

# MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELO

Sanatorio Allende S.A.

Ciudad de Córdoba



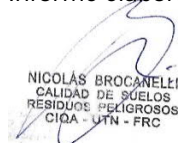
Informe: CS/988

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

Maestro Marcelo López esq. Av. Cruz Roja Argentina  
Ciudad Universitaria - (X5016ZAA) Córdoba  
Te: 0351 - 468 4006 / 468 4215 Fax: 0351 - 468 1823  
Página web: [www.ciqa.com.ar](http://www.ciqa.com.ar)  
e-mail: [ciqa@ciqa.com.ar](mailto:ciqa@ciqa.com.ar)

Informe elaborado por:

Informe revisado/aprobado por:

  
NICOLÁS BROCANELLI  
CALIDAD DE SUELOS  
RESIDUOS PELIGROSOS  
CIQA - UTN - FRC



## CONTENIDO

1	Trabajo solicitado.....	3
2	Formulario de análisis analítico y cadena de custodia .....	3
3	Ubicación de los puntos de muestreo .....	4
4	Condiciones meteorológicas y de muestreo.....	5
5	Metodología.....	5
5.1	Muestreo.....	5
5.1.1	Descontaminación y limpieza del equipamiento.....	5
5.1.2	Toma de muestra.....	5
5.1.3	Identificación y custodia de la muestra .....	5
5.2	Análisis.....	6
5.3	Equipamiento utilizado para el análisis .....	6
6	Resultados Obtenidos.....	7
6.1	Análisis de VOCs.....	7
6.2	Análisis de Metales Pesados .....	7
6.3	Análisis de TPH (TNRCC Method 1005).....	7
6.4	Análisis de BTEX.....	8
7	Anexo fotográfico.....	8



## MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELO

Solicitante: Sanatorio Allende S.A.

Fecha de impresión de informe: 17 de abril de 2023

Informe: CS/988

### 1 Trabajo solicitado

Muestreo de suelo determinando en cuatro muestras: Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's) y Metales Pesados (Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Plomo y Zinc), y en otras dos muestras: Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) y Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX); de acuerdo a lo solicitado por el cliente.

El muestreo se llevó a cabo en el lote de Nuevo Sanatorio Allende, ubicado en Avenida Circunvalación Agustín Tosco número 1750, lote uno de la manzana 86, Barrio Solares de Santa Maria, de la ciudad de Córdoba. Dicho muestreo se realizó de acuerdo a lo solicitado por el cliente para ser utilizado como línea base. Las muestras fueron tomadas por personal de CIQA el día 16 de marzo de 2023.

### 2 Formulario de análisis analítico y cadena de custodia

ID del Presupuesto	P-11046V2
Matriz	Suelo
Fecha de muestreo	16/03/2023
Lugar de muestreo	Nuevo Sanatorio Allende - Circunvalación Agustín Tosco número 1750
Designación Catastral (Declarado por el Cliente)	Departamento 11, Pedanía 01, Pueblo 01, Circunscripción 30, Sección 20, Manzana 086, Parcela 001
Almacenado en frío	Si
Muestreado por	CIQA
Transportado por	CIQA
Envasado por	CIQA
Análisis a realizar	VOCs, Metales Pesados, TPH y BTEX

ID de Muestras	1823031601	CS1-0, 5 m
	1823031602	CS2-0,5 m
	1823031603	CS3-0,5 m
	1823031604	CS4-0,5 m
	1823031605	CS5-0,5 m
	1823031606	CS6-0,5 m



### 3 Ubicación de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la georreferenciación del lugar de muestreo acompañada de una imagen satelital del mismo con la ubicación de los puntos de muestreo.

	ID de Muestra	Punto	Prof. (m)	Descripción visual del suelo	Lat. y Long.
Ubicación de los Puntos	1823031601	CS1	0,5	Limo castaño claro	31°27'43,7" 64°13'30,9"
	1823031602	CS2	0,5	Limo castaño claro	31°27'38,9" 64°13'33,4"
	1823031603	CS3	0,5	Limo castaño claro	31°27'34,8" 64°13'30,2"
	1823031604	CS4	0,5	Limo castaño claro	31°27'39,2" 64°13'28,2"
	1823031605	CS5	0,5	Limo castaño claro	31°27'41,5" 64°13'28,1"
	1823031606	CS6	0,5	Limo castaño claro	31°27'41,5" 64°13'27,1"



Foto Satelital del sitio



## 4 Condiciones meteorológicas y de muestreo

Muestra	Datos
Fecha muestro	16/03/2023
Hora	10:30 hs
Humedad relativa ambiente	42 %
Presión atmosférica	965,46 hPa
Temperatura ambiente	31,8 °C
Velocidad de viento	2,9 km/h S

## 5 Metodología

### 5.1 Muestreo

#### 5.1.1 Descontaminación y limpieza del equipamiento

Esta práctica efectúa la descontaminación del equipo de campo usado en el muestreo de suelo que deben experimentar análisis físicos y químicos. Este procedimiento se lleva a cabo según la norma ASTM D 5088-02 "Standard Practices for Decontamination of Field Equipment Used at Waste Sites". Dicha norma desarrolla los procedimientos de descontaminación según los diferentes tipos de materiales de construcción de los equipos.

#### 5.1.2 Toma de muestra

La toma de muestra en suelo y subsuelo se realiza de acuerdo a la norma ASTM D 4700-91 "Standard Guide for Soil Sampling from the Vadose Zone".

Esta guía trata los procedimientos que se pueden utilizar para obtener muestras de suelo de la zona vadosa (zona no saturada). Se centra en los métodos de extracción de las muestras de suelo para análisis.

Todo el equipo de muestreo debe ser capaz de extraer una muestra de la localización deseada, profundidad y en el mismo tiempo proporcionar la protección contra la contaminación durante el muestreo. En este caso se realizó un muestreo intrusivo utilizando un equipo de sondeo mecánico del tipo barreno manual, con tramos de un metro de largo. Los puntos de muestreo fueron indicados por el cliente. A dichos puntos se los denominó CS1, CS2, CS3, CS4, CS5 y CS6. Se procedió a tomar una muestra discreta a 0,5 m.b.b.p. en cada punto.

Todo el muestreo se realizó ante la presencia de un escribano público.

#### 5.1.3 Identificación y custodia de la muestra

La cadena de custodia se lleva a cabo según la norma ASTM D 4840-04 "Standard Guide for Sample Chain-of-Custody Procedures".

Esta guía contiene una discusión comprensiva de los requisitos potenciales para un programa de la cadena de custodia de la muestra y describe los procedimientos implicados en esta. El propósito de estos procedimientos es documentar la trazabilidad de la muestra desde que se recoge hasta la disposición final.





## 5.2 Análisis

- IRAM 10519 – Mecánica de suelos – Método de laboratorio para la determinación de la humedad.
- US-EPA SW-846 Method 3546: "Microwave Extraction".
- US-EPA SW-846 Method 8260: Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS/MS).
- US-EPA SW-846 Method 3051A: "Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Oils".
- US - EPA 200.7 Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry (ICP - OES).
- Texas Natural Resource Conservation Commission - TNRCC Method 1005: "Total Petroleum Hydrocarbons".
- US-EPA SW-846 Method 8015C: "Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography Using GC/FID".

## 5.3 Equipamiento utilizado para el análisis

- Balanza analítica de indicación discontinua a equilibrio automático y de funcionamiento no automático marca RADWAG modelo AS 60/220/C2, N° de serie 357095. Precisión 0.01 mg.
- Estufa, Modelo SE33 TA, Marca San Jor, Nro serie: 21246.
- Sistema de digestión de muestras asistido por micro-ondas marca Questron Technologies, modelo QLAB Pro, N° de Serie MW15-1002-V16.16.
- Cromatógrafo Gaseoso Thermo Scientific Modelo Trace 1310 con detector MS/MS (Triple Cuadrupolo) TSQ 8000 Evo, N° de serie 715100253 y autosampler Triplus con Headspace automático.
- Espectrómetro de emisión atómica por plasma inductivo (ICP-OES) marca Thermo, modelo 7400, Número de Serie IC74DC144904.



## 6 Resultados Obtenidos

### 6.1 Análisis de VOCs

ID de las muestras en laboratorio	Alifáticos Clorados	Alifáticos no Clorados	Benceno	Clorobenceno	Diclorobenceno (1,2-)	Diclorobenceno (1,3-)	Diclorobenceno (1,4-)	Estireno	Etilbenceno	Naftaleno	Tolueno	Xilenos
	mg/kg de masa seca											
1823031601	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1823031602	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1823031603	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1823031604	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

LCM: límite de cuantificación del método (indicado como menor que)

### 6.2 Análisis de Metales Pesados

Parámetro	Unidades (en Masa Seca)	Muestras				Ley Nac. N° 24.051 - Dec. Nac. 831/93: "Residuos Peligrosos" - Tabla 9 - Uso Residencial
		1823031601	1823031602	1823031603	1823031604	
As	µg/g	1,12	< 0,80	< 0,80	< 0,80	30
Cd	µg/g	3,26	< 0,80	< 0,80	1,26	5
Cu	µg/g	19,85	20,40	20,96	18,54	100
Cr	µg/g	12,05	1,72	< 0,80	15,26	250
Hg	µg/g	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	2
Pb	µg/g	7,61	11,07	11,12	10,23	500
Zn	µg/g	35,28	< 0,80	< 0,80	49,03	500
Humedad	%	9,76	8,46	9,74	8,69	-

LCM: Límite de cuantificación del método, registrado con < (menor de)

### 6.3 Análisis de TPH (TNRCC Method 1005)

Muestras	Parámetro	
ID Muestras	TPH (mg/kg)	Humedad (%)
1823031605	< 10	9,96
1823031606	< 10	8,96

LCM: límite de cuantificación del método (indicado como menor que)



## 6.4 Análisis de BTEX

Muestras	Parámetros analizados			
ID Muestras	Benceno (mg/kg de suelo seco)	Tolueno (mg/kg de suelo seco)	Etilbenceno (mg/kg de suelo seco)	Xilenos (mg/kg de suelo seco)
1823031605	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1823031606	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

LCM: límite de cuantificación del método (indicado como menor que)

## 7 Anexo fotográfico



Foto N° 1: Muestreo en CS1 – 0,5m



Foto N° 2: Muestreo en CS2 – 0,5m

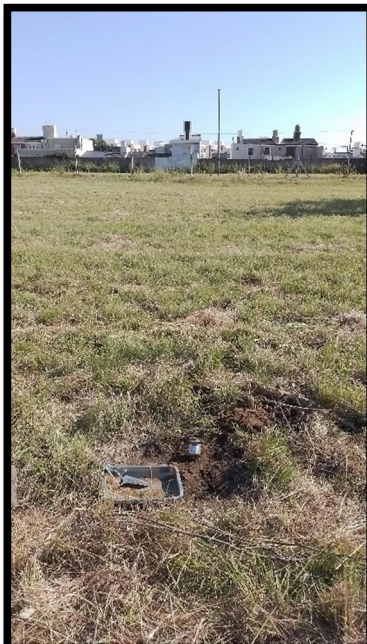


Foto N° 3: Muestreo en CS3 – 0,5m

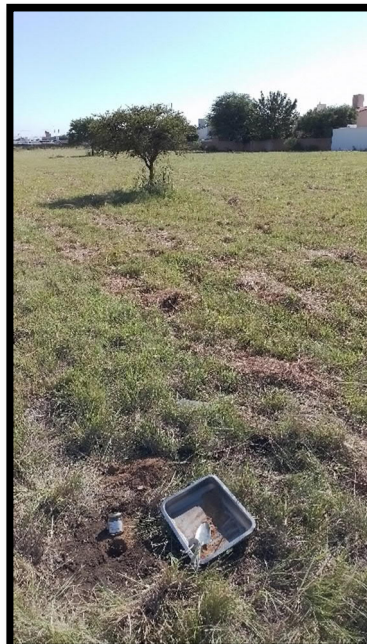


Foto N° 4: Muestreo en CS4 – 0,5m



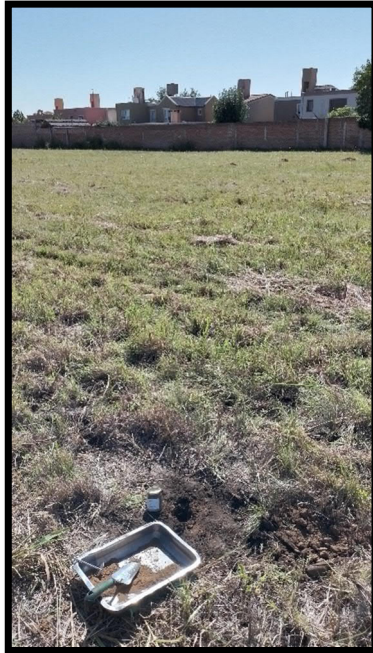


Foto N° 5: Muestreo en CS5 - 0,5m



Foto N° 6: Muestreo en CS6 - 0,5m

**ESTE INFORME NO CONSTITUYE UNA AUTORIZACIÓN O UN CERTIFICADO COMERCIAL**  
Queda prohibida toda reproducción parcial o total del presente informe sin contar con la autorización expresa.

**Nota 1:** "CIQA no se responsabiliza de la información suministrada por el cliente".

**Nota 2:** "Los resultados declarados en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. CIQA no se responsabiliza si el cliente hiciere extensivo estos resultados a otras muestras, lote, partida o sitio".

Fin del informe