

Informe del Comité Técnico Red Andaluza de Vigilancia de Aguas Residuales de la Provincia de Jaén como indicador de alerta temprana de la propagación del COVID-19

Semana 46: 15 al 21 de noviembre

Semana 47: 22 al 28 de noviembre

FECHA MUESTREO: 29 de noviembre de 2021

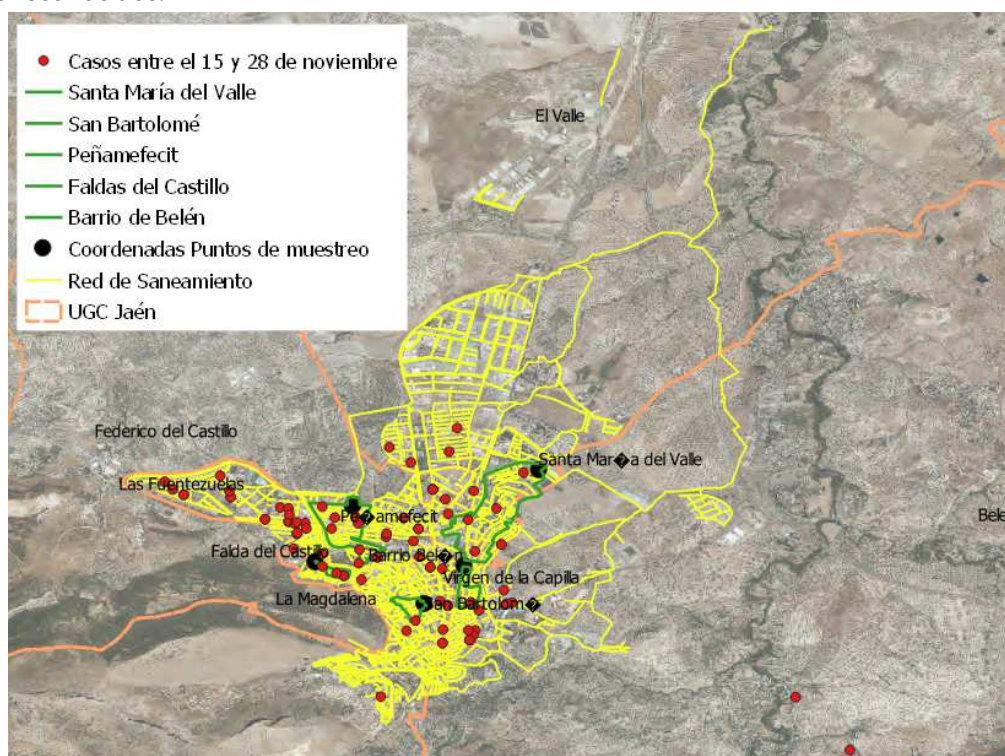
1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la red es estudiar la correlación entre el material genético detectado en aguas residuales y la incidencia acumulada (IA) de casos a los efectos de analizar si este indicador puede ser válido como:

1. Indicador de alerta temprana.
2. Indicador para medir efectividad de las medidas adoptadas para la contención de la propagación del virus.
3. Indicador de ayuda a la toma de decisiones sobre dónde realizar cribados masivos.
4. Indicador que correlacione el número de copias de material genético con la incidencia acumulada.

Metodología para calcular el número de casos confirmados de covid-19, su análisis y representación geográfica.

La fuente de datos de los casos de covid-19 es la aplicación informática Redalerta, en la que constan todos los datos de cada persona que tiene un diagnóstico confirmado de covid-19 según los métodos de diagnóstico reconocidos.





Datos de la técnica empleada en el análisis de las aguas residuales:

De las muestras recibidas en el laboratorio (1000 ml) se toman 200 ml para la concentración siguiendo lo establecido en el protocolo del CSIC (basado en Randazzo et al. 2020).

A continuación se realiza la extracción del material genético (ARN), a partir de 150 µl del concentrado, mediante el kit Nucleospin RNA virus kit (Macherey-Nagel) siguiendo las pautas establecidas por el protocolo descrito por el CSIC.

Una vez realizada la extracción, se procede a la detección de las dianas específicas mediante RT-PCR.

Según el protocolo descrito por el CSIC, la detección y cuantificación del ARN viral debe hacerse utilizando al menos dos de las cuatro dianas específicas para SARS-CoV-2:

Fragmentos IP4 (RdRp)
Fragmento E
Fragmento N1
Fragmento N2

Las dianas seleccionadas por el laboratorio corresponden con el Fragmento E y el Fragmento N.

La detección y cuantificación de SARS-CoV-2 en las muestras procesadas se determina mediante el estudio de los genes E y N. Para ello se realizan dos ensayos paralelos, uno por cada gen estudiado, usando un equipo de PCR Cuantitativa CFX96 (BioRad).

Para la determinación del gen E se utiliza el kit *Surefast SARS-CoV-2 PLUS* (ConGen).
Para la determinación del gen N se utiliza el kit *Water SARS-CoV-2 RT-PCR Test* (Idexx).

Se indicará en el informe de ensayo las dianas utilizadas (E y N), así como el límite de cuantificación (25 U.G.).

Los criterios de interpretación de los resultados utilizados por el laboratorio, basados en el protocolo del CSIC, son los siguientes:

Controles de RT-qPCR

- Ensayo validado:

Si para cada diana analizada, en nuestro caso fragmentos E y N, el respectivo control positivo de RT-qPCR debe presentar amplificación (positivo) y el control negativo de PCR de no presentar amplificación (negativo).

- Ensayo no validado:

Si el control positivo de PCR es negativo (sin amplificación). Repetir RTQpcr.
Si el control negativo de PCR sale positivo (con amplificación).

Positividad de SARS-CoV

- Las dos dianas (E y N) son negativas → NEGATIVO
- Las dos dianas (E y N) son positivas → POSITIVO



- En el caso de obtener una diana positiva y otra negativa, se confirmará con una tercera diana (fragmento IP4)¹:

Si la tercera diana resulta positiva: POSITIVO

Si la tercera diana resulta negativa: PRESUNTO POSITIVO

(1) Para la determinación del gen IP4 (RdRP) se utiliza el kit PMB00C_M2 VETfinder (Generon).

Criterios para evaluar la evolución de los datos obtenidos en las aguas residuales:

Los resultados obtenidos tras el análisis de las muestras son cuantificados por los laboratorios como copias genómicas de SARS-CoV-2 por litro (cg/l). Los datos se transforman a escala logarítmica ($\log_{10}$ cg/l) debido a las magnitudes y rangos de los datos, las características de las poblaciones microbianas y la forma de propagación de las enfermedades infecciosas en la población.

Para evidenciar la evolución de los datos, se calcula la variación a partir de la diferencia de cuantificación en unidades genómicas de copias de ARN de cada cuenca de muestreo respecto a la semana anterior. Los resultados pueden mantenerse estables, aumentar o disminuir, en función de las siguientes categorías:

Variación	Unidades logarítmicas de diferencia
Aumento significativo	Más de +1
Aumento	Entre + 0,4 y +1
Estable	Entre - 0,4 y + 0,4
Disminución	Entre - 0,4 y -1
Disminución significativa	Menos de -1

Puntos de toma de muestras:

Siguiendo los criterios establecidos en *Acuerdo de 7 de julio de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se toma conocimiento del informe de la Consejería de Salud y Familias sobre la creación de la Red Andaluza de Vigilancia de Aguas Residuales como indicador de alerta temprana de la propagación del COVID-19 (Boja n.º 132, de 10 de julio de 2020)*, se han seleccionado seis puntos de muestreo, uno en la EDAR, y los cinco en la red de saneamiento de la ciudad de Jaén, teniendo en cuenta:

- Se han excluido las áreas de influencia de los hospitales y la mayoría de las zonas industriales.
- Se han incluido las zonas socialmente desfavorecidas de la ciudad.
- Concentración de población total.
- Concentración de población mayor de 65 años.
- Mortalidad.
- Alta incidencia acumulada de Covid-19.



ZONA	PUNTO DE MUESTREO	U.G.C.
FALDAS DEL CASTILLO	C/ Juanito Valderrama.	MAGDALENA
PEÑAMEFÍCIT	Avda. Barcelona, 11	FEDERICO DEL CASTILLO
SAN BARTOLOMÉ	Plaza de los Jardinillos, 6	VIRGEN DE LA CAPILLA
BELÉN	C/ San Roque, esq. Avda de Madrid	BELÉN
SANTA MARÍA DEL VALLE	Plaza Virgen de los Desamparados, 1	EL VALLE
EDAR SANTA CATALINA	Entrada a la planta	---

Días y horas de toma de muestras:

La hora de toma de muestras en los diferentes puntos se ha tenido en cuenta atendiendo al periodo de máxima carga y el tiempo y recorrido de las aguas residuales hasta ese punto de muestra. Las toma de muestra se realizan a la misma hora todas las semanas con una oscilación máxima de un cuarto de hora.

Se realiza los lunes entre las 11:00 y las 13:00 horas para los puntos de la red de saneamiento, el tipo de muestra es puntual.



2. RESULTADOS

A continuación se resumen los datos del muestreo semana 47:

ZONA	INCIDENCIA ACUMULADA 14 DÍAS 22 noviem-bre Jaén Capital	INCIDENCIA ACUMULADA 14 DÍAS 29 noviembre Jaén Capital	DIFERENCIA	COPIAS DE ARN (log10 cg/l) SEMANA ANTERIOR 22 noviembre	COPIAS DE ARN (log10 cg/l) SEMANA ACTUAL 29 noviembre	DIFERENCIA	VARIACIÓN SEMANAL
FALDAS DEL CASTILLO	87	82	- 5	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
PEÑAMEFÉCIT				Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
SAN BARTOLOMÉ				4,08	4,11	+ 0,03	Estable
BELÉN				4,11	4,04	- 0,07	Estable
SANTA MARÍA DEL VALLE				4,17	4,14	- 0,03	Estable
EDAR SANTA CATALINA				4,04	4,08	+ 0,04	Estable

3. DISCUSIÓN

La concentración de la carga viral ha permanecido estable a los diferentes puntos de muestreo.
La Incidencia Acumulada desciende 5 puntos.



4. DATOS SEMANAS ANTERIORES

ZONA DE MUESTREO FALDAS DEL CASTILLO						
Semana epidemiológica	Fecha de muestreo	INCIDENCIA ACUMULADA 14 DÍAS	Variación incidencia	Copias ARN (log10 cg/l)	Variación (Con respecto a la semana anterior)	EVOLUCIÓN SEMANAL
Semana 47	29/11/21	82	- 5	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 46	22/11/21	87	- 2	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 45	15/11/21	89	- 1	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 44	08/11/21	90	+ 10	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 43	02/11/21	82	+ 32	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 42	25/10/21	50	+ 23	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 41	19/10/21	27	- 10	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 40	11/10/21	37	- 2	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 39	04/10/21	39	+ 15	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 38	27/09/21	24	- 4	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 37	20/09/21	28	- 53	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 36	13/09/21	81	- 69,35	Inferior al Límite de Cuantifi-	Sin Variación	Estable



				cación (< 3,79)		
Semana 35	06/09/21	146	- 61	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 34	30/08/21	207	- 67,04	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 33	23/08/21	274,04	- 171,17	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 32	17/08/21	445,21	- 129,48	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	< - 1,15	Disminución significativa
Semana 31	09/08/21	574,69	+78,05	4,94	- 0,04	Estable
Semana 30	02/08/21	496,64	+81,59	4,98	+ 0,04	Estable
Semana 29	27/07/21	415,05	+17,75	4,94	- 0,02	Estable
Semana 28	19/07/21	397,3	-64,8	4,96	+ 0,02	Estable
Semana 27	12/07/21	462,1	+90,5	4,94	+ 0,31	Estable
Semana 26	05/07/21	371,6	+177,4	4,63	+ 0,12	Estable
Semana 25	28/06/21	194,2	+67,4	4,51	-0,09	Estable
Semana 24	21/06/21	126,8	-48,8	4,60	+ 4,60	Aumento significativo
Semana 23	14/06/21	175,6	No aplicable	Inferior al Límite de Cuantificación	No aplicable	No aplicable



ZONA DE MUESTREO PEÑAMEFECIT						
Semana epidemiológica	Fecha de muestreo	INCIDENCIA ACUMULADA 14 DÍAS	Variación incidencia	Copias ARN (log10 cg/l)	Variación (Con respecto a la semana anterior)	EVOLUCIÓN SEMANAL
Semana 47	29/11/21	82	- 5	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 46	22/11/21	87	- 2	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 45	15/11/21	89	- 1	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 44	08/11/21	90	+ 10	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 43	02/11/21	82	+ 32	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 42	25/10/21	50	+ 23	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 41	19/10/21	27	- 10	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 40	11/10/21	37	- 2	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 39	04/10/21	39	+ 15	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 38	27/09/21	24	- 4	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 37	20/09/21	28	- 53	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 36	13/09/21	81	- 69,35	Inferior al Límite de Cuantificación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 35	06/09/21	146	- 61	Inferior al Lími-	Sin	Estable



				te de Cuantifi- cación (< 3,79)	Variación	
Semana 34	30/08/21	207	- 67,04	Inferior al Lími- te de Cuantifi- cación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 33	23/08/21	274,04	- 171,17	Inferior al Lími- te de Cuantifi- cación (< 3,79)	Sin Variación	Estable
Semana 32	17/08/21	445,21	- 129,48	Inferior al Lími- te de Cuantifi- cación (< 3,79)	< - 1,18	Disminución significativa
Semana 31	09/08/21	574,69	+78,05	4,97	Sin Variación	Estable
Semana 30	02/08/21	496,64	+81,59	4,97	Sin Variación	Estable
Semana 29	27/07/21	415,05	+17,75	4,97	+ 0,01	Estable
Semana 28	19/07/21	397,3	-64,8	4,96	- 0,01	Estable
Semana 27	12/07/21	462,1	+90,5	4,97	+ 0,08	Estable
Semana 26	05/07/21	371,6	+177,4	4,89	- 0,09	Estable
Semana 25	28/06/21	194,2	+67,4	4,98	+0,04	Estable
Semana 24	21/06/21	126,8	-48,8	4,94	+ 0,56	Aumento
Semana 23	14/06/21	175,6	No aplicable	4,38	No aplicable	No aplicable



ZONA DE MUESTREO SAN BARTOLOMÉ						
Semana epidemiológica	Fecha de muestreo	INCIDENCIA ACUMULADA 14 DÍAS	Variación incidencia	Copias ARN (log10 cg/l)	Variación (Con respecto a la semana anterior)	EVOLUCIÓN SEMANAL
Semana 47	29/11/21	82	- 5	4,11	+ 0,03	Estable
Semana 46	22/11/21	87	- 2	4,08	+ 0,01	Estable
Semana 45	15/11/21	89	- 1	4,07	+ 0,12	Estable
Semana 44	08/11/21	90	+ 10	3,95	+ 0,11	Estable
Semana 43	02/11/21	82	+ 32	3,84	- 0,06	Estable
Semana 42	25/10/21	50	+ 23	3,90	- 0,18	Estable
Semana 41	19/10/21	27	- 10	4,08	- 0,22	Estable
Semana 40	11/10/21	37	- 2	4,30	- 0,16	Estable
Semana 39	04/10/21	39	+ 15	4,46	- 0,33	Estable
Semana 38	27/09/21	24	- 4	4,79	+ 0,01	Estable
Semana 37	20/09/21	28	- 53	4,78	- 0,03	Estable
Semana 36	13/09/21	81	- 69,35	4,81	- 0,01	Estable
Semana 35	06/09/21	146	- 61	4,82	- 0,05	Estable
Semana 34	30/08/21	207	- 67,04	4,87	- 0,06	Estable
Semana 33	23/08/21	274,04	- 171,17	4,93	+ 0,01	Estable
Semana 32	17/08/21	445,21	- 129,48	4,92	- 0,07	Estable
Semana 31	09/08/21	574,69	+78,05	4,99	+ 0,03	Estable
Semana 30	02/08/21	496,64	+81,59	4,96	+ 0,02	Estable
Semana 29	27/07/21	415,05	+17,75	4,94	+ 0,01	Estable
Semana 28	19/07/21	397,3	-64,8	4,93	+ 0,02	Estable
Semana 27	12/07/21	462,1	+90,5	4,91	+ 0,63	Aumento
Semana 26	05/07/21	371,6	+177,4	4,28	+ 0,05	Estable
Semana 25	28/06/21	194,2	+67,4	4,23	- 0,07	Estable
Semana 24	21/06/21	126,8	-48,8	4,30	- 0,65	Disminución
Semana 23	14/06/21	175,6	No aplicable	4,95	No aplicable	No aplicable



ZONA DE MUESTREO BELÉN						
Semana epidemiológica	Fecha de muestreo	INCIDENCIA ACUMULADA 14 DÍAS	Variación incidencia	Copias ARN (log10 cg/l)	Variación (Con respecto a la semana anterior)	EVOLUCIÓN SEMANAL
Semana 47	29/11/21	82	- 5	4,04	- 0,07	Estable
Semana 46	22/11/21	87	- 2	4,11	+ 0,07	Estable
Semana 45	15/11/21	89	- 1	4,04	+ 0,04	Estable
Semana 44	08/11/21	90	+ 10	4	- 0,04	Estable
Semana 43	02/11/21	82	+ 32	4,04	+ 0,09	Estable
Semana 42	25/10/21	50	+ 23	3,95	- 0,22	Estable
Semana 41	19/10/21	27	- 10	4,17	- 0,19	Estable
Semana 40	11/10/21	37	- 2	4,36	- 0,17	Estable
Semana 39	04/10/21	39	+ 15	4,53	- 0,28	Estable
Semana 38	27/09/21	24	- 4	4,81	- 0,04	Estable
Semana 37	20/09/21	28	- 53	4,85	+ 0,01	Estable
Semana 36	13/09/21	81	- 69,35	4,84	+ 0,08	Estable
Semana 35	06/09/21	146	- 61	4,76	- 0,01	Estable
Semana 34	30/08/21	207	- 67,04	4,77	- 0,06	Estable
Semana 33	23/08/21	274,04	- 171,17	4,83	- 0,01	Estable
Semana 32	17/08/21	445,21	- 129,48	4,84	- 0,09	Estable
Semana 31	09/08/21	574,69	+78,05	4,93	- 0,01	Estable
Semana 30	02/08/21	496,64	+81,59	4,94	+ 0,01	Estable
Semana 29	27/07/21	415,05	+17,75	4,93	- 0,01	Estable
Semana 28	19/07/21	397,3	-64,8	4,94	- 0,02	Estable
Semana 27	12/07/21	462,1	+90,5	4,96	+ 0,25	Estable
Semana 26	05/07/21	371,6	+177,4	4,71	- 0,05	Estable
Semana 25	28/06/21	194,2	+67,4	4,79	+ 0,09	Estable
Semana 24	21/06/21	126,8	-48,8	4,70	+4,70	Aumento significativo
Semana 23	14/06/21	175,6	No aplicable	Inferior al Límite de Cuantificación	No aplicable	No aplicable



ZONA DE MUESTREO SANTA MARÍA DEL VALLE						
Semana epidemiológica	Fecha de muestreo	INCIDENCIA ACUMULADA 14 DÍAS	Variación incidencia	Copias ARN (log10 cg/l)	Variación (Con respecto a la semana anterior)	EVOLUCIÓN SEMANAL
Semana 47	29/11/21	82	- 5	4,14	- 0,03	Estable
Semana 46	22/11/21	87	- 2	4,17	+ 0,03	Estable
Semana 45	15/11/21	89	- 1	4,14	Sin Variación	Estable
Semana 44	08/11/21	90	+ 10	4,14	+ 0,03	Estable
Semana 43	02/11/21	82	+ 32	4,11	+ 0,03	Estable
Semana 42	25/10/21	50	+ 23	4,08	- 0,17	Estable
Semana 41	19/10/21	27	- 10	4,25	- 0,13	Estable
Semana 40	11/10/21	37	- 2	4,38	- 0,14	Estable
Semana 39	04/10/21	39	+ 15	4,52	- 0,26	Estable
Semana 38	27/09/21	24	- 4	4,78	Sin Variación	Estable
Semana 37	20/09/21	28	- 53	4,78	Sin Variación	Estable
Semana 36	13/09/21	81	- 69,35	4,78	- 0,02	Estable
Semana 35	06/09/21	146	- 61	4,80	- 0,06	Estable
Semana 34	30/08/21	207	- 67,04	4,86	- 0,05	Estable
Semana 33	23/08/21	274,04	- 171,17	4,91	+ 0,02	Estable
Semana 32	17/08/21	445,21	- 129,48	4,89	> + 1,10	Aumento significativo
Semana 31	09/08/21	574,69	+78,05	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 30	02/08/21	496,64	+81,59	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 29	27/07/21	415,05	+17,75	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 28	19/07/21	397,3	-64,8	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 27	12/07/21	462,1	+90,5	Inferior al Límite de Cuantifi-	Sin Variación	Estable



				cación		
Semana 26	05/07/21	371,6	+177,4	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 25	28/06/21	194,2	+67,4	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 24	21/06/21	126,8	-48,8	Inferior al Límite de Cuantificación	- 4,81	Disminución significativa
Semana 23	14/06/21	175,6	No aplicable	4,81	No aplicable	No aplicable

ZONA DE MUESTREO EDAR SANTA CATALINA						
Semana epidemiológica	Fecha de muestreo	INCIDENCIA ACUMULADA 14 DÍAS	Variación incidencia	Copias ARN (log10 cg/l)	Variación (Con respecto a la semana anterior)	EVOLUCIÓN SEMANAL
Semana 47	29/11/21	82	- 5	4,08	+ 0,04	Estable
Semana 46	22/11/21	87	- 2	4,04	+ 0,09	Estable
Semana 45	15/11/21	89	- 1	3,95	+ 0,11	Estable
Semana 44	08/11/21	90	+ 10	3,84	- 0,06	Estable
Semana 43	02/11/21	82	+ 32	3,90	+ 0,06	Estable
Semana 42	25/10/21	50	+ 23	3,84	- 0,2	Estable
Semana 41	19/10/21	27	- 10	4,04	- 0,21	Estable
Semana 40	11/10/21	37	- 2	4,25	- 0,16	Estable
Semana 39	04/10/21	39	+ 15	4,41	- 0,36	Estable
Semana 38	27/09/21	24	- 4	4,77	- 0,04	Estable
Semana 37	20/09/21	28	- 53	4,81	- 0,01	Estable
Semana 36	13/09/21	81	- 69,35	4,82	+ 1,02	Aumento significativo
Semana 35	06/09/21	146	- 61	3,80	- 1,05	Disminución significativa
Semana 34	30/08/21	207	- 67,04	4,85	-0,06	Estable
Semana 33	23/08/21	274,04	- 171,17	4,91	-0,01	Estable
Semana 32	17/08/21	445,21	- 129,48	4,92	> + 1,13	Aumento



						significativo
Semana 31	09/08/21	574,69	+78,05	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 30	02/08/21	496,64	+81,59	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 29	27/07/21	415,05	+17,75	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 28	19/07/21	397,3	-64,8	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 27	12/07/21	462,1	+90,5	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 26	05/07/21	371,6	+177,4	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 25	28/06/21	194,2	+67,4	Inferior al Límite de Cuantificación	Sin Variación	Estable
Semana 24	21/06/21	126,8	-48,8	Inferior al Límite de Cuantificación	- 4,66	Disminución significativa
Semana 23	14/06/21	175,6	No aplicable	4,66	No aplicable	No aplicable