

INFORME

CALIDAD DEL AIRE EN EL PUERTO DE ALMERÍA

FECHA: FEBRERO 2017



J. Ronco y Cía., S.L.
RONCO



DATOS GENERALES

TÍTULO: Calidad del aire en el Puerto de Almería. Febrero 2017

LABORATORIO DE ENSAYO:

Entidad: LABORATORIO ANALÍTICO BIOCLÍNICO

C.I.F.: B04437331

Dirección: C/ Albert Einstein nº7. Parque Científico Tecnológico de Almería. Autovía del Mediterráneo (A-7), Salida 460. 04131, El Alquíán (Almería)

SOLICITANTE:

Entidad: AUTORIDAD PORTUARIA DE ALMERÍA

C.I.F.: Q 0400106A

Dirección: Muelle de Levante s/n. 04001. Almería

FECHA DE INICIO:

01/02/2017

FECHA DE FIN:

28/02/2017

Fecha de emisión de informe:

21/04/2017

Responsables:

Isabel M^a Campoy Jiménez

María del Mar Bayo Montoya

Área de Medioambiente e
Inspecciones Medioambientales

Laboratorio acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación con nº expediente 493/LE1255
Entidad Colaboradora de la Calidad Ambiental con nº ECCA/REC054
Laboratorio certificado por SGS Ibérica según ISO 9001:2008 (ES 10/8058) e ISO 14001:2004 (ES 08/6030)

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO	4
3. NORMATIVA.....	4
4. RED DE CONTROL	4
5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS.....	5
6. RESULTADOS.....	5
7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS	9
8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL.....	10
9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA.....	11
10. CONCLUSIONES.....	13
ANEXO I	15
ANEXO II	17

1. INTRODUCCIÓN

La Presidencia de la Autoridad Portuaria de Almería dispone de una Red manual de control de la contaminación atmosférica en el Puerto de Almería y su entorno, formada por una serie de captadores de partículas en suspensión y de partículas sedimentables que se encuentra operativa desde el año 1997.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es la exposición de los resultados obtenidos durante el mes de febrero de 2017. Los resultados obtenidos en la Red de control serán valorados frente a los niveles límite establecidos en nuestra actual normativa.

Se presenta un resumen de la situación meteorológica durante el periodo de estudio, así como de la principal fuente antrópica de contaminación en la zona portuaria: movimientos de mercancías sólidas a granel. También se presenta un análisis de la presencia de contaminación natural durante el periodo de estudio, principalmente la influencia de polvo africano.

3. NORMATIVA

Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

4. RED DE CONTROL

La red manual de Control de la contaminación atmosférica situada en el Puerto de Almería y su entorno contempla la determinación de los siguientes parámetros indicadores de contaminación:

- . Partículas en Suspensión (PS)
- . Partículas Sedimentables (PSD)

El número de estaciones de muestreo asciende a un total de ocho, situadas en los siguientes puntos:

ESTACIÓN DE MUESTREO	UBICACIÓN	TIPO
AL-1	Edificio de oficinas Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-2	Estación marítima	Captador de PS, Captador de PSD
AL-3	Edificio de Conservación Autoridad Portuaria	Captador de PS, Captador de PSD
AL-4	Lonja	Captador de PSD
AL-5	Edificio de Aduanas	Captador de PSD
AL-6	Edificio de la Cruz Roja	Captador de PSD
AL-7	Edificio de la Comandancia de Marina	Captador de PSD
AL-8	Centro de Actividades Náuticas	Captador de PSD

En el Anexo I se incluye un plano con la localización de las estaciones anteriores.

5. METODOLOGÍA DE TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS

Para la toma de muestras y análisis de partículas en suspensión y partículas sedimentables se sigue lo establecido en el Decreto 151/2006, de 25 de julio. El laboratorio en el que se realizan los análisis está acreditado para estas determinaciones según la norma UNE-EN-ISO 17025:2005 (Expediente 493/LE1255). En ambos casos se trata de métodos gravimétricos; para la determinación de partículas en suspensión, el periodo de muestreo es de 24 horas, mientras que para las partículas sedimentables se trata de un periodo de muestreo mensual. La toma de las muestras es llevada a cabo por personal de la Autoridad Portuaria, previamente cualificado.

El análisis de metales en partículas en suspensión se realiza según las indicaciones de la norma internacional UNE-EN 14902:2006. Calidad del aire ambiente. Método normalizado para la medida de Pb, Cd, As y Ni en la fracción PM₁₀ de la materia particulada en suspensión.

6. RESULTADOS

6.1. Partículas en suspensión

Se han tomado un total de 63 muestras de partículas en suspensión, es decir el 75% de las 84 muestras previstas para este mes. En la estación AL-2 sólo se han tomado 7 muestras en el mes de febrero debido a una avería del captador instalado en dicha estación. La información

procesada, correspondiente a períodos de veinticuatro horas, se presenta en la Tabla 1. El inicio de los mismos se sitúa en las 10.00 horas (instante en el que se lleva a cabo la sustitución diaria de los filtros).

Tabla 1. Resultados de partículas en suspensión correspondientes al mes de febrero 2017.

ESTACIÓN DE MUESTREO FECHA	AL-1 (Edif. Oficinas) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AL-2 (Est. Marítima) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AL-3 (Edif. Conservación) Resultado ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Límite legal diario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
01/02/2017	30,2	*	44,4	150
02/02/2017	26,0	*	29,9	150
03/02/2017	35,5	*	36,8	150
04/02/2017	37,6	*	41,3	150
05/02/2017	17,8	*	50,5	150
06/02/2017	29,7	*	32,4	150
07/02/2017	32,1	*	27,2	150
08/02/2017	23,2	*	25,4	150
09/02/2017	27,5	*	33,5	150
10/02/2017	29,9	*	<4,0	150
11/02/2017	97,8	*	92,2	150
12/02/2017	183,7	*	197,6	150
13/02/2017	25,5	*	24,8	150
14/02/2017	20,8	*	29,1	150
15/02/2017	24,6	*	27,3	150
16/02/2017	34,4	*	32,3	150
17/02/2017	28,2	*	34,0	150
18/02/2017	30,0	*	28,5	150
19/02/2017	37,8	*	42,4	150
20/02/2017	72,6	*	69,9	150
21/02/2017	135,7	*	123,4	150
22/02/2017	435,3	224,8	398,3	150
23/02/2017	175,3	153,3	205,7	150
24/02/2017	80,5	57,4	83,8	150
25/02/2017	56,5	47,9	131,9	150
26/02/2017	121,0	115,7	91,4	150
27/02/2017	93,3	80,0	99,5	150
28/02/2017	42,7	46,2	43,7	150

(*) No se toma muestra

Se marcan en rojo los resultados que superan el límite legal (Decreto 151/2006).

En la estación AL-1, la calidad del aire ambiente, en relación con la concentración de partículas en suspensión, no cumplió con la normativa aplicable los días 12, 22 y 23 de febrero de 2017. El resto de días del mes, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido en dicha estación.

En la estación AL-2, la calidad del aire ambiente no cumplió con lo establecido en la normativa aplicable, en cuanto a los niveles de partículas en suspensión, los días 22 y 23 de febrero de 2017. El resto de días de toma de muestras, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido. En el periodo del 1 al 21 de febrero, no se puede evaluar el cumplimiento debido a que no se tomaron muestras en esta estación.

En la estación AL-3, la calidad del aire ambiente no cumplió con lo establecido en la normativa actual en cuanto a la concentración de partículas en suspensión los días 12, 22 y 23 de febrero. El resto de los días del mes, la calidad del aire cumplió con el límite legal establecido en dicha estación.

La gráfica de evolución de los valores diarios se puede observar en la Figura 1.

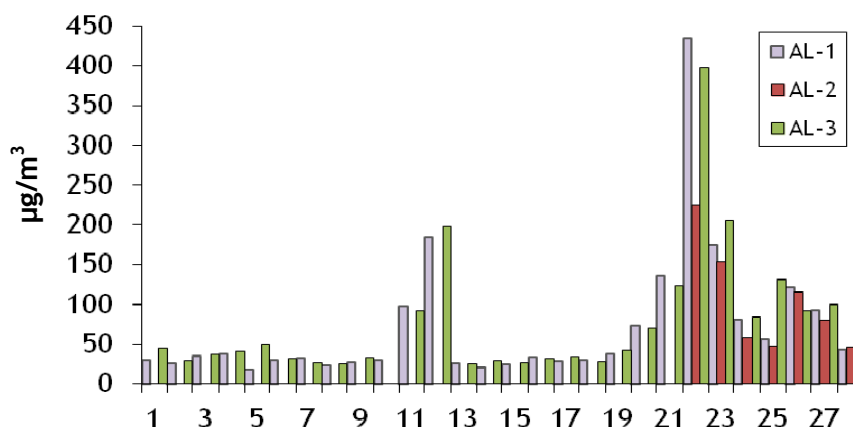


Figura 1. Evolución temporal de la concentración de partículas en suspensión en las estaciones de muestreo situadas en el Puerto de Almería. Febrero 2017.

En la Tabla 2 se presentan los valores medios mensuales de partículas en suspensión obtenidos en el periodo de toma de muestras considerado.

Tabla 2. Valores medios mensuales de partículas en suspensión del mes de febrero 2017.

Estación de muestreo	AL-1	AL-2	AL-3
Período de toma de muestras	Del 1 al 28 de febrero de 2017		
Nº de muestras válidas	28	7	28
Concentración media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70,9	103,6	74,2

6.2. Partículas sedimentables

En la Tabla 3 se presentan las concentraciones registradas en las ocho estaciones, las cuales oscilan en un rango cuyos valores extremos se sitúan entre los $57,3 \text{ mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$ en AL-4 y los $123,7 \text{ mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$ obtenidos en AL-5.

Tabla 3. Resultados de partículas sedimentables obtenidos en febrero de 2017.

Estación de toma de muestras	Inicio toma de muestras	Final toma de muestras	Concentración ($\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$)	Límite legal ($\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{día}$)
AL-1 (Edif. Oficinas)	03/02/2017	06/03/2017	96,5	300
AL-2 (Estación Marítima)	03/02/2017	06/03/2017	74,3	300
AL-3 (Edif. Conservación)	03/02/2017	06/03/2017	107,4	300
AL-4 (Lonja)	03/02/2017	06/03/2017	57,3	300
AL-5 (Edif. Aduanas)	03/02/2017	06/03/2017	123,7	300
AL-6 (Edif. Cruz Roja)	03/02/2017	06/03/2017	119,6	300
AL-7 (Comandancia Marina)	03/02/2017	06/03/2017	108,1	300
AL-8 (Centro Activ. Náuticas)	03/02/2017	06/03/2017	85,7	300

La calidad del aire ambiente, en cuanto a contaminación por partículas sedimentables, cumplió con la normativa de aplicación en todas las estaciones de control en el mes de febrero de 2017.

6.3. Metales en partículas en suspensión

Los valores de metales en partículas en suspensión han sido bajos en las tres estaciones. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4. Los resultados de la estación AL-2 corresponden a las muestras tomadas en el mes de marzo, debido a que en febrero se tomaron muy pocas muestras en esta estación y los resultados no serían representativos.

Tabla 4. Concentración de metales en partículas en suspensión correspondientes al mes de febrero de 2017.

	AL-1	AL-2	AL-3	Valores objetivo de referencia (1)
Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,007	0,002	0,009	0,5
Cd (ng/m^3)	0,75	0,24	0,77	5
Ni (ng/m^3)	10,03	1,50	9,37	20
As (ng/m^3)	<0,80	<0,80	<0,80	6
Hg (ng/m^3)	<0,10	<0,10	<0,10	-
Sr ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<1,00	<1,00	<1,00	-

(1) Referido al contenido total en la fracción PM_{10} como promedio durante un año natural. En este caso se han determinado los metales sobre el total de partículas

La calidad del aire ambiente cumple los valores de referencia de la normativa, aunque se debe considerar que se han evaluado los resultados obtenidos en un mes y la normativa establece valores límite para el promedio anual. En el caso del mercurio y el estroncio, la normativa actualmente en vigor no ha establecido valores límite o valores objetivo.

7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA: MOVIMIENTO DE MERCANCÍAS

Durante el mes de febrero se han realizado los movimientos de mercancías sólidas a granel que se detallan en la Tabla 5. Se han contabilizado un total de 103.386 toneladas.

Tabla 5. Movimientos de mercancías registrados durante el mes de febrero de 2017.

Día inicio	Día fin	Mercancía	Kilos	Muelle
03/02/2017	04/02/2017	Yeso	49.500.000	Pechina
11/02/2017	11/02/2017	Yeso	8.879.000	Pechina
13/02/2017	13/02/2017	Cemento	2.001.300	Poniente
16/02/2017	20/02/2017	Turba	2.001.290	Poniente
17/02/2017	17/02/2017	Cemento	2.840.540	Ribera-Poniente
23/02/2017	23/02/2017	Yeso	9.164.000	Pechina
24/02/2017	28/02/2017	Cemento	29.000.000	Pechina
TOTAL GRANELES SÓLIDOS			103.386.130 kg	

8. FUENTES DE CONTAMINACIÓN NATURAL

A continuación se presenta un resumen de las fuentes de contaminación natural y su influencia en la calidad del aire durante el mes de febrero de 2017 (Tabla 6). Los datos son propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCEA), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, suministrados como fruto del "Acuerdo de Encomienda de Gestión entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en España" (datos provisionales).

Tabla 6. Presencia de contaminación natural durante el mes de febrero de 2017.

Día inicio	Día fin	ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN
01/02/2017	01/02/2017	Africano
02/02/2017	02/02/2017	Africano
02/02/2017	02/02/2017	Combustión biomasa
08/02/2017	08/02/2017	Combustión biomasa
11/02/2017	13/02/2017	Africano
14/02/2017	14/02/2017	Africano
16/02/2017	16/02/2017	Africano
17/02/2017	17/02/2017	Africano
18/02/2017	20/02/2017	Africano
21/02/2017	21/02/2017	Africano
22/02/2017	22/02/2017	Africano
23/02/2017	23/02/2017	Africano
24/02/2017	24/02/2017	Africano
25/02/2017	27/02/2017	Africano
28/02/2017	28/02/2017	Africano

Según el procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2,5} publicado por la Secretaría General de Calidad del Aire y Medioambiente Industrial (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente) se pueden considerar dentro del episodio africano los niveles altos de contaminación registrados en las estaciones de control con un adelanto de un día o un retraso de dos días respecto a las fechas resultantes del estudio de detección de episodios africanos.

9. SITUACIÓN METEOROLÓGICA

Se presenta un resumen de datos meteorológicos obtenidos de Red de Información Agroclimática de Andalucía (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía), concretamente de la estación meteorológica de Almería, que se presentan a continuación (Tabla 7).

Tabla 7. Situación meteorológica del mes de febrero de 2017.

Temperatura media (°C)	Velocidad media del viento (m/s)	Dirección dominante del viento	Precipitación (mm)
14,5	1,5	W-SW	0,6

A continuación se muestra rosa de los vientos correspondiente al mes de febrero de 2017, se puede observar que la componente W-SW, es la predominante durante el periodo y, además, en la que se registran las velocidades del viento más elevadas (Fig. 2).

Rosa de VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en Mareógrafo Almeria para el mes de febrero , periodo 2017-2017
WIND SPEED Monthly Rose at Almeria Tide Gauge in February , period 2017-2017

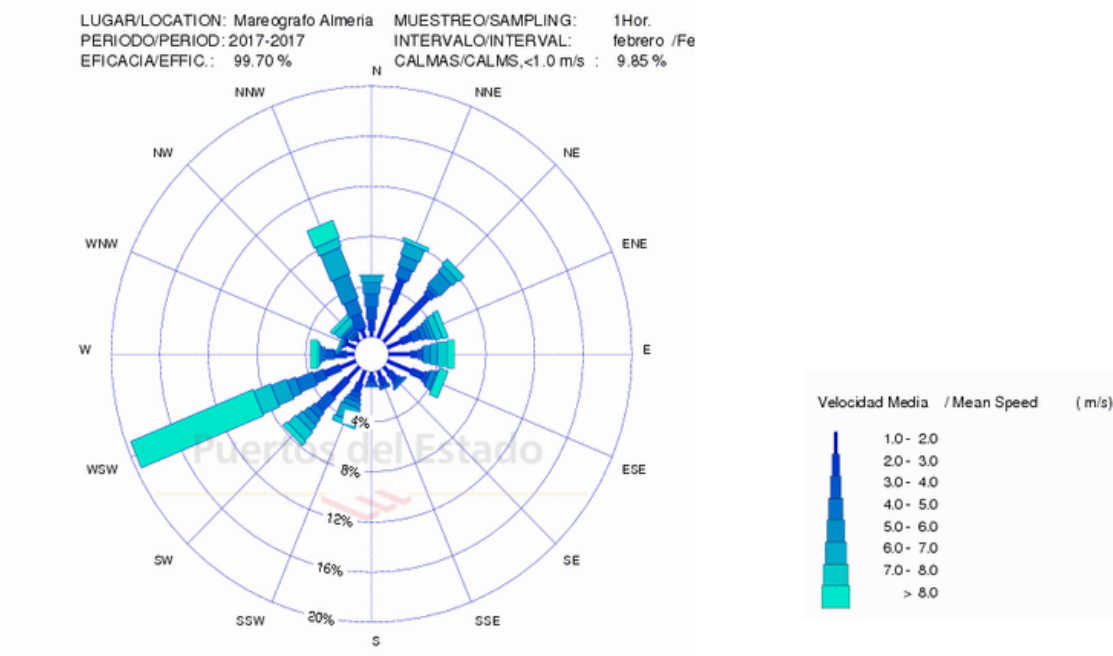


Figura 2. Rosa de los vientos correspondiente al mes de febrero de 2017 (mareógrafo de Almería, fuente: Puertos del Estado).

Los datos meteorológicos registrados cada día del mes se pueden consultar en el Anexo II.

10. ESTUDIO DE LAS SITUACIONES DE INCUMPLIMIENTO LEGAL DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 2017

Durante el mes de febrero de 2017 se ha superado el valor límite establecido en el Decreto 151/2006 para el parámetro partículas en suspensión los días 12, 22 y 23. En este apartado se pretende realizar un estudio en profundidad de los posibles factores que pueden haber afectado a estos niveles elevados de contaminación, los cuales se resumen en el siguiente cuadro.

FECHA	MOVIMIENTOS MERCANCÍAS	INTRUSIÓN AFRICANA	VIENTO
12/02/2017	No. (día 11/02/2017, yeso)	Si. Días 11, 12 y 13 (entre 10-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Velocidad máxima: 13 m/s (46,8 km/h) a 02:30 h. y 20:50 h Dirección: Oeste, Noroeste
22/02/2017	No	Si. Días 21, 22, 23 y 24 (entre 20-320 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Velocidad máxima: 18 m/s (64,8 km/h) a 00:05 h. y 00:23 h Dirección: Noroeste
23/02/2017	Yeso, 8:00 - 18:00 h		Máxima: 14 m/s (50,4 km/h) a 07:08 h. y 09:25 h Dirección: Noreste

Se han caracterizado los minerales presentes en las muestras de la estación AL-3 (días 12 y 23 de febrero) y de la estación AL-1 (día 22 de febrero) mediante análisis de Difracción por Rayos X. Las muestras de partículas se han analizado junto con restos del filtro de fibra de vidrio ya que resultó imposible obtener muestra suficiente de partículas, por lo que los resultados de concentraciones deben considerarse orientativas. Los resultados se indican en los siguientes cuadros:

MUESTRA AL-3. 12/02/2017	%
Calcita	32,3
Cuarzo	25,2
Mica illítica	22,5
Sulfato cálcico	19,4

MUESTRA AL-3. 23/02/2017	%
Calcita	34,0
Cuarzo	17,7
Illita	29,0
Sulfato cálcico	18,6

fueron principalmente de componente W-SW y, en general, de intensidad media la mayoría de los días del periodo.

Los días 12, 22 y 23 de febrero se han detectado concentraciones de partículas en suspensión superiores al límite legal establecido en el Decreto 151/2006. En estos días, sólo se realizaron movimientos de carga-descarga de yeso a granel el día 22 de febrero, mientras que sí se registraron episodios de intrusión de polvo africano durante los tres días. El análisis mineralógico de las muestras ha mostrado la presencia de calcita, cuarzo, illita, clorita, todos de origen natural, también se ha detectado sulfato cálcico en proporción entre el 14 y 19,4 % mineral que puede estar relacionado con la actividad de movimientos de yeso.

ANEXO I

LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO



LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL.
PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN Y SEDIMENTABLES

ANEXO II

DATOS METEOROLÓGICOS DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 2017

Fecha	Velocidad (m/s)	Dirección del viento (grados)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
01/02/2017	1,0	271,4	12,4	0,0
02/02/2017	2,0	280,5	13,4	0,0
03/02/2017	1,9	269,0	14,0	0,0
04/02/2017	2,3	269,1	14,6	0,0
05/02/2017	2,9	275,3	16,8	0,0
06/02/2017	1,2	286,6	15,8	0,0
07/02/2017	1,2	272,4	16,5	0,0
08/02/2017	1,9	302,2	14,7	0,0
09/02/2017	0,9	343,7	12,1	0,0
10/02/2017	1,2	37,6	11,3	0,0
11/02/2017	1,2	18,1	14,1	0,0
12/02/2017	1,3	20,1	16,5	0,0
13/02/2017	2,2	266,5	14,9	0,4
14/02/2017	1,1	65,5	13,5	0,0
15/02/2017	1,8	59,5	14,8	0,0
16/02/2017	1,7	64,4	14,5	0,0
17/02/2017	1,0	81,3	13,3	0,0
18/02/2017	0,8	232,3	13,4	0,0
19/02/2017	2,4	75,5	14,0	0,0
20/02/2017	2,6	61,6	14,5	0,0
21/02/2017	2,2	53,8	16,1	0,0
22/02/2017	1,6	20,9	18,8	0,0
23/02/2017	1,9	73,9	18,2	0,0
24/02/2017	0,5	155,9	13,7	0,0
25/02/2017	0,7	130,5	13,6	0,0
26/02/2017	0,9	261,4	13,4	0,0
27/02/2017	0,9	261,8	13,7	0,0
28/02/2017	1,1	290,4	13,7	0,2