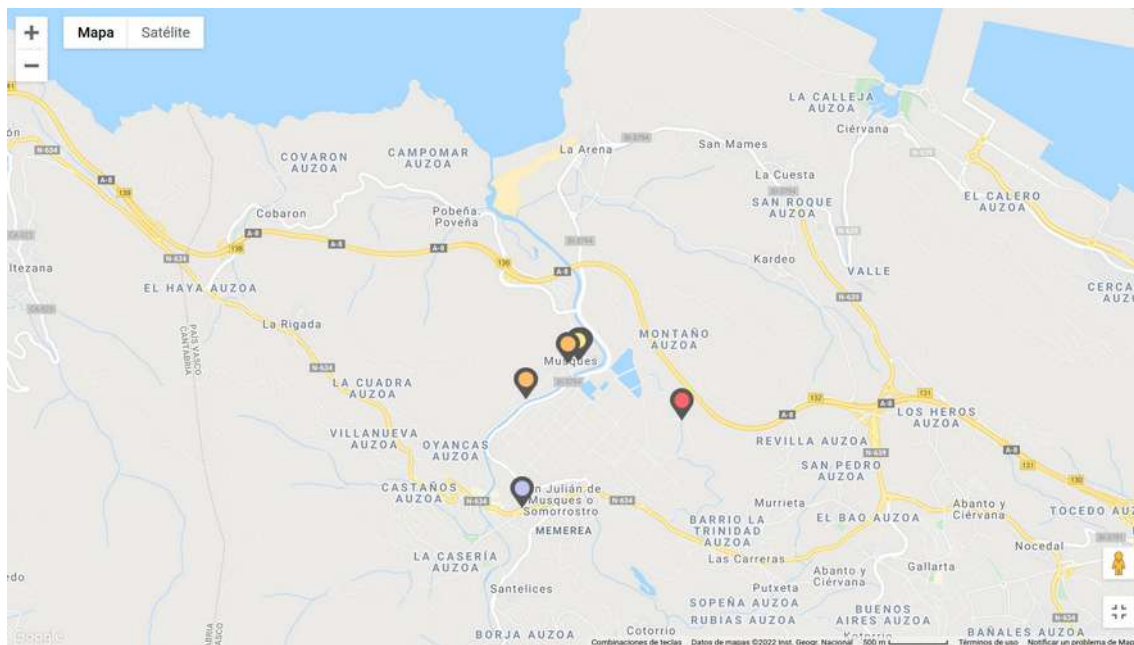
Junio 2021



Julio 2021



Agosto 2021



ANEXO III – CHI cuadrado

Hora del día vs Intensidad

Int./hora	De 0:00 a 6:00	De 6:00 a 12:00	De 12:00 a 18:00	De 18:00 a 0:00	Total
Muy débil	0	0	0	1	1
Débil	0	11	4	2	17
Medio	2	35	27	15	79
Fuerte	2	28	16	13	59
Muy fuerte	1	16	11	3	31
Total	5	90	58	34	187

Int./hora	De 0:00 a 6:00	De 6:00 a 12:00	De 12:00 a 18:00	De 18:00 a 0:00	Total
Muy débil	0,0267379679	0,4812834225	0,3101604278	0,1818181818	1
Débil	0,4545454545	8,1818181818	5,2727272727	3,0909090909	17
Medio	2,1122994652	38,021390374	24,502673797	14,363636364	79
Fuerte	1,577540107	28,395721925	18,299465241	10,727272727	59
Muy fuerte	0,8288770053	14,919786096	9,614973262	5,6363636364	31
Total	5	90	58	34	187

P-valor 1	0,2122902874
P-valor 2	0,5483826713
P-valor 3	0,9125225742
P-valor 4	0,8280566327
P-valor 5	0,6716521155

P-valor 0	0,9590133582
P-valor 6	0,7769048296
P-valor 12	0,851055214
P-valor 18	0,2138189915

Hora del día vs Día de la semana;

Día/hora	De 0:00 a 6:00	De 6:00 a 12:00	De 12:00 a 18:00	De 18:00 a 0:00	Total
L	0	12	10	8	30
M	1	14	12	5	32
X	0	16	6	5	27
J	0	19	8	6	33
V	1	15	8	5	29
S	2	7	5	3	17
D	1	7	9	2	19
Total	5	90	58	34	187

Día/hora	De 0:00 a 6:00	De 6:00 a 12:00	De 12:00 a 18:00	De 18:00 a 0:00	Total
L	0,8021390374	14,438502674	9,3048128342	5,4545454545	30
M	0,8556149733	15,401069519	9,9251336898	5,8181818182	32
X	0,7219251337	12,994652406	8,3743315508	4,9090909091	27
J	0,8823529412	15,882352941	10,235294118	6	33
V	0,7754010695	13,957219251	8,9946524064	5,2727272727	29
S	0,4545454545	8,1818181818	5,2727272727	3,0909090909	17
D	0,5080213904	9,1443850267	5,8930481283	3,4545454545	19
Total	5	90	58	34	187

P-valor L	0,4836996086
P-valor M	0,8730546796
P-valor X	0,5535623719
P-valor J	0,5760461632
P-valor V	0,966099136
P-valor S	0,1421470943
P-valor D	0,3575326633

P-valor 0	0,221952034
P-valor 6	0,8573632638
P-valor 12	0,7560086138
P-valor 18	0,9256816158

Día de la semana vs Intensidad

Día/Inten.	Muy débil	Débil	Medio	Fuerte	Muy fuerte	Total
L	1	5	15	6	3	30
M	0	3	12	12	5	32
X	0	3	11	10	3	27
J	0	2	12	11	8	33
V	0	2	13	10	4	29
S	0	1	9	4	3	17
D	0	1	7	6	5	19
Total	1	17	79	59	31	187

Día/Inten.	Muy débil	Débil	Medio	Fuerte	Muy fuerte	Total
L	0,1604278075	2,7272727273	12,673796791	9,4652406417	4,9732620321	30
M	0,1711229947	2,9090909091	13,518716578	10,096256684	5,3048128342	32
X	0,1443850267	2,4545454545	11,406417112	8,5187165775	4,4759358289	27
J	0,1764705882	3	13,941176471	10,411764706	5,4705882353	33
V	0,1550802139	2,6363636364	12,251336898	9,1497326203	4,807486631	29
S	0,0909090909	1,5454545455	7,1818181818	5,3636363636	2,8181818182	17
D	0,1016042781	1,7272727273	8,0267379679	5,9946524064	3,1497326203	19
Total	1	17	79	59	31	187

P-valor L	0,0672156929
P-valor M	0,9487063461
P-valor X	0,9060829697
P-valor J	0,7389150807
P-valor V	0,9664370842
P-valor S	0,8939326702
P-valor D	0,8040975941

P-valor Muy débil	0,5142535907
P-valor Débil	0,8083867892
P-valor Medio	0,9581730826
P-valor Fuerte	0,8854897913
P-valor Muy fuerte	0,7184181903

Dirección del viento frente a la hora del día

Viento/hora	De 0:00 a 6:00	De 6:00 a 12:00	De 12:00 a 18:00	De 18:00 a 24:00	Total
A	0	4	3	2	9
B	0	14	4	1	19
C	0	18	14	3	35
D	3	31	14	9	57
E	2	16	10	10	38
F	0	3	7	4	14
G	0	3	2	2	7
H	0	1	4	3	8
Total	5	90	58	34	187

Viento/hora	De 0:00 a 6:00	De 6:00 a 12:00	De 12:00 a 18:00	De 18:00 a 24:00	Total
A	0,2406417112	4,3315508021	2,7914438503	1,636363636	9
B	0,5080213904	9,1443850267	5,8930481283	3,454545455	19
C	0,935828877	16,844919786	10,855614973	6,3636364	35
D	1,5240641711	27,43315508	17,679144385	10,363636	57
E	1,0160427807	18,288770053	11,786096257	6,9090909	38
F	0,3743315508	6,7379679144	4,3422459893	2,5454545	14
G	0,1871657754	3,3689839572	2,1711229947	1,2727273	7
H	0,2139037433	3,8502673797	2,4812834225	1,4545455	8
Total	5	90	58	34	187

P-valor A	0,9478934945
P-valor B	0,1423663614
P-valor C	0,2952826059
P-valor D	0,4172555418
P-valor E	0,4084566076
P-valor F	0,178817857
P-valor G	0,8833496995
P-valor H	0,1796111821

P-valor 0	0,6792248
P-valor 6	0,3637932
P-valor 12	0,6428122
P-valor 18	0,3278783

Nota: Se han tomado rangos de 45º: A corresponde a la dirección entre 0º y 45º, B entre 45º y 90º, y así sucesivamente.

	Entre	Y
A	0º	44,9º
B	45º	89,9º
C	90º	134,9º
D	135º	179,9º
E	180º	224,9º
F	225º	269,9º
G	270º	314,9º
H	315º	359,9º

Dirección del viento vs día de la semana

Viento/día	L	M	X	J	V	S	D	Total
A	0	2	1	3	3	0	0	9
B	5	1	2	6	3	1	1	19
C	5	5	2	6	3	8	6	35
D	10	11	11	6	11	2	6	57
E	7	10	7	5	3	3	3	38
F	1	2	3	3	3	2	0	14
G	1	0	0	4	0	0	2	7
H	1	1	1	0	3	1	1	8
Total	30	32	27	33	29	17	19	187

Viento/día	L	M	X	J	V	S	D	Total
A	1,4438502674	1,5401069519	1,2994652406	1,5882352941	1,3957219251	0,8181818182	0,9144385027	9
B	3,0481283422	3,2513368984	2,743315508	3,3529411765	2,9465240642	1,7272727273	1,9304812834	19
C	5,614973262	5,9893048128	5,0534759358	6,1764705882	5,4278074866	3,1818181818	3,5561497326	35
D	9,1443850267	9,7540106952	8,2299465241	10,058823529	8,8395721925	5,1818181818	5,7914438503	57
E	6,0962566845	6,5026737968	5,486631016	6,7058823529	5,8930481283	3,4545454545	3,8609625668	38
F	2,2459893048	2,3957219251	2,0213903743	2,4705882353	2,1711229947	1,2727272727	1,422459893	14
G	1,1229946524	1,1978609626	1,0106951872	1,2352941176	1,0855614973	0,6363636364	0,7112299465	7
H	1,2834224599	1,3689839572	1,1550802139	1,4117647059	1,2406417112	0,7272727273	0,8128342246	8
Total	30	32	27	33	29	17	19	187

P-valor A	0,3714424265
P-valor B	0,439553016
P-valor C	0,0588681824
P-valor D	0,5061222958
P-valor E	0,6042238476
P-valor F	0,7441963399
P-valor G	0,0523271724
P-valor H	0,6449149318

P-valor L	0,8089228148
P-valor M	0,6279692622
P-valor X	0,6635638346
P-valor J	0,0689021863
P-valor V	0,2691297042
P-valor S	0,1149374879
P-valor D	0,4244445916

Anexo IV - Referencias

Arias R., Capelli L. and Díaz C., 2018, A new methodology based on citizen science to improve environmental odour management. Chemical Engineering Transactions, 68, Pages 7-12.

Franke, T.M., Ho T., Christie, C.A. 2012. The chi-square test: Often used and more often misinterpreted. Am J Eval 33, 448-458.

Izquierdo, C.; Diaz, C.; Anton, A.; Kavanagh, R.; Burbano, J.; Hernandez, M.; Salas Seoane, N.; Arias, R. (2021): Standardizing the monitoring of odour pollution through citizen science: the experience in Spain, D-NOSES, H2020-SwafS-23-2017-789315.

Izquierdo C., Diaz C., Anton A., Andrés F., Felisi J.M., Sanchez G., Saúco L., Rodriguez L., Developing of A New Spanish Standard "Building Collaborative Odour Maps Through Citizen Science", NOSE2020 conference, Abril 2021