

# **AQUIFER PROJECT: “Innovative instruments for an integrated management of groundwater in a context of an increasing scarcity of hydrological resources”**

## **Informe de redes de monitorización de suelos y aguas subterráneas en el Campo de Cartagena**

*(Report of soils and groundwater monitoring networks in Campo de Cartagena)*

**March 2023**



El presente estudio ha sido realizado en el marco del proyecto Interreg-Sudoe AQUIFER, liderado por el CN IGME-CSIC (Instituto Geológico y Minero de España), con la participación de los socios CUADLL (Comunitat d'usuaris d'aigua de la vall baixa i delta del Llobregat), CWP (Catalan Water Partnership), CRCC (Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena), BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), Aqua-Valley, ISA-LEAF (Instituto Superior de Agronomía de la Universidad de Lisboa), AR (Águas do Ribatejo), y PPA (Associação Parceria Portuguesa para a Água).

Este documento ha sido elaborado por el CN IGME-CSIC bajo la dirección del Dr. José Luis García Aróstegui, científico titular y líder del proyecto, con el apoyo de Dra. Virginia María Robles Arenas. La parte centrada en la hidroquímica de las aguas subterráneas ha sido contratada a Dr. Paul Baudron.

---

En bibliografía, este informe será citado como sigue:

García-Aróstegui, J.L., Baudron, P., Robles-Arenas, V.M. (2023) Report of soils and groundwater monitoring networks in Campo de Cartagena. AQUIFER Project (SOE4/P1/E1045). 88 p

## Síntesis

El proyecto Interreg Sudoe AQUIFER titulado "Herramientas innovadoras para la integración de las aguas subterráneas en un contexto de creciente escasez de recursos hídricos", es un proyecto financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en el marco del programa Interreg SUDOE V (2014-2020). Su principal objetivo es capitalizar, probar, difundir y transferir prácticas innovadoras para la preservación, el seguimiento y la gestión integrada de los acuíferos que sean útiles a la hora de tomar decisiones sobre la gestión de los recursos hídricos subterráneos.

Para lograr este objetivo, el proyecto se divide en 4 grupos de tareas específicas, en concreto, el presente documento corresponde al segundo entregable de la actividad 1.4 "Calidad de aguas subterráneas y redes piloto de monitorización en zonas agrícolas". Esta actividad se centra principalmente en los aspectos agronómicos relacionados con el estudio de las características de los suelos y la vulnerabilidad de las aguas subterráneas frente a la contaminación por nitrato de origen agrario.

En este entregable se hace una revisión de las redes disponibles de monitorización de suelos y de calidad de aguas subterráneas en el Campo de Cartagena, por tanto, consistente en la recopilación de datos y su interpretación, con la finalidad de hacer una valoración de la normativa relacionada con la contaminación de aguas subterráneas y los códigos de buenas prácticas agrarias en vista de los datos que arrojan las redes de control.

En el área de estudio están implantados dos proyectos que, mediante tecnologías innovadoras, abordan el control de los perfiles de humedad en suelos para controlar la efectividad de la aplicación de riego y minimizar la infiltración. Se describen muy sucintamente en la 1ª parte de este documento. Esta memoria se focaliza el estudio de las aguas subterráneas, 2ª parte, donde mediante un muestreo hidroquímico e isotópico diseñado *ex profeso* se trata de mostrar los factores que influyen en la sensibilidad de los datos. Datos con los que se evalúa la efectividad de las buenas prácticas agrícolas y son tenidos en cuenta en el proceso de toma de decisiones.

## TABLE OF CONTENT

<b>Sintesis</b> .....	2
<b>PART 1: SOIL MONITORING NETWORKS</b> .....	5
<b>PART 2: HYDROCHEMICAL SAMPLING IN THE PILOT CASE OF CAMPO DE CARTAGENA AQUIFER, WITHIN THE FRAMEWORK OF THE AQUIFER PROJECT</b> .....	9
1. INTRODUCTION .....	10
2. MATERIAL AND METHODS.....	12
2.1. Study area .....	12
2.2. Sampling protocol and laboratory analyses.....	12
2.3. Selection of sampling points .....	13
3. RESULTS .....	15
3.1. Temperature, EC and nitrate .....	15
Well #1: CA07NI-44 (VP) .....	15
Well #2: CA07NI-37 (LM).....	17
Well #3: CA0731-SIC03 (AR).....	17
Well #4: CA07000030S (VIP) .....	17
Well #5: CA07NI-42 (DE) .....	17
Well #6: CA0731006 (CA).....	22
3.2. Major ions .....	22
3.3. Stable isotopes of water .....	23
4. DISCUSSION.....	24
4.1. Impact of bailer sampling protocol on nitrate results .....	24
4.2. Comparison between bailer and pump sampling.....	25
4.3. Towards an explanation of rapid nitrate evolutions in time surveys .....	26
4.4. On the uncertainty of NO <sub>3</sub> measurements .....	28
5. SUMMARY.....	29
ANNEX.....	30

## TABLE OF FIGURES

Figure 1. Wireless sensor network location for soil moisture monitoring (500 sites; 2 probes for site) in CRCC users (CARM project).....	6
Figure 2. Example of user dashboard (woody crop). .....	7
Figure 3. Wireless sensor network location for soil moisture monitoring (CRCC-UPCT project). .....	8
Figure 4. Location of the sampled wells. ....	13
Figure 5. Vertical profiles at site #1 (VP) for temperature (a), EC (b) and NO <sub>3</sub> (c). ....	16
Figure 6. Vertical profiles at site #2 (LM) for temperature (a), EC (b) and NO <sub>3</sub> (c). .....	18
Figure 7. Vertical profiles at site #3 (AR) for temperature (a), EC (b) and NO <sub>3</sub> (c). ....	19
Figure 8. Vertical profiles at site #4 (VIP) for temperature (a), EC (b) and NO <sub>3</sub> (c). ....	20
Figure 9. Vertical profiles at site #5 (DE) for temperature (a), EC (b) and NO <sub>3</sub> (c). ....	21
Figure 10. Piper Diagram combining all samples analyzed for major ions. ....	22
Figure 11. Binary diagram for the stable isotopes of water. ....	23
Figure 12. Schematic of the complexity to attain precise vertical definition of groundwater sampling in narrow varying horizons. ....	24
Figure 13. Schematic cross-section of a dugwell deepened with a tubewell: possible situation at Well #5. ....	25
Figure 14. Comparing long-term historical nitrate (curves) with the ranges obtained in the present study (rectangles). Bold rectangles show the range of nitrate values measured in the present study, while shaded rectangle correspond to a propagation of analytic uncertainties of the upper and lower values. ....	27

## PART 1: SOIL MONITORING NETWORKS

In consequence of the Law 3/2020, of July 27, on the recovery and protection of the Mar Menor, which does not repeal Law 1/2018, of February 7, which contains the Code of Good Agricultural Practices of the Region of Murcia, precision irrigation is being implemented in order to have an impact on the recharge rate from the infiltration of excess irrigation, not only regarding the quantity also for the quality. Due to the fact, this infiltrated waters have hydrochemical peculiarities introducing to the groundwater bodies components from the own irrigated water and components dissolved from the soil and non-saturated zone of the aquifer. Definitely, reduce environmental impact and enhance the usage of limited natural resources, in a place with a vulnerable ecosystem with international interest affected by ground and surface waters in flows, water resources scarcity and the main economic activity is supported by agriculture.

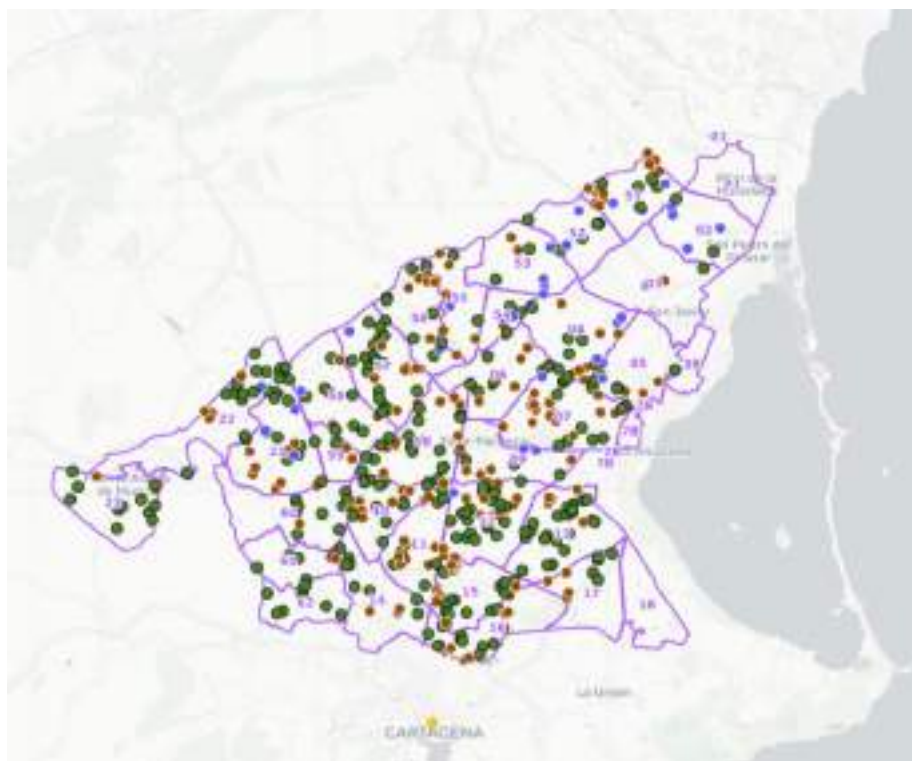


Figure 1. Wireless sensor network location for soil moisture monitoring (500 sites; 2 probes for site) in CRCC users (CARM project).

In order to quantify the effect and control the infiltration rate, since 2022 Campo de Cartagena Irrigation Community (CRCC), under the *Project for the implementation of precision agriculture technologies*, funded by EU by means Regional Government, has proceeded to install probes to detect moisture in the soil and observe its evolution in depth with the application of each irrigation batches, to prevent aquifer recharge due to excess irrigation and improve the irrigation and fertirrigation effectiveness.

Figure 1 shows the location of probes settled, 500 sites, 2 devices for crop. Horticultural crops probes are located at 30 cm and 60 cm depth and in woody crops at 30 and 90 cm, logging humidity and electric conductivity. Figure 2 shows the user dashboard, where each owners can see the evolution of registered data in real time and also it is possible to manage the irrigation flow according with soil moisture, plants water demand and weather forecasting. There are warnings to alert when moisture is close to established volume, in that moment irrigation water application immediately finishes.

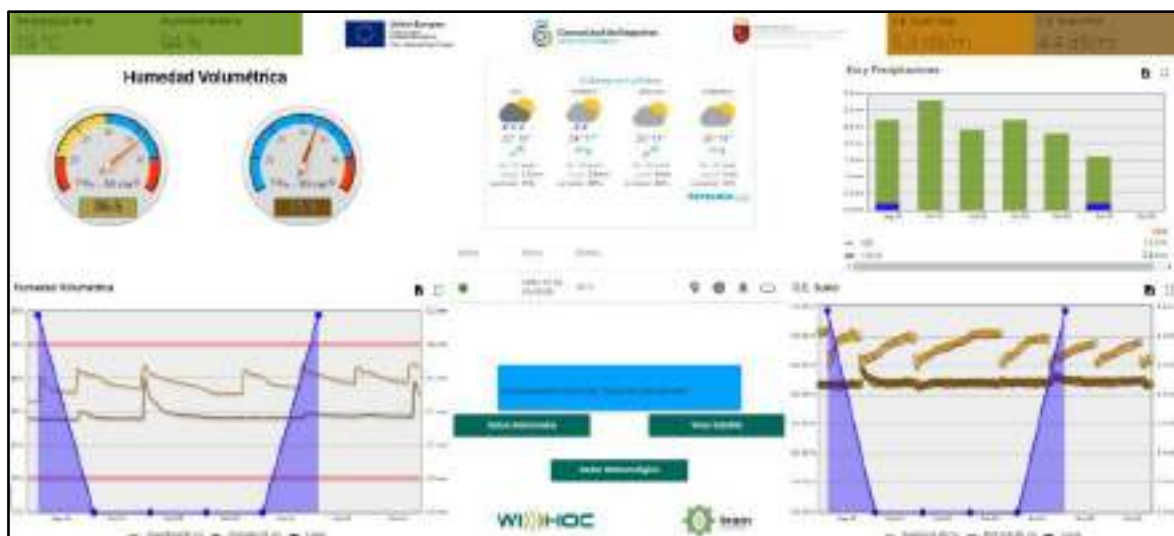


Figure 2. Example of user dashboard (woody crop).

There is another wireless sensor network for CRCC users, in this case in 50 places, but the measures are made each 10 cm in a profile of 60 cm depth (location in figure



3). This network is operated in collaboration with Technical University of Cartagena (UPCT).



Figure 3. Wireless sensor network location for soil moisture monitoring (CRCC-UPCT project).

## PART 2: HYDROCHEMICAL SAMPLING IN THE PILOT CASE OF CAMPO DE CARTAGENA AQUIFER, WITHIN THE FRAMEWORK OF THE AQUIFER PROJECT

## 1. INTRODUCTION

Groundwater contamination by nitrates is a common issue resulting from human activities such as agricultural practices and wastewater disposal. The concentration of nitrates in groundwater can vary significantly depending on various factors such as land use, soil type, and weather patterns. The European Union Nitrate Directive (91/676/EEC) requires member states to identify areas where waters are at risk from agricultural nitrate contamination, to monitor its temporal evolution and to implement action programs to prevent or reduce this pollution. The directive sets a limit of 50 mg/L for nitrate concentration in groundwater, which is the maximum allowable concentration for drinking water.

Assessing groundwater content in nitrate is not always straightforward and can be a complex process that requires careful monitoring and analysis. The reliability of the results can be influenced by various factors. Firstly, the location of sampled wells needs to be precisely assessed and linked to land use, as nitrate sources are generally unequally distributed in space. Secondly, the construction characteristics of the wells (depth and design of the screen) need to be precisely documented, as samples can consist in a mixture due to the vertical stratification of groundwater from different origin and age. Thirdly, the timing and frequency of sampling can be critical to capture the natural variations and trends of nitrate concentration, which may be influenced by seasonality, land use changes, recharge rate, and hydrogeological conditions. For example, nitrate levels may increase after fertilization or rainfall events and decrease with prolonged dry spells or denitrification. Fourthly, sampling protocols, including purging and sampling techniques, must be well-documented and standardized to ensure accurate and reliable nitrate assessment in groundwater. Typically, not properly purging the well or sampling too quickly can result in stagnant water or mixing of different zones, leading to biased results. Finally, proper preservation and storage of samples are essential.

Consequently, to ensure accurate and reliable nitrate assessment in groundwater, it is crucial to follow standardized and well-documented sampling protocols, including proper well construction, purging, and sampling techniques, regular quality control measures, and adequate sample preservation and storage. Additionally, it is essential to consider the local hydrogeological and land-use characteristics for the design and construction of specific groundwater infrastructure for nitrate surveys. Nonetheless, groundwater quality monitoring network of European member states often rely on existing wells from private farmers, that were not specifically built for monitoring purposes, may lack crucial design information (length,

screen location) and feature a variety of pumping infrastructures. Depending on the well and the timing of sampling campaigns, samples may be collected by different means. The most used sampling techniques are bailers and submerged pumps.

The reliability of groundwater sampling with a bailer or a submerged pump depends on various factors, such as the hydrogeological conditions, well construction, and the sampling objectives. Both methods have advantages and limitations, and their suitability depends on the specific hydrogeological conditions and sampling objectives. Bailers are commonly used for short-term, low flow sampling of wells with a small diameter. They are simple and easy to use. However, they may not provide a representative sample of the water column, as they can mix water from different depths and introduce oxygen and other contaminants from the atmosphere during sampling. Submerged pumps, on the other hand, can provide a more representative sample of the water column, especially in wells with large diameters or significant water yield. They are less likely to introduce oxygen or contaminants during sampling and can provide a more precise measurement of the concentration of dissolved constituents in the groundwater. However, submerged pumps are not always available at the time of sampling. Also, the duration of the pumping may affect the renewal of the well water column and thus the nitrate content of the sampled groundwater.

The objective of this study is to contribute to assess the sensitivity of nitrate data collected in the Quaternary aquifer of the Campo de Cartagena (Spain) within the groundwater nitrate survey performed as a European Member state to the sampling protocol applied. The case study is paradigmatic because of the excessive presence of nitrate in groundwater contributes to the eutrophication the Menor lagoon through submarine groundwater discharge. Severe doubts appear regarding the historical survey infrastructure as nitrate values may vary a lot with limited periods of time and sampling protocol remain uncertain. Five wells that belong to the official groundwater quality surveys were sampled for nitrate and physico-chemical parameters (temperature, electric conductivity). Different sampling protocols were applied, i.e. collecting groundwater from a submersible pump after different pumping times and using a bailer at different depths in the water column before, during and/or after pumping. Prior to sampling, the vertical stratification of the water column was characterized for physico-chemical parameters as potential indicators of the origin and state of the water inside the borehole.

## 2. MATERIAL AND METHODS

### 2.1. Study area

The Campo de Cartagena – Mar Menor hydrosystem (1300 km<sup>2</sup>) is located in the region of Murcia (SE Spain) in a semi-arid area, with approximately 300 mm/y of precipitation and more than 1000 mm/y of potential evapotranspiration. In the last century, the area has undergone the rapid development of an intensively irrigated agriculture. Water needs are above 200 Mkm<sup>3</sup>/y and come from a water transfer canal (TTS), groundwater, desalinated seawater, desalinated groundwater and treated wastewater reuse. Groundwater is extracted from 5 different aquifer layers, each of them separated by aquitard layer. The 4 older geological formation are thus confined while the upper Quaternary aquifer is unconfined and covers most of the surface area. From 1000 to 2000 wells are installed in the region. Their exact design (depth, location of the screen filter) is most generally unprecise or unknown. Still, several hundreds of them were found to be fully screened and thus to provide groundwater originated by a mixture from different aquifer layers. Groundwater nitrate in the unconfined Quaternary aquifer often exceeds the limit published by the European Commission in the Water framework and even reaches almost half a gram per liter in some samples. It is expected than some of the wells attributed to a specific aquifer (including the Quaternary aquifer) may provide a mixture with groundwater originated from deeper layers.

### 2.2. Sampling protocol and laboratory analyses

To study if nitrate contents are stratified in the stagnant water column of wells, if the sampling protocol infers on the nitrate values obtained from sampling and if one groundwater well attributed to the Quaternary aquifer may be influenced by groundwater from a deeper layer, a multipurpose sampling was developed and analyses included physico-chemical parameters (temperature, pH, electric conductivity, ORP, dissolved oxygen), nitrate, major ions (in selected samples), and stable isotopes of the water molecule.

The following sampling protocol was applied on initially non-pumping wells, described thereafter:

- 1) Vertical profiling of physico-chemical parameters inside the water column;
- 2) Sampling with a bailer at different selected depths in the water column;
- 3) Beginning of pumping using the owner's submerged pump;
- 4) Measurement of the evolution of physico-chemical parameters with time at the output of the pump and sampling every 15 minutes;
- 5) Vertical profiling of physico-chemical parameters after the finalization of the pumping

- 6) Sampling with a bailer in the water column at the similar depths as previously described.

### 2.3. Selection of sampling points

We selected six wells (Figure 4) forming part of the official water quality survey network of the Segura river basin authority, whose data is transmitted to the European Commission. These wells belong to private owners, and sampling conditions depend on their availability to provide access to the well, on previous recent pumping and on the operating status of the pump. Selected wells were expected to be strictly providing groundwater from the Quaternary aquifer and to be pumped. Most wells were sampled once, on 24 and 25th January 2023, except for #1 that was additionally sampled in December 2022.



Figure 4. Location of the sampled wells.

- Well #1: CA07NI-44 (VP)

This dugwell has belonged to the groundwater quality survey network from more than 30 years. Its diameter is 1,75 m and its depth 30,7 m. According to its owner, 2 or 3 horizontal draining galleries are installed at the bottom.

- Well #2: CA07NI-37 (LM)

This dugwell has an approximated depth of 30 m.

- Well #3: CA0731-SIC03 (AR)

This is a large diameter dugwell located above a wetland (Lo Poyo) in an area dominated by horticultural crops. Very little information is available on its design.

- Well #4: CA07000030S (VIP)

Well #4 is a tubewell regularly used for irrigation. Very little information is available on its design.

- Well #5: CA07NI-42 (DE)

Well #5 is a dugwell with an approximate depth of 30 m.

- Well #6: CA0731006 (CA)

It is a dugwell with 5,85 m deep from the well cap to the bottom.

### 3. RESULTS

#### 3.1. Temperature, EC and nitrate

To ease the comparison between different sampling sites, the scale lines of X axes are systematically maintained for temperature (each 0.5°C), EC (each 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) and nitrate (each 100 mg/l). Depending on the sampling site and on the possibilities that were actually offered during the fieldwork, sampling protocol and measures vary. The reader is thus invited to refer to the legend of the figures. Data for ORP and dissolved oxygen is described as additional material.

##### Well #1: CA07NI-44 (VP)

As stated above, in the specific case of well #1, an additional campaign was performed in December 2022 (VP-dic) and is distinguished from January 2023 data (VP).

Temperature varied in a range of approximately 0.5°C (VP) to 1°C (VP-dic). This variation was mostly observed within the upper 13 m of the water column, i.e. from the water table (10m deep) to 23 m deep (Figure 5a). Below 23 m, temperature evolution with depth is similar in both dates, stabilizing at an almost constant value of 20.4°C. We hypothesize that temperature variations above 23 m deep, i.e. in the first 13 m of the water column, can be attributed to the conductive propagation of seasonal surface temperature evolution.

EC in the first 1.5 m of the water column (i.e. down to 12 m below surface reference) was specifically described in VP-dic and revealed a 34% increase in groundwater EC (from 7940 to 10610  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Below 12m deep, tendencies are very similar in both cases, showing a relatively constant increase with until the bottom of the well (Figure 5b). The total range of variation in this section, i.e 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , represents 5% of the values (approx. 10,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). A slight difference in absolute EC values between both campaigns may be due to calibration issues during VP-dic.

Nitrate values obtained from bailer sampling were highly constant during the Jan 2023 campaign (Figure c), as the 4 samples collected from 10 m to 30 m remained inside a very tight 4 mg/l range (241 to 245 mg/l). Samples obtained using the farmers' well provided a slightly inferior value (233 mg/l). In Dec 2022, the water column featured slightly higher nitrate variations, i.e. 20 mg/l (from 244 to 263 mg/l) while the pump provided nitrate values in this range (246 mg/l).



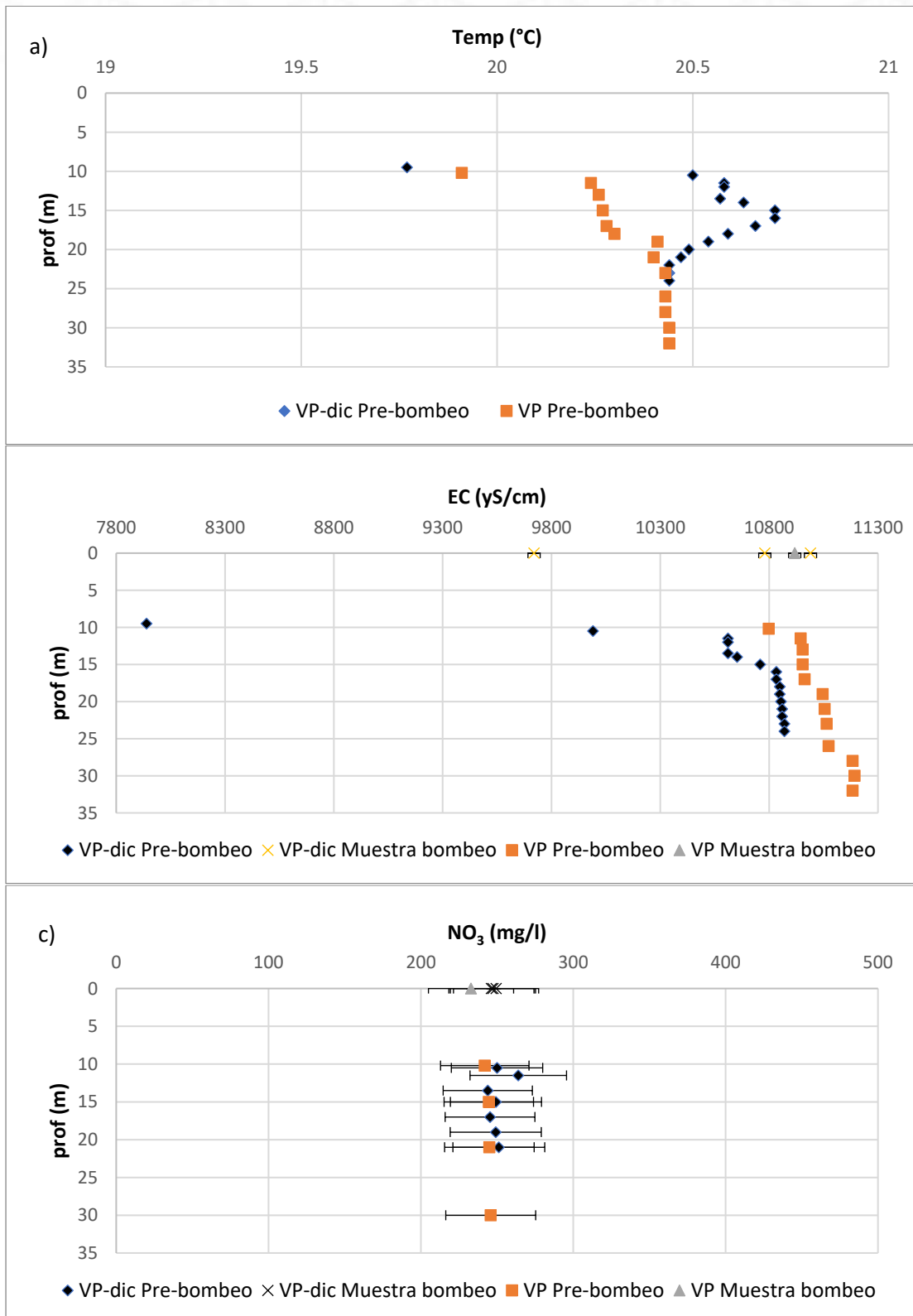


Figure 5. Vertical profiles at site #1 (VP) for temperature (a), EC (b) and NO<sub>3</sub> (c).

#### Well #2: CA07NI-37 (LM)

Temperature and EC remained highly stable in the water column of Well #2 (Figure 6), around mean values of 20,32°C and 10186  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , respectively and with only 0.05°C and 15  $\mu\text{S}/\text{cm}$  of increase with depth in the 23 m of the water column of the well. Nitrate also was stable, as the three values from bailer sampling remained in a 3 mg/l range (124 to 127 mg/l). Pumping using the farmer's pump was not available due to operational issues.

#### Well #3: CA0731-SIC03 (AR)

Mean temperature and EC at well #3 are 21,42°C and 5215  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , respectively (Figure 7). For both parameters, the distribution of the data presents a three-fold evolution in the 10 m that compose the water column (from 15m to 25m deep). Firstly, we observe an increase in the first 2 m of the water column, by 0.04°C and 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , respectively. Secondly, a stabilization at 21°C and 5500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  in the next 5.5 m. Thirdly, a rapid increase by 0.7°C and 350  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , respectively, in the last 2 m of the well column. This increase is accompanied by a decrease of nitrate in the two samples obtained from 20 m and 23 m deep using a bailer, i.e. from 425 to 405 mg/l. Due to operational reasons, the farmer's pump could not be used.

#### Well #4: CA07000030S (VIP)

Temperature and EC at well #4 have mean values of in the water column of 20,8°C and 5543  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , with a range of variation of 0,30°C and 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  within the 25 m of the water column (pre-pumping and post-pumping data combined) (Figure 8). Such increase mainly occurs within the first 5 m (0,10°C and 120  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) and suddenly between 17 and 18 m deep (0,13°C and 110  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). EC at the owner's pump evolves between 6133 and 6288  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Nitrate varies between 361 and 377 mg/l in the water column, with no clear pattern, and between 351 and 372 mg/l at the discharge of the owner's pump.

#### Well #5: CA07NI-42 (DE)

Temperature and EC at well #5 show mean values of 20,11°C and 8419  $\mu\text{S}/\text{cm}$  along the 25 m of the water column (from 7 to 32 m deep). A constant increase is observed within a range of variation of 1,5°C and 2320  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , i.e. between 19,46 and 20,94°C and 7413 and 9734  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Nitrate in the water column ranges between 125 and 135 mg/l, with no specific pattern. Samples from the discharge of the farmer's pump shows higher EC (around 9200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) and higher temperature (20°C), both corresponding to the highest ranges found in the water column, i.e. around 25 m deep. In addition, nitrate values were much lower than all

values measured in the water column range from 67 to 84 mg/l (Figure 9).

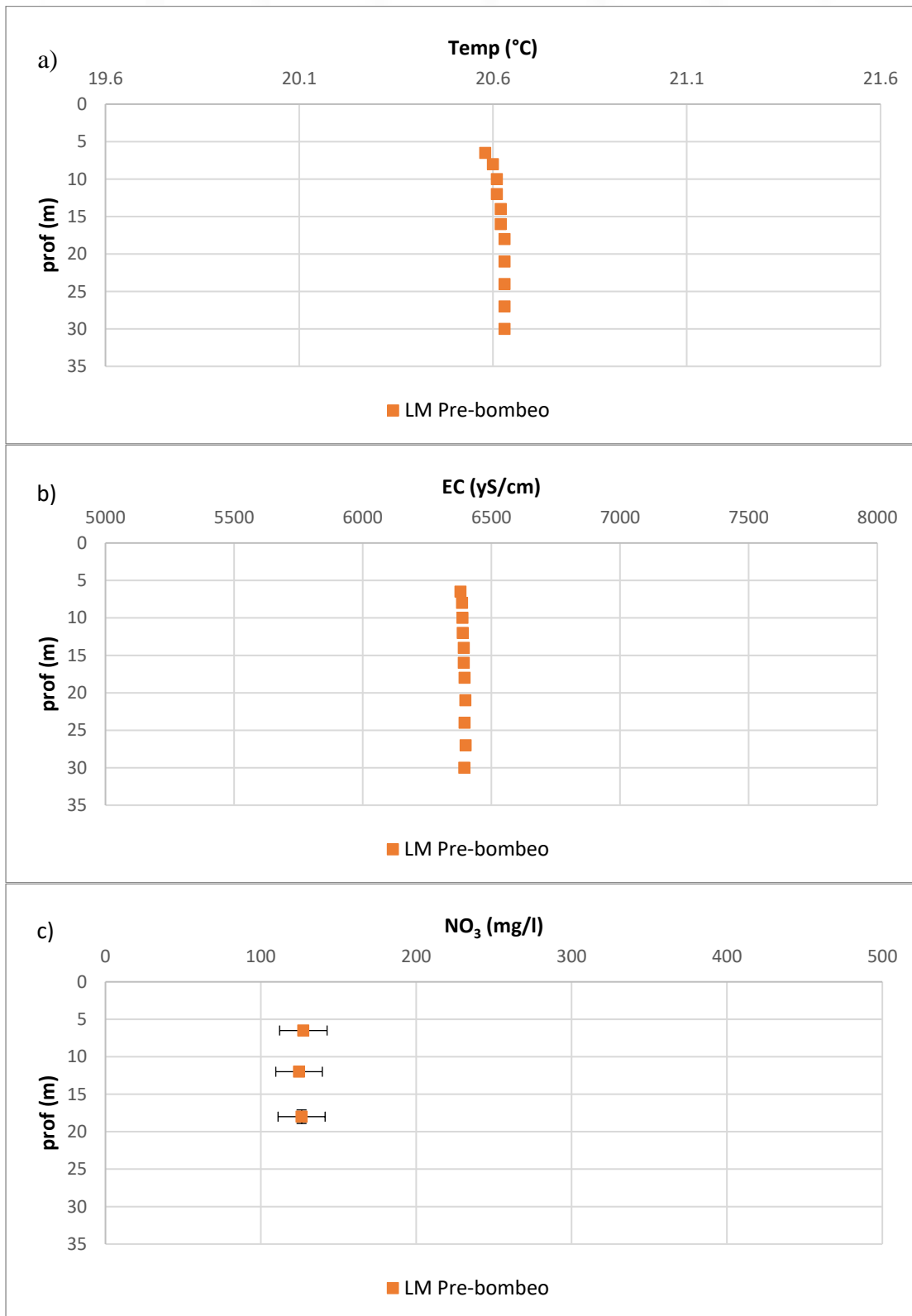


Figure 6. Vertical profiles at site #2 (LM) for temperature (a), EC (b) and NO<sub>3</sub> (c).

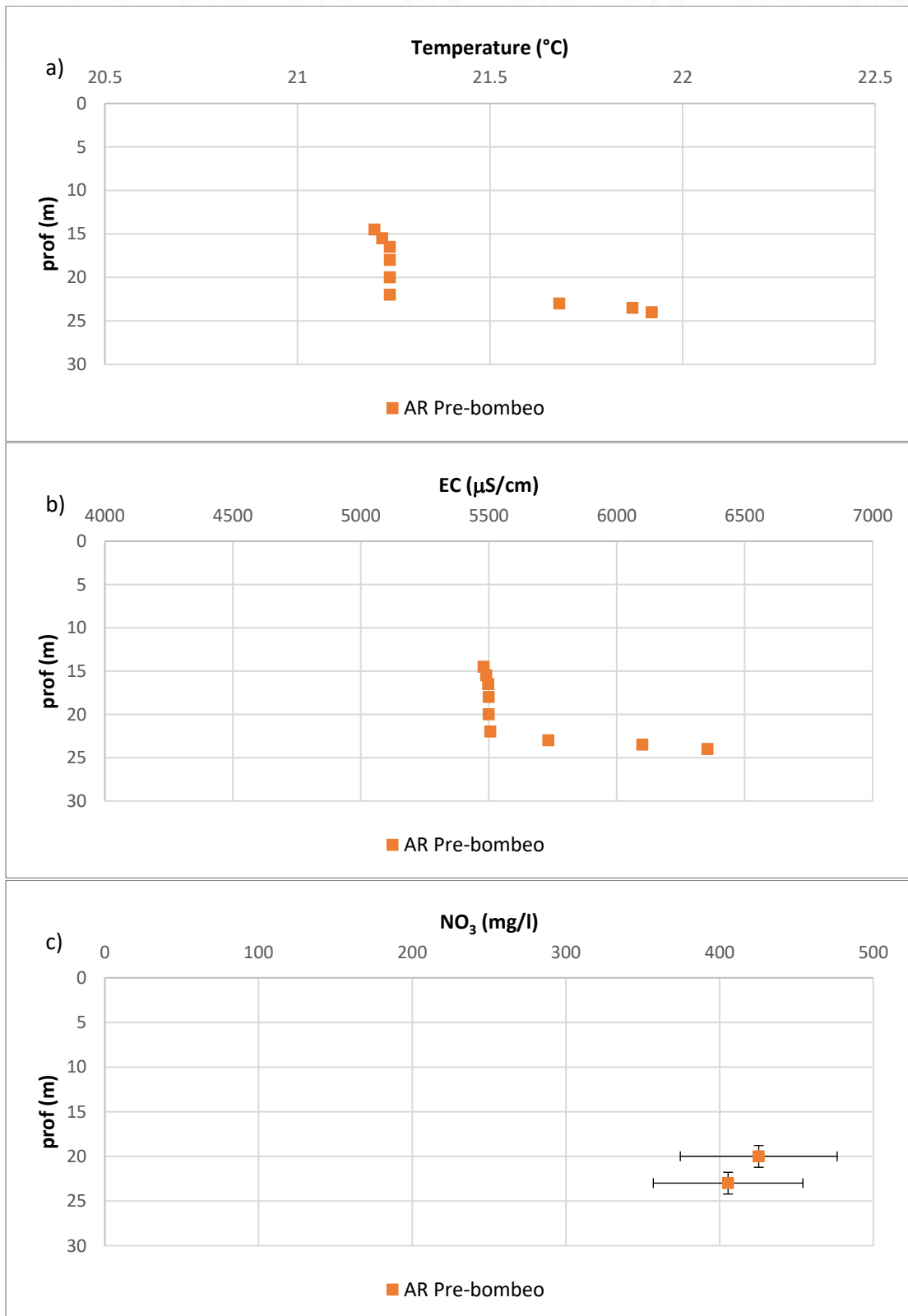


Figure 7. Vertical profiles at site #3 (AR) for temperature (a), EC (b) and NO<sub>3</sub> (c).

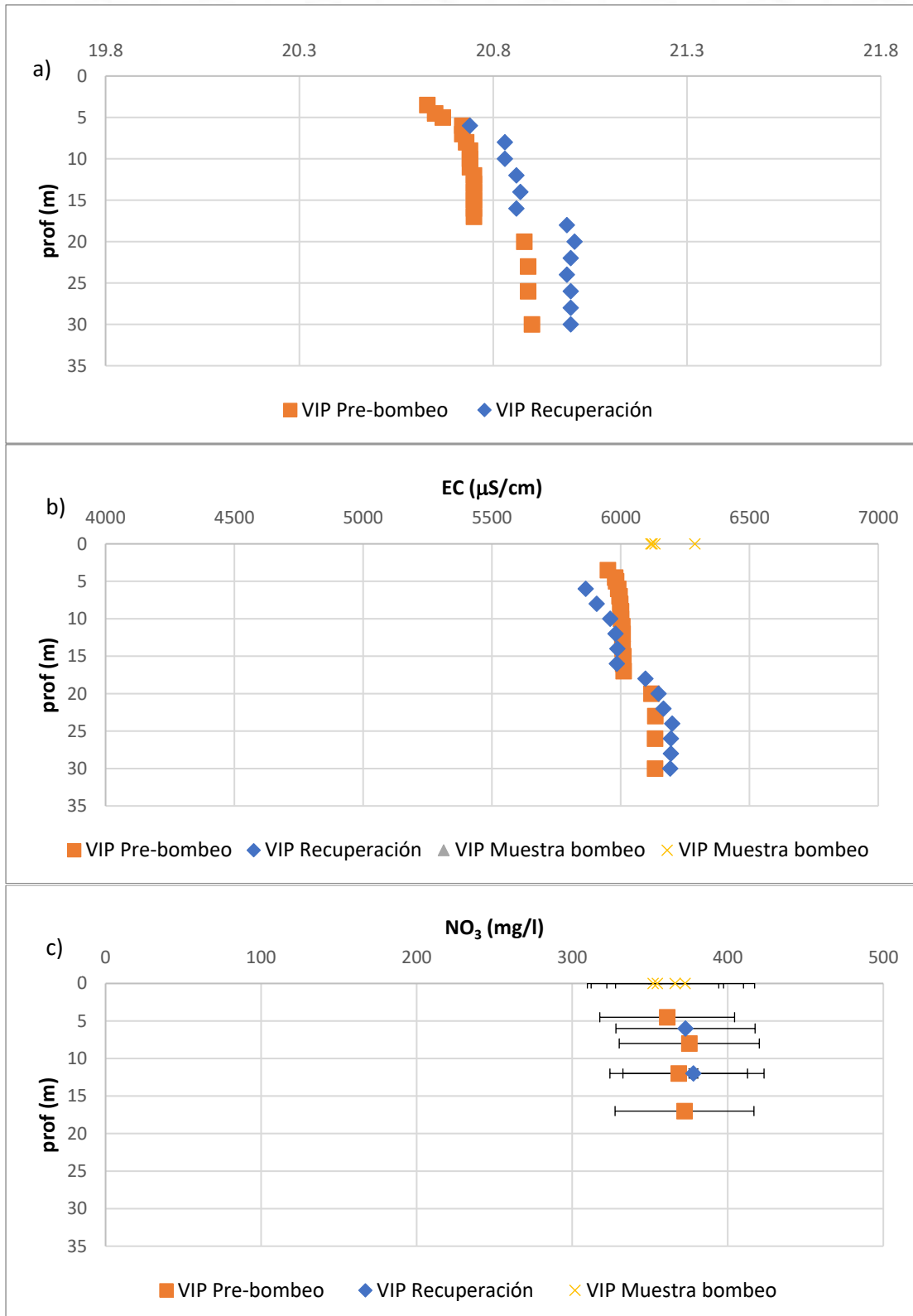


Figure 8. Vertical profiles at site #4 (VIP) for temperature (a), EC (b) and NO<sub>3</sub> (c).

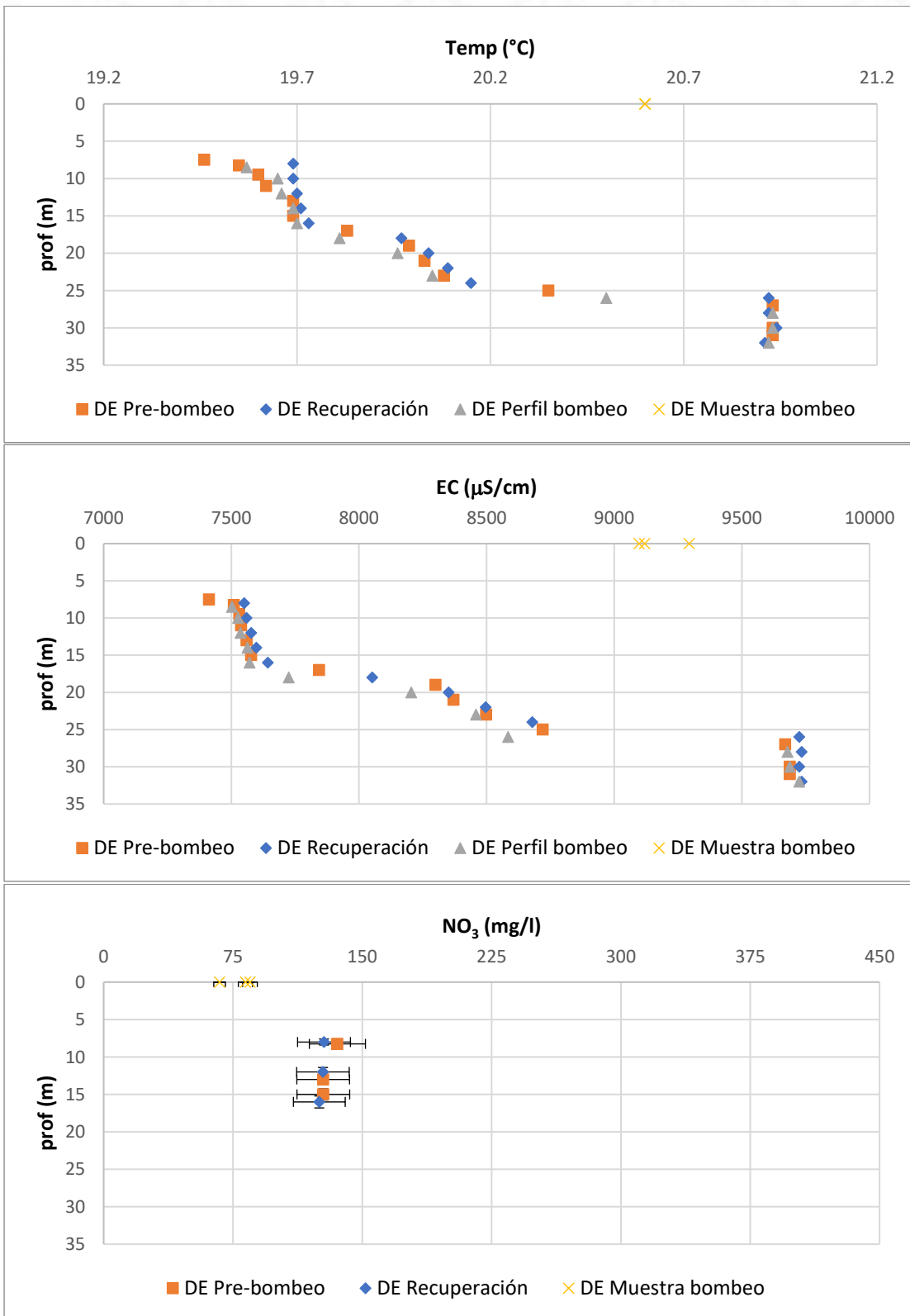


Figure 9. Vertical profiles at site #5 (DE) for temperature (a), EC (b) and NO<sub>3</sub> (c).

Well #6: CA0731006 (CA)

The water column only allows to collect one sample at 5 m depth, because water column is short and pumping was not possible. Nitrate content is 238 mg/l and EC 4030  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### 3.2. Major ions

The geochemical water-types for the fourteen samples analyzed for major ions chemistry are presented in a Piper diagram (Figure 10). Samples are distributed between mixed (Wells #2, #3, #4), Chloride–mixed (Well #1) and Chloride-Potassium (Wells #5 and #6) water types. One particularity of Well #5 is its cation-driven scatter.

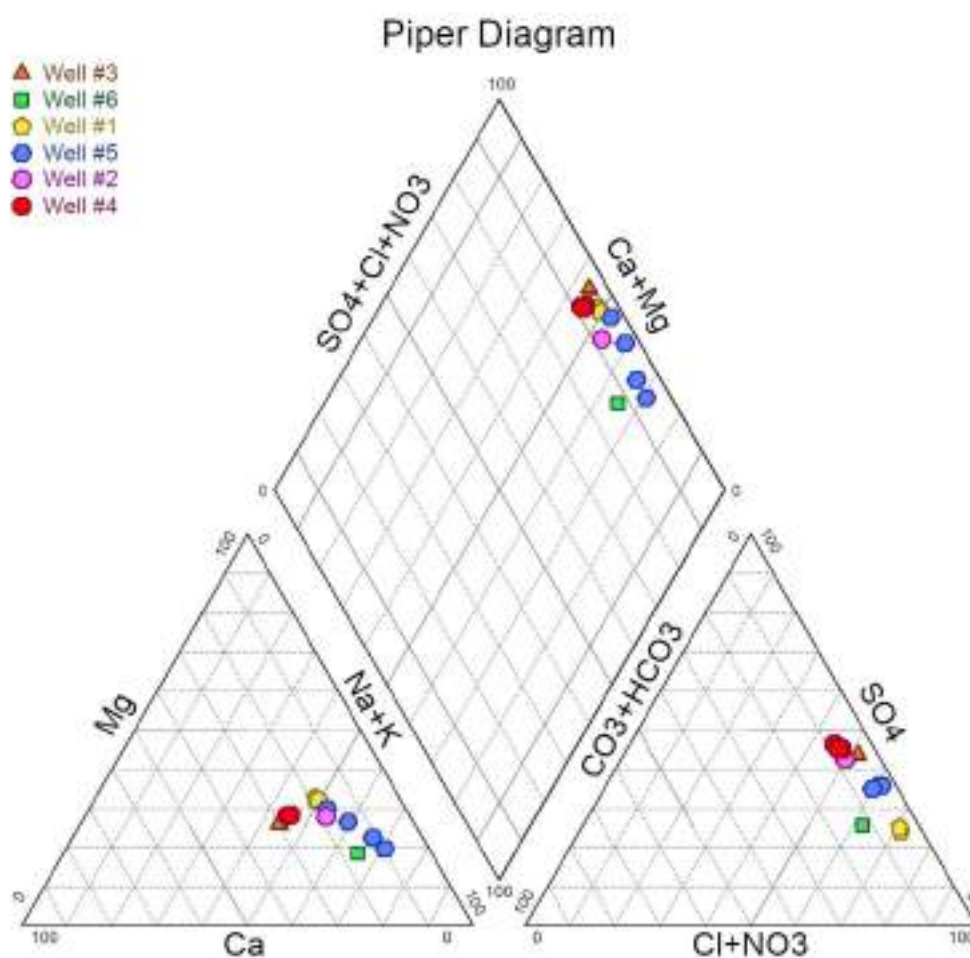


Figure 10. Piper Diagram combining all samples analyzed for major ions.

### 3.3. Stable isotopes of water

The stable isotopes of water reveal that samples from most wells, except Well #5, behave quite similarly on two aspects. Firstly, they all plot around the global meteorological water line (GMWL in Figure 11), revealing limited evaporation before recharge and limited mixing with evaporated groundwater. Secondly, samples from one specific well generally plot in a concentrated area, revealing limited mixing with other water masses. Still, an exception is found for well #4 during pumping (black dots), where these samples are systematically isotopically depleted compared to ones obtained with a bailer. Samples from Well #5 scatter in a wider range than the other ones (almost 1 ‰ vs V-SMOW) and are all located below the GMWL, revealing significant mixing between a highly evaporated sample (possibly the one extracted after pumping with the bailer from 27 m deep, i.e. the deepest horizon sampled) and samples that plot right on the GMWL (i.e. two of the three ones extracted by pumping).

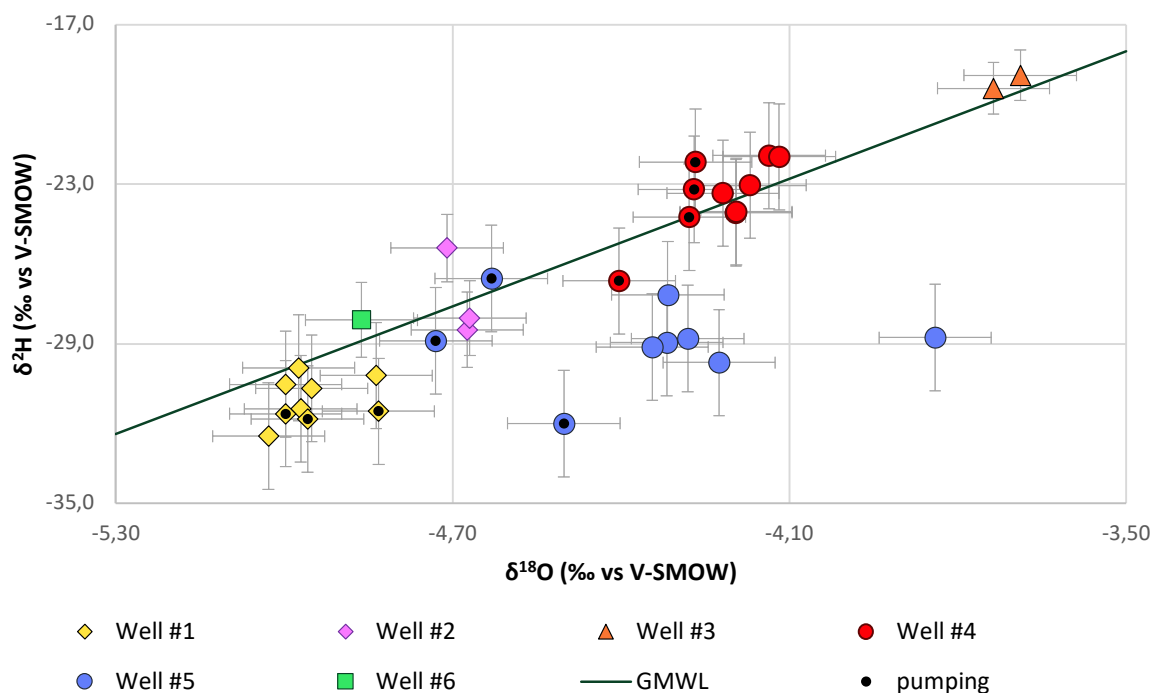


Figure 11. Binary diagram for the stable isotopes of water.



## 4. DISCUSSION

### 4.1. Impact of bailer sampling protocol on nitrate results

Overall, based on samples collected with the bailer, limited significant vertical variation in nitrate could be evidenced along the water column of the wells. A preliminary interpretation could rule out the possibility of a significant nitrate variability throughout the water column and identify bailer as suitable for a representative sampling of nitrate, independently of the sampled depth. Nonetheless, the combination of nitrate data with physico-chemical parameters, geochemistry and isotopes reveals that steep vertical water quality gradients may occur in narrow ranges of depths inside a well, and that bailers could not be able to fully characterize them (Figure ). One example is well #3, where nitrate evolves together with a rapid gradient of physico-chemical parameters at the bottom of the well (Figure 7). Such variation occurs in a very limited range of depth (within 1 or 2 meters) which is hard to precisely characterize with the bailer. Although within analytical uncertainty, this evolution could illustrate a mixing process and should be further studied. Another example is well #1, where a 34% dilution was hypothesized by vertical profiles of physico-chemical parameters within the upper 1.5 m towards the surface. Discretizing samples with a bailer in such a narrow scale is also a difficult task. Applying a 34% dilution to the nitrate content, i.e. from 240 to 160 mg/l, would greatly affect the interpretation of the data provided by bailer sampling in terms on groundwater contamination.

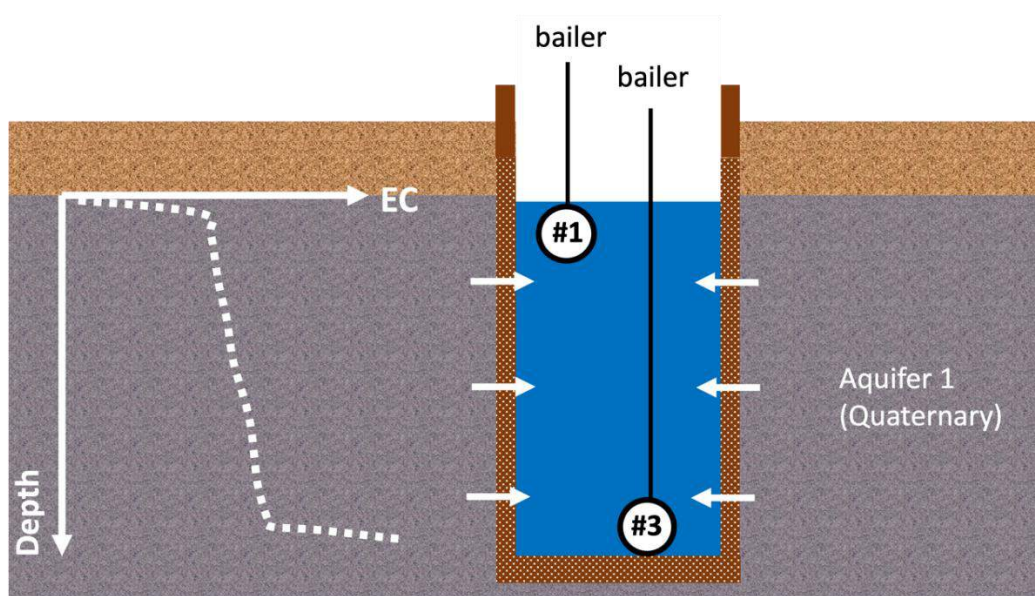


Figure 12. Schematic of the complexity to attain precise vertical definition of groundwater sampling in narrow varying horizons.

#### 4.2. Comparison between bailer and pump sampling

Three wells permit a comparison between samples collected by bailer and by a farmer's submersible pump: well #1, well #4 and well #5. In the first two ones, samples obtained from the two methods provided similar nitrate values, although the very first meter of the water column of well #1 is expected to provide much lower nitrate due to dilution. In the case of well #5, pumping provided samples with much lower nitrate (almost half concentration) than those obtained with a bailer and their EC corresponded to the very bottom of the well, where vertical profiles identified a sudden change in groundwater EC. The Piper diagram (Figure 10) and the stable isotopes binary plot (Figure 11) confirm the existence of a mixing process between various water types, and thus varying water origin. In such case, groundwater extracted by the pump may be, fully or partly, originated from a deeper aquifer layer. Typically, the study area features several tubewells installed inside a dugwell, with a screen filter located deeper than the bottom of the dugwell (Figure 13). This case might be found in well #5. In the absence of more information, such case could also be found in well #2 and more specifically in well #3, where a rapid evolution of physico-chemical parameters at the very bottom of the dugwell may reveal an active contribution from a deeper aquifer.

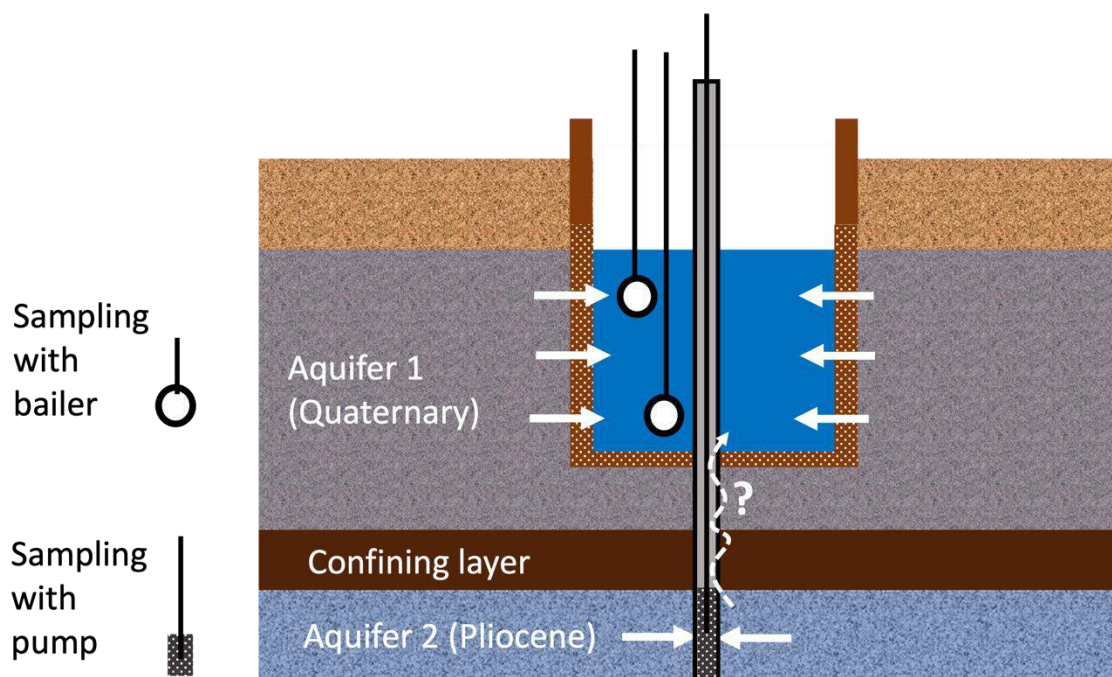


Figure 13. Schematic cross-section of a dugwell deepened with a tubewell: possible situation at Well #5.

### 4.3. Towards an explanation of rapid nitrate evolutions in time surveys

The wells selected for this study have been surveyed for years or decades. Some present smooth variations of their nitrate content with time and others very rapid variations with time (Figure). This section aims at discussing these temporal patterns with regards to our new data.

In well #1, nitrate values gradually increased from 100 mg/l in 2008 to 280 mg/l in 2018. Since then, average nitrate remained close to 280 mg/l, but with a very high temporal amplitude of up to 80 mg/l, i.e. around 150 mg/l difference between two campaigns. Although no significant distribution of nitrate was observed inside the water column, nor evidenced from pumping, data from the present study suggests that variations up to 34% might be introduced when sampling is made using a bailer in the first meter of the water column. This would need further specific investigation.

In well #2, nitrate values remained quite stable in the last fifteen years, despite a few upper and lower peaks, around a mean value of 110 mg/l. It corresponds to the values obtained in the present study (124-127 mg/l). Since pumping could not be performed, the possibility of a discrepancy between samples obtained by both protocols remains.

In well #3, almost 300 mg/l of difference may be measured from one official campaign to another (above 300 mg/l in June 2021, close to 100 mg/l in December 2021, back to 350 mg/l in March 2023). As a consistent stratification of water composition is observed in the last meters of the water column, a mixing with a deeper aquifer while pumping, as suggested in section 4.3, might occur and explain the much lower nitrate values measured from time to time.

In well #4, a global increase in nitrate was measured from 2020 to 2022. In the absence of specific insights on potential sampling bias provided by our experiment, such time series could represent the actual evolution of groundwater quality in the area.

In well #5, nitrate values evolved in a very limited range in the last 15 years, i.e. around 50 mg/l, with some peaks slightly above 100 mg/l. This covers the range found between bailer samples (67-84 mg/l) and pump samples (125-135 mg/l). As a consequence, apparent variations in nitrate could be explained only by changes in the sampling protocols.

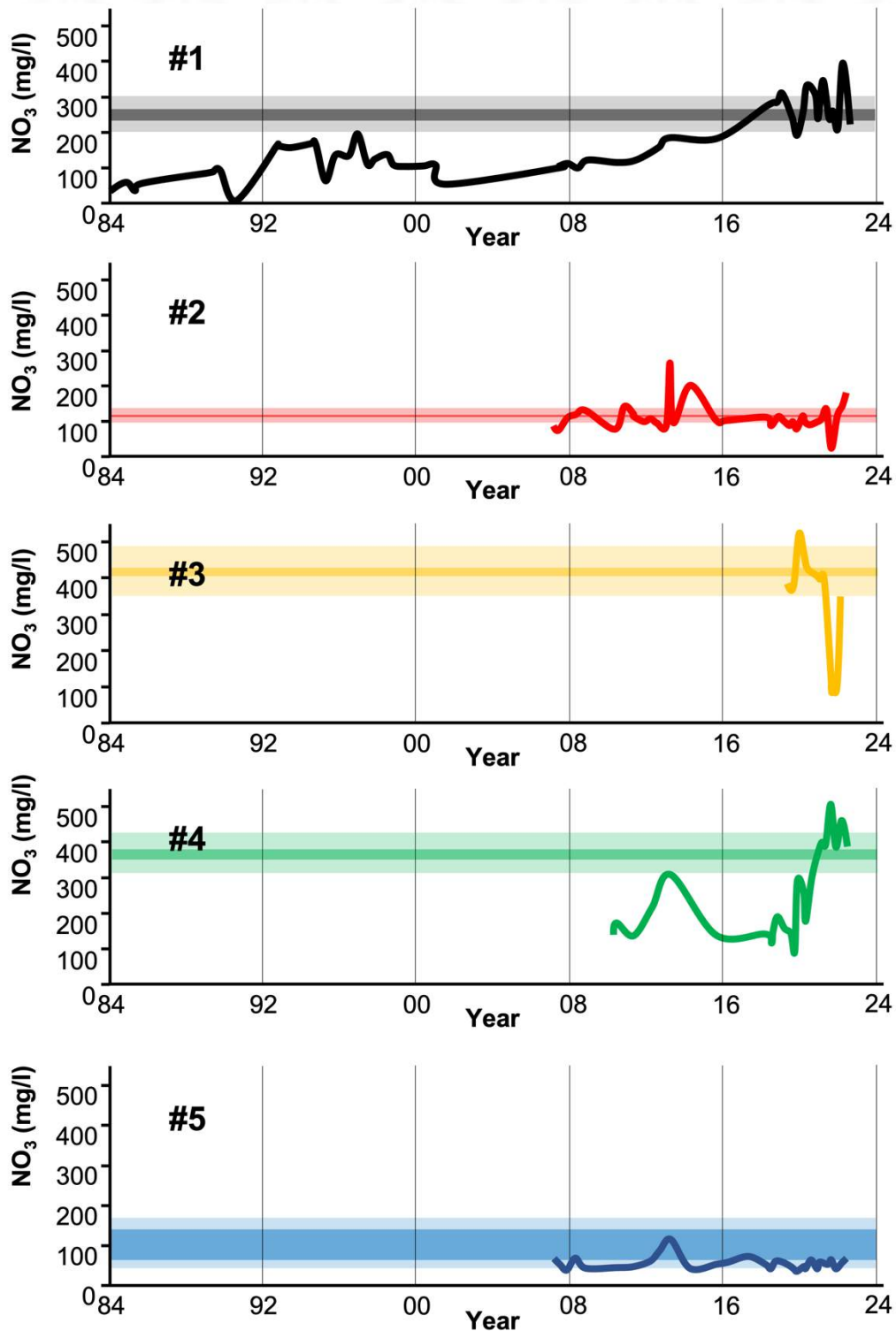


Figure 14. Comparing long-term historical nitrate (curves) with the ranges obtained in the present study (rectangles). Bold rectangles show the range of nitrate values measured in the present study, while shaded rectangle correspond to a propagation of analytic uncertainties of their upper and lower values.

In well #6, nitrate content in January 2023 was 238 mg/l. There are data available from 1989 until now, ranges between 20 to 420 mg/l, except for these peaks and valleys the mean value is quite steady around 220 mg/l.

#### 4.4. On the uncertainty of NO<sub>3</sub> measurements

Although we expect analytical uncertainties associated with historical data from the official nitrate surveys to affect the representativity of observed temporal variations, the uncertainties associated with this historical data are unknown. We applied the uncertainty provided by the laboratory where analyses of the present study were performed (average of +/-12% for nitrate) on the new dataset.

Figure4 illustrates that the propagation of the range of nitrate values associated with this new data can cover up to 150 mg/l for one well (Well #5), 125 mg/l (Well #1), between 75 and 100 mg/l (Wells #3 and #4) or be limited to a few tenth of mg/l (Well #2). These ranges of uncertainty are sufficient to encompass the recent evolution described in most of these wells. They evidence that the care applied in interpreting nitrate time series should include a specific attention on the associated analytical uncertainty.

## 5. SUMMARY

This study aimed at exploring how the sampling protocol applied for groundwater nitrate assessment using private wells with limited design information could influence the results obtained. It also aimed at identifying parameters or processes driving the sensitivity of groundwater nitrate data. Sampling methods (i.e. bailer or pumping) and sampling parameters (depth of bailer sampling, time of pumping) were tested in five wells that belong to the official survey network of the region of Murcia (SE, Spain), whose data is shared with the European Commission. These wells were identified to belong to the Quaternary aquifer of the Campo de Cartagena – Mar Menor hydrosystem.

Prior to sampling, vertical profiles of physico-chemical parameters were performed in the wells to assess the conceptual forcings that may affect the samples. At first view, limited significant vertical variation in nitrate was evidenced along the water column of the wells and nitrate rates were globally similar in samples obtained by pumping. Nonetheless, combining nitrate data with electrical conductivity and stable isotopes of water provided new insights on major issues and highlighted hydrogeological processes linked to the representativeness of nitrate samples in official surveys.

Firstly, it revealed biases in bailer sampling, as the variability in the water column geochemistry in narrow horizons evidenced by physico-chemical profiles could not be documented due to practical limitations of the bailer technique. Such limitation could explain up to 34% of variation in measured nitrate contents for a same bailer technique.

Secondly, a contribution from a deeper aquifer to samples collected from pumping well was evidenced in one well and hypothesized in two others. Consequently, changes in the sampling protocol depending on the operator in charge, i.e. bailer vs pumping, could actually cause the apparent short-term evolution of nitrate content with time.

Thirdly, the absence of analytical uncertainty associated with nitrate data from official surveys was found to cause a great interpretation bias, as such uncertainty could reach 100 mg/l in four of the five studied wells.

## **ANNEX**

**(Sampling description and laboratory results)**

**VP1- VP10: 23/12/2022**

**Rest: 24-25/01/2023**

<b>Analysis ID</b>	<b>Well #</b>	<b>Official designation</b>	<b>Depth Bailer (m)</b>	<b>Pumping time (min)</b>
VP1	Well #1	CA07NI-44	10,5	
VP2	Well #1	CA07NI-44	11,5	
VP3	Well #1	CA07NI-44	13,5	
VP4	Well #1	CA07NI-44	15	
VP5	Well #1	CA07NI-44	17	
VP6	Well #1	CA07NI-44	19	
VP7	Well #1	CA07NI-44	21	
VP8	Well #1	CA07NI-44		15
VP10	Well #1	CA07NI-44		45
VP11	Well #1	CA07NI-44		60
VP10M	Well #1	CA07NI-44	10,2	
*VP15M	Well #1	CA07NI-44	15	
VP21M	Well #1	CA07NI-44	21	
VP30M	Well #1	CA07NI-44	30	
VPB1	Well #1	CA07NI-44	15	
LM7M	Well #2	CA07NI-37	6,5	
LM12M	Well #2	CA07NI-37	12	
LM18M	Well #2	CA07NI-37	18	
AR15M	Well #3	CA0731-SIC03	20	
AR24M	Well #3	CA0731-SIC03	23	
VIPB1	Well #4	CA07000030S		3
VIPB2	Well #4	CA07000030S		12
VIPB3	Well #4	CA07000030S		100
VIPB4	Well #4	CA07000030S		214
VIP4M	Well #4	CA07000030S	4,5	
VIP8M	Well #4	CA07000030S	8	
VIP12M	Well #4	CA07000030S	12	
VIP18M	Well #4	CA07000030S	17	
VIPR6M	Well #4	CA07000030S	6	
VIPR12M	Well #4	CA07000030S	12	
DE8M	Well #5	CA07NI-42	8,25	
DE19M	Well #5	CA07NI-42	13	
DE27M	Well #5	CA07NI-42	15	
DER27M	Well #5	CA07NI-42	14	
DER19M	Well #5	CA07NI-42	12	
DER8M	Well #5	CA07NI-42	8	
DEB1	Well #5	CA07NI-42		15
DEB2	Well #5	CA07NI-42		30
DEB3	Well #5	CA07NI-42		45
CA	Well #6	CA0731006	5	



## ISOTOPIC DATA

[Laboratoire de géochimie des isotopes stables légers. GEOTOP-UQAM]

Sample ID	$\delta^2\text{H}$ (‰ vs V-SMOW)	$\delta^{18}\text{O}$ (‰ vs V-SMOW)
VIP4M	-23.3	-4.22
VIP8M	-24.1	-4.20
VIP12M	-24.0	-4.19
VIP18M	-23.0	-4.17
VIPB1	-23.2	-4.27
VIPB2	-22.2	-4.27
VIPB3	-24.2	-4.28
VIPB4	-26.6	-4.40
VIPR6M	-21.9	-4.14
VIPR12M	-22.0	-4.12
LM7M	-25.4	-4.71
LM12M	-28.5	-4.67
LM18M	-28.0	-4.67
DE8M	-29.0	-4.32
DE19M	-28.8	-4.28
DE27M	-29.1	-4.34
DEB1	-28.9	-4.73
DEB2	-32.0	-4.50
DEB3	-26.5	-4.63
DER8M	-27.2	-4.32
DER19M	-29.7	-4.23
DER27M	-28.8	-3.84
VP10M	-29.9	-4.97
VP15M	-31.4	-4.97
VP30M	-32.5	-5.03
VPB1	-31.8	-4.96
VP1	-30.2	-4.84
VP4	-30.5	-5.00
VP7	-30.7	-4.95
VP8	-31.6	-5.00
VP11	-31.5	-4.83
CA5M	-28.1	-4.86
AR15M	-18.9	-3.69
AR24M	-19.4	-3.74

*Uncertainties are lower than 2‰ vs V-SMOW for  $\delta^2\text{H}$  and 0.1‰ vs V-SMOW for  $\delta^{18}\text{O}$*

## LABORATORY REPORTS (CAASA)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000176016

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME VP1

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163905**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **11/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	<b>0,85</b> ±0,11		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	<b>20,22</b>		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	<b>367,35</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	<b>1,98</b> ±0,24		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	<b>487,18</b>		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	<b>&lt; 5</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	<b>3051,06</b> ±366,13		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>9980</b> ±299		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	<b>0,19</b> ±0,02		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	<b>&lt; 5</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	<b>&lt; 0,10</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	<b>551,27</b>		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	<b>&lt; 0,10</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	<b>245,95</b> ±29,51		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	<b>&lt; 2,00</b>		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	<b>6,83</b> ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	<b>33,59</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	<b>1303,13</b>		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	<b>1447,20</b> ±173,66		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000176016

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por 20.

\*Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 2 para los ensayos de hierro y manganeso.

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

13 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000176017

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME VP2	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163906**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **11/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	<b>0,43</b> ±0,06		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	<b>20,68</b>		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	<b>391,84</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	<b>2,02</b> ±0,24		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	<b>535,46</b>		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	<b>&lt; 5</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	<b>3720,64</b> ±446,48		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10600</b> ±318		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	<b>0,15</b> ±0,02		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	<b>&lt; 5</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	<b>0,11</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	<b>548,32</b>		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	<b>&lt; 0,10</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	<b>263,91</b> ±31,67		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	<b>&lt; 2,00</b>		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	<b>7,11</b> ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	<b>33,32</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	<b>1414,79</b>		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	<b>1679,40</b> ±201,53		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000176017

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por 20.

\*Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 2 para los ensayos de hierro y manganeso.

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

13 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000175445

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME VP3

# Matriz: **Agua continental no tratada**

N° de muestra: **000163898**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **25/12/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10890</b> ±327		μS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>243,86</b> ±29,26		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

3 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

### INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000175446

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME VP4	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000163899**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **23/12/2022** Recepción: **23/12/2022** Inicio análisis: **23/12/2022** Fin análisis: **25/12/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10790</b>	±324	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>249,24</b>	±29,91	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

3 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química  
Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*



## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000175447

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME VP5	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163900**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **25/12/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10330</b>	±310	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>245,36</b>	±29,44	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

3 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000175448

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME VP6

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163901**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **25/12/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10660</b> ±320		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>249,13</b> ±29,90		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

3 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000175451

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME VP7

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163904**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **25/12/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10560</b> ±317		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>251,12</b> ±30,13		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

3 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000176018

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME VP8	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163907**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **11/01/2023**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	22,38		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	386,94		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	2,00 ±0,24		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	572,48		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	3463,66 ±415,64		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	10780 ±323		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,10 ±0,04		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	567,96		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	249,34 ±29,92		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 2,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,15 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	30,71		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1404,94		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1599,12 ±191,89		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000176018

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por 20.

\*Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 2 para los ensayos de hierro y manganeso.

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

13 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000175450

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME VP10

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163903**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **25/12/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10990</b> ±330		μS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>246,25</b> ±29,55		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

3 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000176019

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME VP11	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163908**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **23/12/2022**

Recepción: **23/12/2022**

Inicio análisis: **23/12/2022**

Fin análisis: **11/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	18,59		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	364,90		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	1,86 ±0,22		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	481,15		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	3512,28 ±421,47		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	9720 ±292		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,08 ±0,03		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	492,04		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	247,28 ±29,67		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 2,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,25 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	32,42		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1248,57		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1403,71 ±168,45		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000176019

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por 20.

\*Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 2 para los ensayos de hierro y manganeso.

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

13 de enero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*



## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177348

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- VP10M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164891**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **25/01/2023**

Hora: **11:00**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	21,62		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	378,32		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	2,21 ±0,27		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	470,76		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	3117,06 ±374,05		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	10730 ±322		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,40 ±0,05		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	505,90		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	241,90 ±29,03		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 2,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,91 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	31,38		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1447,59		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1563,96 ±187,68		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177348

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 20 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177336**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176822**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- VP21M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000164879**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **25/01/2023**    Hora: **11:10**    Recepción: **26/01/2023**    Inicio análisis: **26/01/2023**    Fin análisis: **29/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10900</b>	±327	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>244,93</b>	±29,39	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177337**  
**Sustituye al informe de resultado n° 000176823**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- VP30M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** N° de muestra: **000164880**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **25/01/2023**    Hora: **11:15**    Recepción: **26/01/2023**    Inicio análisis: **26/01/2023**    Fin análisis: **29/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10980</b>	±329	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>245,82</b>	±29,50	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*

Fdo.: *Sara Ferrer Costa*  
 Lcda. en Química

*Directora Técnica del Laboratorio de CAASA*

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177349

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- VPB1	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164892**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **25/01/2023**

Hora: **11:58**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	21,31		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	375,96		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	2,38 ±0,29		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	489,77		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	3140,42 ±376,85		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	10850 ±326		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,27 ±0,03		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	515,18		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	232,89 ±27,95		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,89 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	31,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1432,00		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1504,11 ±180,49		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177349

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 10 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177329**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176815**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME - LM7M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000164872**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **24/01/2023**    Hora: **12:05**    Recepción: **26/01/2023**    Inicio análisis: **26/01/2023**    Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5830</b>	±175	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>127,34</b>	±15,28	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177330**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176816**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- LM12M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000164873**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **24/01/2023**      Hora: **12:10**      Recepción: **26/01/2023**      Inicio análisis: **26/01/2023**      Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5860</b>	±176	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>124,59</b>	±14,95	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*



## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177343

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME-LM18M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164886**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **12:15**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	18,79		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	357,04		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	3,55 ±0,43		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	232,25		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	1198,03 ±143,76		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	5830 ±175		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,31 ±0,04		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	212,01		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	126,22 ±15,15		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,50		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,97 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	21,47		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	754,00		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1501,99 ±180,24		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177343

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 5 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177351

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- AR15M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164894**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **25/01/2023**

Hora: **13:50**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	32,69		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	182,07		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	0,54 ±0,07		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	386,77		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	1059,26 ±127,11		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	5420 ±163		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,37 ±0,04		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	0,06		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	202,03		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	425,48 ±51,06		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,50		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,03 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	16,63		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	640,19		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1488,25 ±178,59		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177351

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 5 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177352

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- AR24M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164895**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **25/01/2023**

Hora: **14:00**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	<b>0,04</b>		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	<b>32,43</b>		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	<b>179,70</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	<b>0,54 ±0,06</b>		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	<b>389,11</b>		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	<b>&lt; 5</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	<b>1020,04 ±122,40</b>		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5460 ±164</b>		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	<b>0,33 ±0,04</b>		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	<b>&lt; 5</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	<b>0,05</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	<b>203,49</b>		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	<b>&lt; 0,05</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	<b>405,51 ±48,66</b>		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	<b>&lt; 0,50</b>		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	<b>7,07 ±0,20</b>		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	<b>17,23</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	<b>656,65</b>		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	<b>1410,85 ±169,30</b>		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 5 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177323**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176809**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- VIP4M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164866**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **10:30**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5480</b>	±164	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>361,06</b>	±43,33	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*

Fdo.: *Sara Ferrer Costa*  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177324**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176810**

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME- VIP8M

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164867**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **10:35**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5470</b> ±164		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>373,25</b> ±44,79		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177339

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	VIP12M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164882**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **10:40**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	0,73 ±0,09		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	30,57		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	349,95		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	1,51 ±0,18		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	331,20		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	956,98 ±114,84		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	5510 ±165		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,71 ±0,08		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	214,38		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	368,47 ±44,22		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,50		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,53 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	43,38		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	623,55		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1522,03 ±182,64		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 5 para el ensayo de nitritos.

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.



**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177325**  
**Sustituye al informe de resultado n° 000176811**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- VIP18M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

N° de muestra: **000164868**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **10:45**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5460</b>	±164	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>372,18</b>	±44,66	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*

Fdo.: *Sara Ferrer Costa*  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177326**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176812**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- VIPB1</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164869**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **11:15**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5580</b>	±167	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>366,17</b>	±43,94	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*



Fdo.: *Sara Ferrer Costa*  
*Lcda. en Química*

*Directora Técnica del Laboratorio de CAASA*

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177340

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME-VIPB2	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164883**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **11:23**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	<b>0,09</b> ±0,01		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	<b>31,17</b>		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	<b>342,86</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	<b>1,51</b> ±0,18		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	<b>329,70</b>		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	<b>&lt; 5</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	<b>993,00</b> ±119,16		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5610</b> ±168		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	<b>0,67</b> ±0,08		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	<b>&lt; 5</b>		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	<b>0,05</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	<b>213,83</b>		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	<b>&lt; 0,05</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	<b>372,57</b> ±44,71		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	<b>&lt; 0,50</b>		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	<b>6,71</b> ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	<b>32,25</b>		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	<b>628,38</b>		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	<b>1587,07</b> ±190,45		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 5 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177327**  
**Sustituye al informe de resultado n° 000176813**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- VIPB3</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** N° de muestra: **000164870**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **24/01/2023**      Hora: **10:30**      Recepción: **26/01/2023**      Inicio análisis: **26/01/2023**      Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5610</b>	±168	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>354,72</b>	±42,57	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*

  
 Fdo.: Sara Ferrer Costa  
 Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177341

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME-VIPB4	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164884**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **14:45**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	31,47		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	335,76		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	1,49 ±0,18		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	340,25		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	1064,36 ±127,72		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	5780 ±173		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,56 ±0,07		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	0,06		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	220,51		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	351,98 ±42,24		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,50		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,72 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	27,20		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	655,71		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1617,42 ±194,09		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177341

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 5 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177328**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176814**

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- VIPR6M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164871**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **15:00**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>5370</b> ±161		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>373,82</b> ±44,86		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177342

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME-VIPRI2M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164885**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **15:05**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	30,31		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	342,86		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	1,49 ±0,18		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	330,05		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	932,85 ±111,94		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	5380 ±161		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,62 ±0,07		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	206,43		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	377,95 ±45,35		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,50		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,85 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	31,01		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	602,92		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1513,62 ±181,63		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)



## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177342

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 5 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

AMONIO

0,02 mg/l

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177335**  
**Sustituye al informe de resultado n° 000176821**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- VIP15M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

N° de muestra: **000164878**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **25/01/2023**

Hora: **11:05**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **29/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>10900</b>	±327	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>244,55</b>	±29,35	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*

Fdo.: *Sara Ferrer Costa*  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177338**  
**Sustituye al informe de resultado n° 000176824**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- DE8M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** N° de muestra: **000164881**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **24/01/2023**    Hora: **15:40**    Recepción: **26/01/2023**    Inicio análisis: **26/01/2023**    Fin análisis: **29/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>7540</b>	±226	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>135,55</b>	±16,27	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*

Fdo.: *Sara Ferrer Costa*  
 Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177331**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176817**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- DE19M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000164874**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **24/01/2023**    Hora: **15:45**    Recepción: **26/01/2023**    Inicio análisis: **26/01/2023**    Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>7570</b>	±227	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>127,30</b>	±15,28	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177344

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- DE27M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164887**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **15:50**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	13,76		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	305,02		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	6,43 ±0,77		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	173,97		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	1844,73 ±221,37		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	7630 ±229		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,24 ±0,03		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	211,24		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	127,40 ±15,29		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,10 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	24,87		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1171,99		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1529,05 ±183,49		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177344

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 10 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177345

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- DEB1	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164888**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **16:15**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	15,58		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	224,63		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	3,08 ±0,37		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	361,94		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	2558,66 ±307,04		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	9450 ±284		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,19 ±0,02		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	0,14		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	372,19		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	67,24 ±8,07		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,98 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	12,15		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1236,51		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	2058,42 ±247,01		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177345

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 10 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*



**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177332**  
**Sustituye al informe de resultado nº 000176818**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- DEB2</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000164875**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **24/01/2023**      Hora: **16:30**      Recepción: **26/01/2023**      Inicio análisis: **26/01/2023**      Fin análisis: **28/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>9100</b>	±273	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>82,22</b>	±9,87	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177346

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- DEB3	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164889**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **17:00**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	15,18		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	241,18		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	3,84 ±0,46		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	313,53		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	2439,95 ±292,79		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	9120 ±274		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,19 ±0,02		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	0,12		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	349,34		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	84,86 ±10,18		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,03 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	15,07		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1468,28		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1996,90 ±239,63		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177346

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 10 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177333**  
**Sustituye al informe de resultado n° 000176819**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- DER8M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164876**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **17:15**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **29/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>7520</b>	±226	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>127,79</b>	±15,33	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*

Fdo.: *Sara Ferrer Costa*  
 Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

**INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177334**  
**Sustituye al informe de resultado n° 000176820**

Solicitado por:	<b>IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)</b> <b>C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID</b>	
# Denominación de la muestra:	<b>IGME- DER19M</b>	

# Matriz: **Agua continental no tratada** N° de muestra: **000164877**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **24/01/2023**      Hora: **17:20**      Recepción: **26/01/2023**      Inicio análisis: **26/01/2023**      Fin análisis: **29/01/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>7550</b>	±227	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>127,18</b>	±15,26	mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Cambios con respecto al informe anterior: Se modifica el resultado de los nitratos por error de transcripción.

*17 de febrero de 2023*

Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177347

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- DER27M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164890**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/01/2023**

Hora: **17:25**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	13,81		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	305,02		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	6,54 ±0,79		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	168,17		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	1806,47 ±216,78		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	7610 ±228		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,22 ±0,03		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	203,93		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	125,05 ±15,01		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,17 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	24,92		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1375,07		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1494,49 ±179,34		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177347

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 10 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000177350

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME- CA5M	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000164893**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **25/01/2023**

Hora: **12:30**

Recepción: **26/01/2023**

Inicio análisis: **26/01/2023**

Fin análisis: **07/02/2023**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	21,03		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	321,58		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
BORO	1,65 ±0,20		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	142,56		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante valoración volumétrica (PIE-ALCAV)
CLORUROS	874,38 ±104,93		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	4030 ±121		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,36 ±0,04		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría mediante titulación volumétrica (PIE-ALCAV)
*HIERRO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	98,55		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	237,70 ±28,52		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,50		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,21 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	17,60		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	643,19		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	565,00 ±67,80		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)



## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000177350

### OBSERVACIONES:

Debido a las características de la muestra se ha tenido que hacer una dilución factor por 5 para el ensayo de nitritos

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

17 de febrero de 2023



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## OTHER TESTS PERFORMED

A continuación, se resumen y contextualizan otros datos analíticos obtenidos durante las salidas de campo del proyecto AQUIFER.

Primer ensayo de bombeo en **Las Fuentes, 16 de agosto de 2022, 10:30**

El bombeo duró una hora, en la siguiente tabla se recogen los datos analíticos de las 4 muestras tomadas en la tubería de salida. Solo se determinó en el laboratorio CE y Nit (lo dieron como N, no como NO<sub>3</sub>)

muestra	tiempo bombeo (min)	CE	N	Nit (mg/l)
1	1	9020	27.11	120.01597
2	30	8990	29.14	129.00278
3	45	8980	28.92	128.02884
4	60	8960	28.4	125.7268

Julián indicó que la bomba tiene un caudal de 18 m<sup>3</sup>/h, pero mediante la tabla de caudales comprobamos que salina unos 3 l/s.

Segundo ensayo de bombeo en **Las Fuentes, 19 de octubre de 2022, 8:30**

El bombeo duró 7 horas, en la siguiente tabla se recogen los datos analíticos de las 8 muestras tomadas en la tubería de salida. Solo se determinó en el laboratorio CE y Nit.

muestra	tiempo bombeo (min)	CE	Nit (mg/l)	error
1	1	9040	132	15.8
2	60	9050	136	16.3
3	120	8940	128.19	15.4
4	180	8910	127.02	15.2
5	250	8960	128.27	15.4
6	310	8930	128.1	15.4
7	360	9000	123.83	14.8
8	420	9020	130.22	15.6

CE tiene un error que oscila entre 260-280 μS/cm.

Primer ensayo de bombeo en **Villa Pepe, 27 de septiembre de 2022, 10:30**

El bombeo duró 1 h, porque el nivel subió tanto en la balsa que no permitía coger la muestra sin contaminar con el agua embalsada. Se dispone de 3 muestras con análisis completos.

muestra	tiempo bombeo (min)	CE	Nit (mg/l)	error
1	1	6220	375.33	45
2	50	5260	458.05	55
3	110	5690	389.62	47

CE tiene un error que oscila entre 160-180 μS/cm.

En vista de la variabilidad de las determinaciones, se tomaron muestras por duplicado que se remitieron a dos laboratorios distintos, manteniendo las mismas condiciones de conservación y transporte. En la siguiente tabla se facilitan los datos, los resultados de cada laboratorio están en un color y proceden de dos piezómetros. Piezómetro B con una longitud de perforación de 36 m y filtro entre 26-36 m, en él se toman muestras a 15 y 30 m de profundidad, en el piezómetro A se toma muestra a 15 m de profundidad porque el filtro está entre 10-20 m, el freático está a 12 m.

Munuera/Caasa	Muestras piezómetro B (15 m y 30 m)				Muestras piezómetro A (15 m)	
	B15	B15	B30	B30	A15	A15
CE	6190	5990	9190	7910	2890	2730
Nit	8.89	9.62	73.1	69.1	15.2	15.81
Ca	230	193	426	327	71.6	62
Na	>1000	889	>1000	1049	528	474
K	15	13	13	9.82	8.4	9.07
Mg	267	249	478	401	87	82
Sulf	1802	1760	2531	2256	877	923
Cl	>1000	1197	>1000	1860	313	322
Bicarbonato	349	335	300	236	354	348

### INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000170878

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 1	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000159058**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **16/08/2022**    Hora: **10:10**    Recepción: **16/08/2022**    Inicio análisis: **16/08/2022**    Fin análisis: **07/09/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>9020</b>	±271	µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>27,11</b>		mg N/l	0,2	Cromatografía iónica. Parámetro subcontratado (Parámetro subcontratado)

**OBSERVACIONES:**

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, Nº de Exp.: 103/LE268.

9 de septiembre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000170879

Solicitado por:

**IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID**

# Denominación de la muestra:

**IGME 2**

# Matriz: **Agua continental no tratada**

N° de muestra: **000159059**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **16/08/2022**

Hora: **10:10**

Recepción: **16/08/2022**

Inicio análisis: **16/08/2022**

Fin análisis: **07/09/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>8990</b> ±270		μS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>29,14</b>		mg N/l	0,2	Cromatografía iónica. Parámetro subcontratado (Parámetro subcontratado)

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

**9 de septiembre de 2022**

Fdo.: **Sara Ferrer Costa**  
Lcda. en **Química**

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000170880

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 3	

# Matriz: **Agua continental no tratada** N° de muestra: **000159060**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **16/08/2022**    Hora: **10:10**    Recepción: **16/08/2022**    Inicio análisis: **16/08/2022**    Fin análisis: **07/09/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>8980</b> ±269		μS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>28,92</b>		mg N/l	0,2	Cromatografía iónica. Parámetro subcontratado (Parámetro subcontratado)

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

9 de septiembre de 2022

Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000170881

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 4	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000159061**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **16/08/2022**

Hora: **10:10**

Recepción: **16/08/2022**

Inicio análisis: **16/08/2022**

Fin análisis: **07/09/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>8960</b> ±269		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>28,40</b>		mg N/l	0,2	Cromatografía iónica. Parámetro subcontratado (Parámetro subcontratado)

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, Nº de Exp.: 103/LE268.

9 de septiembre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.



## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000172995

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 1	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000161557**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **19/10/2022**    Hora: **8:30**    Recepción: **19/10/2022**    Inicio análisis: **19/10/2022**    Fin análisis: **22/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>9040</b> ±271		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>132,01</b> ±15,84		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

26 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
 Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
 CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
 Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
 No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000172996

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME 2

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000161558**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **19/10/2022**

Hora: **9:30**

Recepción: **19/10/2022**

Inicio análisis: **19/10/2022**

Fin análisis: **22/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>9050</b> ±272		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>136,00</b> ±16,32		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

26 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000172997

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 3	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000161559**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **19/10/2022**    Hora: **10:30**    Recepción: **19/10/2022**    Inicio análisis: **19/10/2022**    Fin análisis: **22/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>8940</b> ±268		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>128,19</b> ±15,38		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, Nº de Exp.: 103/LE268.

26 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000172998

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME 4

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000161560**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **19/10/2022**

Hora: **11:30**

Recepción: **19/10/2022**

Inicio análisis: **19/10/2022**

Fin análisis: **22/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>8910</b> ±267		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>127,02</b> ±15,24		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, Nº de Exp.: 103/LE268.

26 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

### INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000172999

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 5	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000161561**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **19/10/2022**    Hora: **12:40**    Recepción: **19/10/2022**    Inicio análisis: **19/10/2022**    Fin análisis: **22/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>8960</b> ±269		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>128,27</b> ±15,39		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

**OBSERVACIONES:**

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, Nº de Exp.: 103/LE268.

26 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000173000

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 6	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000161562**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **19/10/2022**

Hora: **13:40**

Recepción: **19/10/2022**

Inicio análisis: **19/10/2022**

Fin análisis: **22/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>8930</b> ±268		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>128,10</b> ±15,37		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, Nº de Exp.: 103/LE268.

26 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000173001

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 7	

# Matriz: **Agua continental no tratada** Nº de muestra: **000161563**  
 # Tipo de muestra: **Puntual**  
 # Tomada por: **El cliente**  
 # Toma de Muestra: **19/10/2022**    Hora: **14:30**    Recepción: **19/10/2022**    Inicio análisis: **19/10/2022**    Fin análisis: **22/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>9000</b> ±270		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>123,83</b> ±14,86		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, Nº de Exp.: 103/LE268.

26 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000173002

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

IGME 8

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000161564**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **19/10/2022**

Hora: **15:30**

Recepción: **19/10/2022**

Inicio análisis: **19/10/2022**

Fin análisis: **22/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
CONDUCTIVIDAD 20 °C	<b>9020</b> ±271		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
NITRATOS	<b>130,22</b> ±15,63		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

OBSERVACIONES:

26 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA. Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente. CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información. No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.



## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000172583

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 1	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000160581**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **27/09/2022**

Hora: **10:30**

Recepción: **27/09/2022**

Inicio análisis: **27/09/2022**

Fin análisis: **18/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	31,27		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	403,11		mg/l	5	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
BORO	1,25 ±0,15		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	345,97		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	1175,35 ±141,04		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	6220 ±187		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,28 ±0,03		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	252,24		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	375,33 ±45,04		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,01 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	25,08		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	748,80		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1747,18 ±209,66		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000172583

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por diez.

### \* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

18 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000172584

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 2	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000160582**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **27/09/2022**

Hora: **11:20**

Recepción: **27/09/2022**

Inicio análisis: **27/09/2022**

Fin análisis: **18/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	31,32		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	390,90		mg/l	5	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
BORO	1,28 ±0,15		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	339,19		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	1293,25 ±155,19		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	5260 ±158		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,22 ±0,03		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	0,10		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	246,18		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	458,05 ±54,97		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,98 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	26,46		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	763,13		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	2021,57 ±242,59		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000172584

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por diez.

### \* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

18 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000172585

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	IGME 3	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000160583**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **27/09/2022**

Hora: **12:20**

Recepción: **27/09/2022**

Inicio análisis: **27/09/2022**

Fin análisis: **18/10/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	31,58		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	393,34		mg/l	5	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
BORO	1,25 ±0,15		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	356,32		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	1114,32 ±133,72		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	5690 ±171		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,19 ±0,02		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	0,09		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	249,61		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	389,62 ±46,75		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	6,99 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	24,89		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	791,50		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1721,11 ±206,53		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000172585

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por diez.

### \* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

18 de octubre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000174808

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	A 15	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163113**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

Recepción: **02/12/2022**

Inicio análisis: **26/11/2022**

Fin análisis: **10/12/2022**

# Toma de Muestra: **24/11/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	14,02		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	347,52		mg/l	5	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
BORO	2,62 ±0,31		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	61,91		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría, con fenolfaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	322,29 ±38,68		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	2730 ±82		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,12 ±0,04		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	82,15		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	15,81 ±1,90		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 0,20		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	8,14 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	9,07		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	474,19		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	922,89 ±110,75		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000174808

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por 2.

### \* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

13 de diciembre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*



## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000174738

Solicitado por:	IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA) C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID	
# Denominación de la muestra:	B 15	

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163114**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

Recepción: **02/12/2022**

Inicio análisis: **26/11/2022**

Fin análisis: **09/12/2022**

# Toma de Muestra: **24/11/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	13,28		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	335,36		mg/l	5	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
BORO	2,82 ±0,34		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	192,52		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría, con fenolfaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	1197,28 ±143,67		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	5990 ±180		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,08 ±0,03		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	< 0,05		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	249,17		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	0,46		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	9,62 ±1,15		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,86 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	12,77		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	888,45		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	1759,83 ±211,18		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000174738

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por 10.

\* Valores por debajo del límite de cuantificación

AMONIO

0,02 mg/l

12 de diciembre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO Nº 000174740

Solicitado por:

IGME (INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA)  
C/RIOS ROSAS, 23. 28003 MADRID

# Denominación de la muestra:

B 30

# Matriz: **Agua continental no tratada**

Nº de muestra: **000163116**

# Tipo de muestra: **Puntual**

# Tomada por: **El cliente**

# Toma de Muestra: **24/11/2022**

Recepción: **02/12/2022**

Inicio análisis: **26/11/2022**

Fin análisis: **09/12/2022**

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	< 0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en EPA 350.1 (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	16,40		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	235,73		mg/l	5	Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
BORO	2,61 ±0,31		mg/l	0,1	Espectrofotometría VIS, método basado en DIN 38405-D17 (PIE-BORO)
*CALCIO	326,58		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CaAA)
*CARBONATOS	< 5		mg/l	5	Acidimetría, con fenolfaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	1859,89 ±223,19		mg/l	5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 20 °C	7910 ±237		µS/cm	5	Electrometría, basado en SM2510B (PIE-COND)
FOSFATOS	0,08 ±0,03		mg P-PO4 <sup>3-</sup> /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular, basado en UNE EN ISO 6878 (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	< 5		mg/l	5	Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	0,13		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-FeAA)
*MAGNESIO	401,12		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MgAA)
*MANGANESO	0,07		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MnAA)
NITRATOS	69,10 ±8,29		mg/l	0,5	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
NITRITOS	< 1,00		mg/l	0,1	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)
pH	7,72 ±0,20		ud. de pH	1	Electrometría, basado en SM4500H+B (PIE-PH)
*POTASIO	9,82		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
*SODIO	1048,95		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NaKA)
SULFATOS	2255,64 ±270,68		mg/l	4	Cromatografía iónica, método basado en UNE-EN ISO 10304-1 (PIE-CION)

## INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° 000174740

### OBSERVACIONES:

Laboratorio subcontratado acreditado por ENAC, N° de Exp.: 103/LE268.

Para el ensayo de nitritos, y debido a la elevada concentración de cloruros, se ha tenido que realizar una dilución previa de la muestra factor por 10.

### \* Valores por debajo del límite de cuantificación

El valor de AMONIO es inferior al límite de detección cuyo valor es 0.01 mg/l.

12 de diciembre de 2022



Fdo.: Sara Ferrer Costa  
Lcda. en Química

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

*El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CAASA.  
Los procedimientos empleados son normas internas de CAASA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.  
CAASA dispone de un sistema de gestión ambiental y de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.  
Los campos marcados con (#) corresponden a información aportada por el cliente, no siendo el Laboratorio responsable de la veracidad de dicha información.  
No es responsabilidad del Laboratorio la toma de muestras para la realización de los ensayos. Los resultados aplican a la muestra tal y como se recibió.*



Las actividades marcadas con (\*) no están amparadas por la acreditación de ENAC, las opiniones, interpretaciones y datos expresados en comentarios no están amparados por la acreditación de ENAC, así como la toma de muestras para ensayos no incluidos en el alcance.



P.I. Oeste, C/ Julián Romea, Parc. 22-1B  
30169 San Ginés (MURCIA)  
Telf.: 968 898007 - Fax: 968 806820  
www.laboratoriosmunuera.com

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, CN IGME-CSIC**

C/ Río Rosas, 23

Madrid

28003 Madrid

6652

A/A:

**Bol. análisis: 22-11-5869-0****DATOS MUESTRA APORTADOS POR EL CLIENTE****F. toma muestra:** 24/11/2022 12:00**Tomador:** El cliente**P. toma muestra:****Remitido por:** INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, CN IGME-CSIC**Denominación:** Agua continental**Referencia:** A15

El laboratorio no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente.

**DATOS ANALITICOS****F. entrada:** 24/11/2022 **F. inicio:** 24/11/2022 **F. finalización:** 12/12/2022 **F. boletín:** 12/12/2022**Objeto:** Determinación de parámetros analíticos en MUESTRA.**Escritos relac.:** 1165 / 0 2022**Tipo envase:** Plástico de 300 ml**Matriz analítica:** Aguas continentales**PARÁMETROS ANALIZADOS**

Parámetro	Resultado	Unidad
<b>CONDUCTIVIDAD a 20 ° C</b> <i>Método electrométrico (PE/MUNLAB/06 15).</i>	2890	µS/cm
<b>NITRATOS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	15.2	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l
<b>CALCIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	71.6	mg Ca <sup>2+</sup> /l
<b>SODIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	528	mg Na/l
<b>POTASIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	8.4	mg K/l
<b>MAGNESIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	87	mg Mg <sup>2+</sup> /l
<b>SULFATOS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	877	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l
<b>CLORUROS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	313	mg Cl <sup>-</sup> /l
<b>BICARBONATOS</b> <i>Método potenciométrico (PE/MUNLAB/06 17).</i>	354	mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l



Las actividades marcadas con (\*) no están amparadas por la acreditación de ENAC, las opiniones, interpretaciones y datos expresados en comentarios no están amparados por la acreditación de ENAC, así como la toma de muestras para ensayos no incluidos en el alcance.



P.I. Oeste, C/ Julián Romea, Parc. 22-1B  
30169 San Ginés (MURCIA)  
Telf.: 968 898007 - Fax: 968 806820  
www.laboratoriosmunuera.com

**Continuación de Bol. Análisis: 22-11-5869-0**

## PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetro	Resultado	Unidad
-----------	-----------	--------

### Ensayos validados por:

Area: Físico-Químico	Salvador Bermejo Garres	12/12/2022
Area: Inst-Inorgánica	Carmen Gloria Vivancos Martínez	01/12/2022

Firmado electrónicamente por:  
Laboratorios Munuera, S.L.U. - CIF B30143945  
Nombre: JOSÉ ANTONIO AYALA MARTÍ - NIF 74340031Y  
Cargo: Director Técnico

-Este boletín de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización expresa de la dirección de Laboratorios Munuera, S.L.U.  
-Los resultados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo y no al ítem muestreado.



Las actividades marcadas con (\*) no están amparadas por la acreditación de ENAC, las opiniones, interpretaciones y datos expresados en comentarios no están amparados por la acreditación de ENAC, así como la toma de muestras para ensayos no incluidos en el alcance.



P.I. Oeste, C/ Julián Romea, Parc. 22-1B  
30169 San Ginés (MURCIA)  
Telf.: 968 898007 - Fax: 968 806820  
www.laboratoriosmunuera.com

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, CN IGME-CSIC**

C/ Río Rosas, 23

Madrid

28003 Madrid

6652

A/A: Virginia María Robles Arenas

**Bol. análisis: 22-11-5867-0****DATOS MUESTRA APORTADOS POR EL CLIENTE****F. toma muestra:** 24/11/2022**Tomador:** El cliente**P. toma muestra:****Remitido por:** INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, CN IGME-CSIC**Denominación:** Agua continental**Referencia:** B15

El laboratorio no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente.

**DATOS ANALITICOS****F. entrada:** 24/11/2022 **F. inicio:** 24/11/2022 **F. finalización:** 12/12/2022 **F. boletín:** 12/12/2022**Objeto:** Determinación de parámetros analíticos en MUESTRA.**Escritos relac.:** 1165 / 0 2022**Tipo envase:** Plástico de 300 ml**Matriz analítica:** Aguas continentales**PARÁMETROS ANALIZADOS**

Parámetro	Resultado	Unidad
<b>CONDUCTIVIDAD a 20 ° C</b> <i>Método electrométrico (PE/MUNLAB/06 15).</i>	6190	µS/cm
<b>NITRATOS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	8.89	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l
<b>CALCIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	230	mg Ca <sup>2+</sup> /l
<b>SODIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	> 1000	mg Na/l
<b>POTASIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	15	mg K/l
<b>MAGNESIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	267	mg Mg <sup>2+</sup> /l
<b>SULFATOS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	1802	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l
<b>CLORUROS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	> 1000	mg Cl <sup>-</sup> /l
<b>BICARBONATOS</b> <i>Método potenciométrico (PE/MUNLAB/06 17).</i>	349	mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l



Las actividades marcadas con (\*) no están amparadas por la acreditación de ENAC, las opiniones, interpretaciones y datos expresados en comentarios no están amparados por la acreditación de ENAC, así como la toma de muestras para ensayos no incluidos en el alcance.



P.I. Oeste, C/ Julián Romea, Parc. 22-1B  
30169 San Ginés (MURCIA)  
Telf.: 968 898007 - Fax: 968 806820  
www.laboratoriosmunuera.com

**Continuación de Bol. Análisis: 22-11-5867-0**

## PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetro	Resultado	Unidad
-----------	-----------	--------

**Los siguientes comentarios (opiniones, interpretaciones,...) no están amparados por la acreditación de ENAC.**

Los resultados de los siguientes parámetros son a título informativo: SODIO 1061mg Na/l; CLORUROS 1234 mg Cl/l

### Ensayos validados por:

Area: Físico-Químico Salvador Bermejo Garres 12/12/2022  
Area: Inst-Inorgánica Carmen Gloria Vivancos Martínez 01/12/2022

Firmado electrónicamente por:  
Laboratorios Munuera, S.L.U. - CIF B30143945  
Nombre: JOSÉ ANTONIO AYALA MARTÍ - NIF 74340031Y  
Cargo: Director Técnico

-Este boletín de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización expresa de la dirección de Laboratorios Munuera, S.L.U.  
-Los resultados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo y no al ítem muestreado.





Las actividades marcadas con (\*) no están amparadas por la acreditación de ENAC, las opiniones, interpretaciones y datos expresados en comentarios no están amparados por la acreditación de ENAC, así como la toma de muestras para ensayos no incluidos en el alcance.



P.I. Oeste, C/ Julián Romea, Parc. 22-1B  
30169 San Ginés (MURCIA)  
Telf.: 968 898007 - Fax: 968 806820  
www.laboratoriosmunuera.com

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, CN IGME-CSIC**

C/ Río Rosas, 23

Madrid

28003 Madrid

6652

A/A:

**Bol. análisis: 22-11-5868-0****DATOS MUESTRA APORTADOS POR EL CLIENTE****F. toma muestra:** 24/11/2022 12:00**Tomador:** El cliente**P. toma muestra:****Remitido por:** INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA, CN IGME-CSIC**Denominación:** Agua continental**Referencia:** B30

El laboratorio no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente.

**DATOS ANALITICOS****F. entrada:** 24/11/2022 **F. inicio:** 24/11/2022 **F. finalización:** 12/12/2022 **F. boletín:** 12/12/2022**Objeto:** Determinación de parámetros analíticos en MUESTRA.**Escritos relac.:** 1165 / 0 2022**Tipo envase:** Plástico de 300 ml**Matriz analítica:** Aguas continentales**PARÁMETROS ANALIZADOS**

Parámetro	Resultado	Unidad
<b>CONDUCTIVIDAD a 20 ° C</b> <i>Método electrométrico (PE/MUNLAB/06 15).</i>	9190	µS/cm
<b>NITRATOS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	73.1	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l
<b>CALCIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	426	mg Ca <sup>2+</sup> /l
<b>SODIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	> 1000	mg Na/l
<b>POTASIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	13	mg K/l
<b>MAGNESIO</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	478	mg Mg <sup>2+</sup> /l
<b>SULFATOS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	2531	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l
<b>CLORUROS</b> <i>Determinación por I.C. (PE/MUNLAB/06 120)</i>	> 1000	mg Cl <sup>-</sup> /l
<b>BICARBONATOS</b> <i>Método potenciométrico (PE/MUNLAB/06 17).</i>	300	mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l



Las actividades marcadas con (\*) no están amparadas por la acreditación de ENAC, las opiniones, interpretaciones y datos expresados en comentarios no están amparados por la acreditación de ENAC, así como la toma de muestras para ensayos no incluidos en el alcance.



P.I. Oeste, C/ Julián Romea, Parc. 22-1B  
30169 San Ginés (MURCIA)  
Telf.: 968 898007 - Fax: 968 806820  
www.laboratoriosmunuera.com

**Continuación de Bol. Análisis: 22-11-5868-0**

## PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetro	Resultado	Unidad
-----------	-----------	--------

**Los siguientes comentarios (opiniones, interpretaciones,...) no están amparados por la acreditación de ENAC.**

Los resultados de los siguientes parámetros son a título informativo: SODIO 1422 mg Na/l; CLORUROS 2211 mg Cl?/l

### Ensayos validados por:

Area: Físico-Químico Salvador Bermejo Garres 12/12/2022  
Area: Inst-Inorgánica Carmen Gloria Vivancos Martínez 01/12/2022

Firmado electrónicamente por:  
Laboratorios Munuera, S.L.U. - CIF B30143945  
Nombre: JOSÉ ANTONIO AYALA MARTÍ - NIF 74340031Y  
Cargo: Director Técnico

-Este boletín de análisis no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización expresa de la dirección de Laboratorios Munuera, S.L.U.  
-Los resultados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo y no al ítem muestreado.