

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

"CONTENIDO EN NITRATOS DE LAS AGUAS
SUBTERRANEAS EN ESPAÑA, DISTRIBUCIÓN
ESPACIAL Y EVOLUCIÓN TEMPORAL"

CUENCA DEL GUADALQUIVIR

-MEMORIA Y ANEXOS-

EXPEDIENTE Nº

--	--	--	--

ORGANICA Nº

PROGRAMA Nº

CONCEPTO Nº

--	--	--



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

35711

PRESENTACIÓN

El presente trabajo se inscribe dentro de la definición de las misiones del IGME, contenidas en la Ley de Aguas, que establece en su disposición adicional sexta:

"Sin perjuicio de las competencias en la gestión del agua establecida por esta Ley, el Instituto Geológico y Minero de España formulará y desarrollará planes de investigación tendentes al mejor conocimiento y protección de los acuíferos subterráneos, y prestará asesoramiento técnico a las distintas Administraciones públicas en materias relacionadas con las aguas subterráneas".

En cumplimiento de esta norma y continuando los estudios iniciados por el IGME en 1974, enfocados al conocimiento, vigilancia y mejora de la calidad de los recursos hídricos subterráneos, se ha encuadrado el presente estudio, en el que se ha abordado la problemática planteada por el incremento de las concentraciones de nitratos en las aguas subterráneas.

El estudio llevado a cabo, ha puesto de manifiesto la actual situación de los acuíferos españoles frente a los contenidos de nitratos, diferenciando aquéllos que no presentan problemas de contaminación, aquéllos en los que se observa una tendencia progresiva hacia tal estado y aquéllos en los que la degradación es un hecho claro.

Asimismo, con los conocimientos obtenidos, se han elaborado una serie de recomendaciones (preventivas, restrictivas y correctoras), enfocadas a proteger la calidad de las aguas, con especial atención a aquellos acuíferos que manifiesten una tendencia creciente en sus contenidos en nitratos.

EQUIPO TECNICO

Bajo la Dirección y Supervisión del Instituto Geológico y Minero de España, este proyecto ha sido realizado por la empresa Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A.L., habiendo participado el siguiente equipo técnico:

.- IGME:

María Loreto Fernández Ruiz. Licenciada en Ciencias Geológicas.

Dirección y Supervisión del Proyecto.

Juan Antonio López Geta. Ingeniero de Minas.

Paloma Navarrete Martínez. Licenciada en Ciencias Químicas.

.- Tecnología y Recursos de la Tierra:

Luis Ocaña Robles. Licenciado en Ciencias Químicas.

Responsable del Proyecto.

José Sánchez Guzmán. Ingeniero de Minas.

José Luis Díez Gil. Doctor en Ciencias Físicas. Informático.

Cristina Maldonado García. Arquitecto Técnico. Informática.

Laura Sanz López. Licenciada en Ciencias Químicas.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo desarrollada en la ejecución del Proyecto, se ajusta a las directrices básicas señaladas en su pliego de condiciones. Los aspectos fundamentales de la misma se concretan en los siguientes apartados.

1.- RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN: BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Se relacionan a continuación las fuentes de información consultadas. Las citas bibliográficas se recogen en detalle al final de la Memoria.

- Archivo de puntos de agua del IGME.
- Base de datos aguas del IGME.
- Estudios hidrogeológicos e hidroquímicos incluidos en la Colección Informe (IGME).
- Estudios de calidad y contaminación de las aguas subterráneas en las comunidades autónomas (IGME).
- Estudios y proyectos específicos en el campo de la hidrogeología y contaminación, desarrollados por el IGME en diversas regiones del Territorio Nacional.
- Proyectos de investigación, estudios metodológicos, etc.

2.- TRATAMIENTO DE DATOS

La fracción de la información consultada correspondiente a datos de inventario y determinaciones analíticas, ha sido íntegramente procesada y almacenada en ordenador, previo diseño de una base de datos específica para este fin. Asimismo, el tratamiento básico previo a la interpretación, incluidos el análisis estadístico y de evolución de parámetros, se ejecuta mediante programas también de desarrollo específico.

Se ha digitalizado la totalidad de los sistemas acuíferos estudiados, incluyendo puntos de agua y contenidos de nitratos, procediéndose a su almacenamiento en soporte informático y edición a color mediante plotter.

3.- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La estructura del Informe se compone básicamente de tres elementos:

1. Características generales de la cuenca.
2. Estudio individualizado de sistemas.
3. Síntesis general a nivel de cuenca.
4. Anexos.

En este contexto, la labor de interpretación se centra fundamentalmente en los dos últimos apartados.

En base a la información procesada mediante el tratamiento de datos y bibliografía consultada, se procede al estudio individual de los sistemas acuíferos que integran la Cuenca. Previa descripción general de éstos, se analiza su situación actual respecto al contenido de nitratos del agua subterránea en función de los datos disponibles más recientes, prestando especial atención al uso a que aquélla se destine.

Descrita la situación actual, se analiza también para cada sistema la evolución del contenido en la citada especie en base a su secuencia analítica temporal, que comprende un período de doce años (1976-1987). Con esta información se establece un balance de previsiones.

Finalmente, se realiza una síntesis a nivel de cuenca de las conclusiones elaboradas para los respectivos sistemas, en la que se analizan, al igual que en éstas, la situación actual, evolución temporal y previsiones. Asimismo, se elabora un programa de actuaciones en el que se contemplan, según el caso, medidas preventivas, restrictivas y de recuperación, destinadas a dar solución a los problemas específicos de la cuenca, prestando especial atención a las áreas más afectadas de la misma.

Como apéndice del estudio, el volumen de anexos comprende toda la información procesada no incluida en texto, distribuida en cinco apartados.

- I. Datos de inventario
- II. Análisis de nitratos
- III. Tratamiento estadístico
- IV. Distribución porcentual en intervalos del contenido de NO_3^-
- V. Gráficas de evolución temporal del contenido de NO_3^-

Esta información se presenta casi en su totalidad en forma de listados y salidas gráficas de ordenador.

CUENCA DEL GUADALQUIVIR

INDICE

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	1
2.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 25. Pliocuaternarios costeros de Huelva.	10
Descripción general.....	11
Análisis de la situación actual.....	11
Análisis de la evolución temporal: previsiones.....	15
3.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 27. Unidad Almonte-Marismas.....	21
Descripción general.....	22
Análisis de la situación actual.....	23
Análisis de la evolución temporal: previsiones.....	25
4.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 28. Unidad Sevilla-Carmona.....	27
Descripción general.....	28
Análisis de la situación actual.....	28
Análisis de la evolución temporal: previsiones.....	30
5.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 29. Altiplanicie de Ecija.....	32
Descripción general.....	33
Análisis de la situación actual.....	33
Análisis de la evolución temporal: previsiones.....	34
6.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 32. Vegas de Granada, Guadix y Baza.....	35
Descripción general.....	36
Análisis de la situación actual.....	37
Análisis de la evolución temporal: previsiones.....	40
7.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 33. Costeros de Cádiz.....	45
Descripción general.....	46
Análisis de la situación actual.....	47
Análisis de la evolución temporal: previsiones.....	47

8.- SISTEMA ACUÍFERO EA. Macizo calizo de Estepa.....	50
Descripción general.....	51
Análisis de la situación actual, evolución y previsiones..	51
9.- SISTEMAS ACUÍFEROS N ^o s 36, 39, 40 y 41.....	55
10.- SÍNTESIS GENERAL.....	57
Análisis de la situación actual.....	58
Análisis de la evolución temporal: previsiones.....	61
Programa de actuaciones.....	64

BIBLIOGRAFIA

ANEXO 1. Datos de Inventario	
ANEXO 2. Análisis de Nitratos	
ANEXO 3. Tratamiento Estadístico	
ANEXO 3A. Distribución estadística del contenido de NO ₃ ⁻	
ANEXO 3B. Rectas de Regresión	
ANEXO 4. Distribución porcentual en intervalos del contenido de NO ₃ ⁻	
ANEXO 5. Gráficas de evolución temporal del contenido de NO ₃ ⁻	

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

La Cuenca del Guadalquivir ocupa una superficie total de 68.321 km², que se extiende por las provincias de Cádiz, Huelva, Sevilla, Córdoba, Jaén y Granada.

Comprende varias subcuencas hidrográficas entre las que destacan, en la margen izquierda, Guadiana Menor y Genil y en la derecha Guadalimar, Jándula y Bembezar.

La forma de la Cuenca es aproximadamente rectangular. Límite al Norte con Sierra Morena, y al Sur con el abrupto relieve del Sistema Bético, donde se alcanzan las mayores elevaciones (Mulhacén y Veleta).

La topografía y proximidad al mar son básicamente los factores que condicionan el clima de la región, que en términos generales puede calificarse de templado-cálido mediterráneo. La pluviometría es muy variable; la media anual para toda la Cuenca es de 640 mm, con oscilaciones que van desde 300 mm en el área oriental, hasta 2.000 mm en las zonas montañosas. Las temperaturas medias anuales son de 10°C en las zonas media y baja, y 11°C en la parte central.

La población se concentra principalmente en las capitales de provincia, destacando entre ellas la ciudad de Sevilla. En conjunto se estima del orden de 4.500.000 habitantes.

La relación de sistemas acuíferos totalmente incluidos en la Cuenca es la siguiente:

- * S.A. nº 25. Pliocuaternario de Huelva.
- S.A. nº 26. Conglomerados del borde de S^a Morena.
- * S.A. nº 27. Unidad Almonte-Marismas.

- * S. A. nº 28. Unidad Sevilla-Carmona.
- * S. A. nº 29. Altiplanicie de Ecija.
 - S. A. nº 29 bis (EJ). Ubeda-Rumblar.
- S. A. nº 30. Calizas prebéticas de Jaén-Cabra.
 - S. A. nº 30 bis. Cuenca Alta del Guadiana Menor.
- S. A. nº 31. Calizas béticas de S^a Nevada y S^a de Baza.
- * S. A. nº 32. Vega de Granada, Guadix y Baza.
 - S. A. nº 32 bis. Calcáreos de la Cuenca Alta del Genil.
- * S. A. nº 33. Sistemas costeros de Cádiz.
 - S. A. nº 33 bis. Acuíferos asociados a los ríos Guadalete y Barbate.
- * S. A. EA. Sierra de Estepa.
 - S. A. EG. Aluvial del Guadalquivir.
 - S. A. EH. Aluvial Tinto-Odiel-Piedras.
 - S. A. EI. Aluvial del Guadalete.
 - S. A. ER. Aluvial de la Cuenca Baja del Genil.

Existen además 4 sistemas compartidos con la Cuenca Sur:

- * S. A. nº 36. Mesozoico calizo-dolomítico de la Serranía de Ronda.
- * S. A. nº 39. Cuenca detrítica de Antequera.
- * S. A. nº 40. Mesozoico calizo-dolomítico de la S^a de Torcales.
- * S. A. nº 41. Calizas y dolomías triásicas de S^a Almirar.

Únicamente se dispone de datos en aquéllos que han sido señalados con un asterisco.

Desde el punto de vista geológico se diferencian tres grandes unidades estructurales:

- A. *La Meseta*, al Norte de la Cuenca, formada por los batolitos graníticos y materiales paleozoicos de Sierra Morena. Hidrogeológicamente se caracteriza por la existencia de acuíferos detríticos, y en menor medida carbonatados, de interés local.
- B. *Las Cordilleras Béticas*, al Sudeste de la Cuenca, formada por una serie de mantos de corrimiento desplegados en dirección Norte.

Comprende tres zonas: Prebéticas, Subética y Bética. Comprende un gran número de acuíferos de características dispares, en su mayor parte importantes. Son de naturaleza caliza y/o dolomítica, cuyo substrato impermeable suele estar constituido por materiales triásicos.

- C. *Depresión del Guadalquivir*, situada entre las anteriores, formada básicamente por sedimentos neógenos y cuaternarios, no afectados por la tectónica de mantos de corrimiento. Destacan también las Depresiones Internas (Guadix-Baza, Granada, Ronda, etc.), formadas por extensas cubetas sinclinales. Los materiales detríticos constituyen los acuíferos más importantes, siendo de gran interés algunos de los desarrollados en acuíferos aluviales.

Los recursos mínimos estimados para la totalidad de la Cuenca resultan del orden de 3.000 Km²/año. El volumen explotado se situó en torno a 460 hm³/año. La demanda total de agua se ha evaluado en 2.956 hm³/año (año 1980), de la que aproximadamente el 85% se destina a fines agrícolas [IGME(2), 1985]. El desglose de las cifras de recursos y explotaciones se recoge en la tabla 1.

La facies hidroquímica predominante en los acuíferos detríticos interiores es bicarbonatada cálcica y/o magnésica, que pasa a clorurada sódica y/o magnésica en los costeros. En los acuíferos calizos y dolomíticos es bicarbonatada cálcica y/o magnésica, pudiendo adquirir carácter sulfatado por influencia de materiales triásicos (Sierras de Baza, Orce, Grazalema, etc.).

En la tabla 2 se resumen las principales características de los sistemas acuíferos que integran la Cuenca.

TABLA 1

RECURSOS DE AGUA SUBTERRANEA Y VOLUMEN EXPLOTADO EN LA CUENCA DEL
GUADALQUIVIR (hm³/año)

SISTEMA ACUIFERO	RECURSOS	VOLUMEN EXPLOTADO	USO URBANO INDUSTRIAL	USO AGRICOLA
Nº 25 Pliocuaternalio de Huelva	34	25	7	18
Nº 26 Conglomerados del borde de Sierra Morena	56-60	41	—	—
Nº 27 Unidad Almonte-Marismas	400	34	11	24
Nº 28 Unidad Sevilla-Carmona	174	40	—	—
Nº 29 Altiplanicie de Ecija	222	>8	—	—
Nº 29bis Ubeda-Rumblar	>14	—	—	—
Nº 30 Calizas Prebéticas de Jaén-Cabra	954	>6	(mín.) 0,3	—
Nº 30bis Acuíferos de la Cuenca Alta del Guadiana Menor	>64	6-7	3	(mín.) 3
Nº 31 Calizas Béticas de Sierra Nevada-S. de Baza	153	>2-3	0	2-3
Nº 32 Vega de Granada. Guadix y Baza	387-390	>131	—	—
Nº 32bis Calcáreos de la Cuenca Alta del Genil	61	>27	(mín.) 0,6	—
Nº 33 Sistemas costeros	92	61-67	(mín.) 4	(mín.) 22
Nº 33bis Acuíferos asociados a los ríos Guadalete y Barbate	195-225	28	—	—
EA. Sierra de Estepa	7	—	—	—
EG. Aluvial del Guadalquivir	120	15	—	—
EH. Aluvial del Tinto-Odiel-Piedras	40	30	—	—
EI. Aluvial del Guadalete	—	—	—	—
ER. Aluvial de la Cuenca Baja del Genil	—	—	—	—
Acuíferos aislados de las calizas Cámbricas de la Meseta	20-25	—	—	—
TOTAL (mínimo)	2.990	454		

(IGME(2), 1985)

TABLA 2
CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ACUÍFEROS DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

SISTEMA ACUÍFERO	SUPERFICIE (km ²)	EMPLAZAMIENTO	TIPO DE ACUÍFERO	RECURSOS (hm ³ /año)	EXPLOTACIÓN (hm ³ /año)			FACIES HIDROQUÍMICA PREDOMINANTE	FOCOS DE CONTAMINACIÓN
					INDUST.	URBAN.	REGAD.		
25. Pliocuaternario de Huelva	600	Huelva	Detrítico	34	7	-	18	Bicarbonatada Clorurada sódico-cálcica. Clorurada sódica	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industria. Intrusión marina.
26. Conglomerados del borde de Sierra Morena	170	Huelva Sevilla Córdoba Jaén	Detrítico	55-60	-	41	-	Bicarbonatada cálcica. Clorurada sódica	Aguas residuales y vertidos sólidos Urbanos. Prácticas agrícolas. Industrias. Formaciones salinas. Intrusión marina.
27. Unidad Almonte-Marismas	2.575	Huelva Sevilla	Detrítico	400	-	34	-	Bicarbonatada y Clorurada sódico-cálcica. Clorurada sódica. Bicarbonatada y clorurada sódico-cálcica	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industria. Intrusión marina.
28. Unidad Sevilla-Carmona	1.150	Sevilla	Detrítico	174	-	40	-	Bicarbonatada cálcica	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos e industriales (a través del Guadalquivir). Prácticas agrícolas.
29. Altiplanicie de Ecija	1.550	Sevilla Córdoba Jaén	Detrítico	222	-	8	-	Bicarbonatada cálcica	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industria.

TABLA 2 (Cont.)
 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ACUÍFEROS DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

SISTEMA ACUÍFERO	SUPERFICIE (km ²)	EMPLAZAMIENTO	TIPO DE ACUÍFERO	RECURSOS (hm ³ /año)	EXPLORACIÓN (hm ³ /año)			FACIES HIDROQUÍMICA PREDOMINANTE	FOCOS DE CONTAMINACIÓN
					INDUST.	URBAN.	REGAD.		
29 bis. (EJ) Ubeda-Rumblar	200	Jaén	Detrítico	14	-	-	-	Bicarbonatada cálcico-magnésica Bicarbonatada cálcica	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industria
30. Calizas prebéticas de Jaén-Cabra	2.530	Jaén Córdoba Granada	Carbonatado	954	-	6	-	Bicarbonatada cálcica Sulfatada cálcico-magnésica	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industria. Puntualmente yesos del Triás.
30 bis. Acuíferos de la Cuenca del Guadiana Menor (DA, DC, DD, DF, DH)	60 360	Granada Granada	Detrítico Carbonatado	4 41-43	-	-	3 -	Bicarbonatada cálcico y/o magnésica	Prácticas agrícolas Formaciones salinas
DB. Sierra de la Zarza	40	Granada	Carbonatado	4	-	0	-	Sulfatada cálcica	Formaciones salinas
DE. Jabalcón	15	Granada	Carbonatado	6	-	0	-	Cloro sulfatada sódico cálcica	Formaciones salinas
DG. Detrítico Huéscar-Puebla	215	Granada	Detrítico	9	-	1	-	Bicarbonatada cálcico y/o magnésica	Prácticas agrícolas
31. Calizas béticas de Sierra Nevada y Sierra de Baza	1.070	Granada Málaga	Carbonatado	173	-	-	5	Bicarbonatada cálcica y/o magnésica Sulfatada	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Industria y minería

TABLE 2 (Cont.)
 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ACUÍFEROS DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

SISTEMA ACUÍFERO	SUPERFICIE (km ²)	EMPLAZAMIENTO	TIPO DE ACUÍFERO	RECURSOS (hm ³ /año)	EXPLORACIÓN (hm ³ /año)			FACIES HIDROQUÍMICA PREDOMINANTE	FOCOS DE CONTAMINACIÓN
					INDUST.	URBAN.	REGAD.		
32. Vega de Granada, Guadix y Baza	1.610	Granada	Detrítico	398	-	135	-	Bicarbonatada cálcica y/o magnésica. Sulfatada	Vertidos líquidos y sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industrias (minería)
32 bis. Calcáreos de la Cuenca Alta del Genil (EK, EL, EK)	280	Granada	Carbonatado	61-66	-	27	-	Bicarbonatada cálcica y/o magnésica Sulfatada cálcica	Formaciones salinas (Hacho de Loja)
33. Sistemas costeros									
EB Sanlúcar-Rota-Chipiona	90	Cádiz	Detrítico	16	-	14	-	Clorurada sódica	Intrusión marina. Prácticas agrícolas
EC Puerto Real-Conil	220	Cádiz	Detrítico	30	-	-	8-12	Bicarbonatada clorurada sódico-cálcica	Formaciones salinas. Residuos urbanos y Prácticas agrícolas.
ED Puerto de Santa María	40	Cádiz	Detrítico	5,6	-	4	-	Clorurada sódica Bicarbonatada clorurada sódico-cálcica	Intrusión marina
EE Vejer-Barbate	225	Cádiz	Detrítico	30	-	4	22	Bicarbonatada cálcica a veces clorurada	Intrusión marina. Prácticas agrícolas
EN Jerez de la Frontera	95	Cádiz	Detrítico	8	-	3	-	Sulfatada clorurada cálcico-sódica	Formaciones salinas. Prácticas agrícolas
33 bis. Acuíferos asociados a los ríos Guadalete y Barbate (EW, EO, EP, EQ)	360	Cádiz	Detrítico Carbonatado	190-220	-	28	-	Bicarbonatada cálcico sódica. Bicarbonatada cálcica y/o magnésica	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Formaciones salinas (S. Grazalema)

TABLA 2 (Cont.)
 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS ACUIFEROS DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

SISTEMA ACUIFERO	SUPERFICIE (km ²)	EMPLAZAMIENTO	TIPO DE ACUIFERO	RECURSOS (hm ³ /año)	EXPLOTACION (hm ³ /año)			FACIES HIDROQUIMICA PREDOMINANTE	FOCOS DE CONTAMINACION
					INDUST.	URBAN.	REGAD.		
EA Sierra de Estepa	33	Sevilla	Carbonatado	7,2	-	-	-	Bicarbonatada cálcica	Aguas residuales urbanas e industriales. Prácticas agrícolas. Formaciones salinas
EG Aluvial del Guadalquivir	450	Huelva Sevilla Córdoba	Detrítico	120	-	15	-	Sulfatada cálcica. Sulfatada magnésica	Aguas residuales. Vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industria.
EH Aluvial Tinto-Odiel Piedras	50	Huelva	Detrítico	40	-	30	-	Clorurada sódica magnésica. Sulfatada (a veces)	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Intrusión Marina (Punta Umbría)
EI Aluvial del Guadalquivir	60	Cádiz	Detrítico	-	-	-	-	Bicarbonatada cálcica. Clorurada sódica y magnésica	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industria. Intrusión marina (posible)
ER Aluvial de la Cuenca Baja del Genil	100	Sevilla y Córdoba	Detrítico	-	-	-	-	-----	Aguas residuales y vertidos sólidos urbanos. Prácticas agrícolas. Industria.
Acuíferos aislados de las calizas cámbricas de la Meseta	165	Sevilla Huelva	Carbonatado	20-25	-	-	-	Bicarbonatada cálcica	-----

2.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 25

PLIOCUATERNARIOS COSTEROS DE HUELVA

DESCRIPCIÓN GENERAL

El Sistema Acuífero nº 25 se desarrolla íntegramente en la provincia de Huelva, entre esta población y Ayamonte, ocupando una superficie de unos 600 Km².

Comprende dos acuíferos diferenciados:

- .- *Superficial*, formado por materiales detríticos del Mioceno Superior (arenas finas) y del Plioceno continental (gravas medias y gruesas). Es el acuífero más explotado.
- .- *Profundo*: constituido por arenas, areniscas, gravas y conglomerados del Mioceno Inferior.

Los recursos estimados del Sistema ascienden a 35 hm³/año y el volumen de explotación a 25 hm³/año, 18 de los cuáles se destinan a regadíos y abastecimientos urbanos e industriales [IGME(2),1985].

La facies hidroquímica predominante es bicarbonatada clorurada sódico-cálcica.

La población asentada en la zona es de unos 75.000 habitantes, distribuidos en 7 núcleos de población, de los que 5 se abastecen mediante aguas subterráneas.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En los anexos 1 y 2 se recoge los datos de inventario y análisis de NO₃⁻ para los 21 puntos considerados en este Sistema, pertenecientes a las

redes de control de calidad de aguas subterráneas establecidas por el IGME.

El estudio de la situación actual se realiza en base a los resultados de la campaña 87/1, que consta de 13 determinaciones comprendidas en un rango de 0-71 mg/l NO_3^- (el valor 0 debe entenderse como concentración inferior al límite de detección del método analítico).

Aunque el número de muestras es muy reducido, se ha realizado el análisis de regresión de las mismas con el fin de lograr, al menos, una orientación acerca de la distribución geoquímica de esta especie en el acuífero. Los resultados se reflejan en la fig. 1. En la misma se observa, además de la existencia de 2 poblaciones, una notable dispersión de los valores que se traduce en un fondo geoquímico de rango muy amplio: 11,5-90 mg/l NO_3^- .

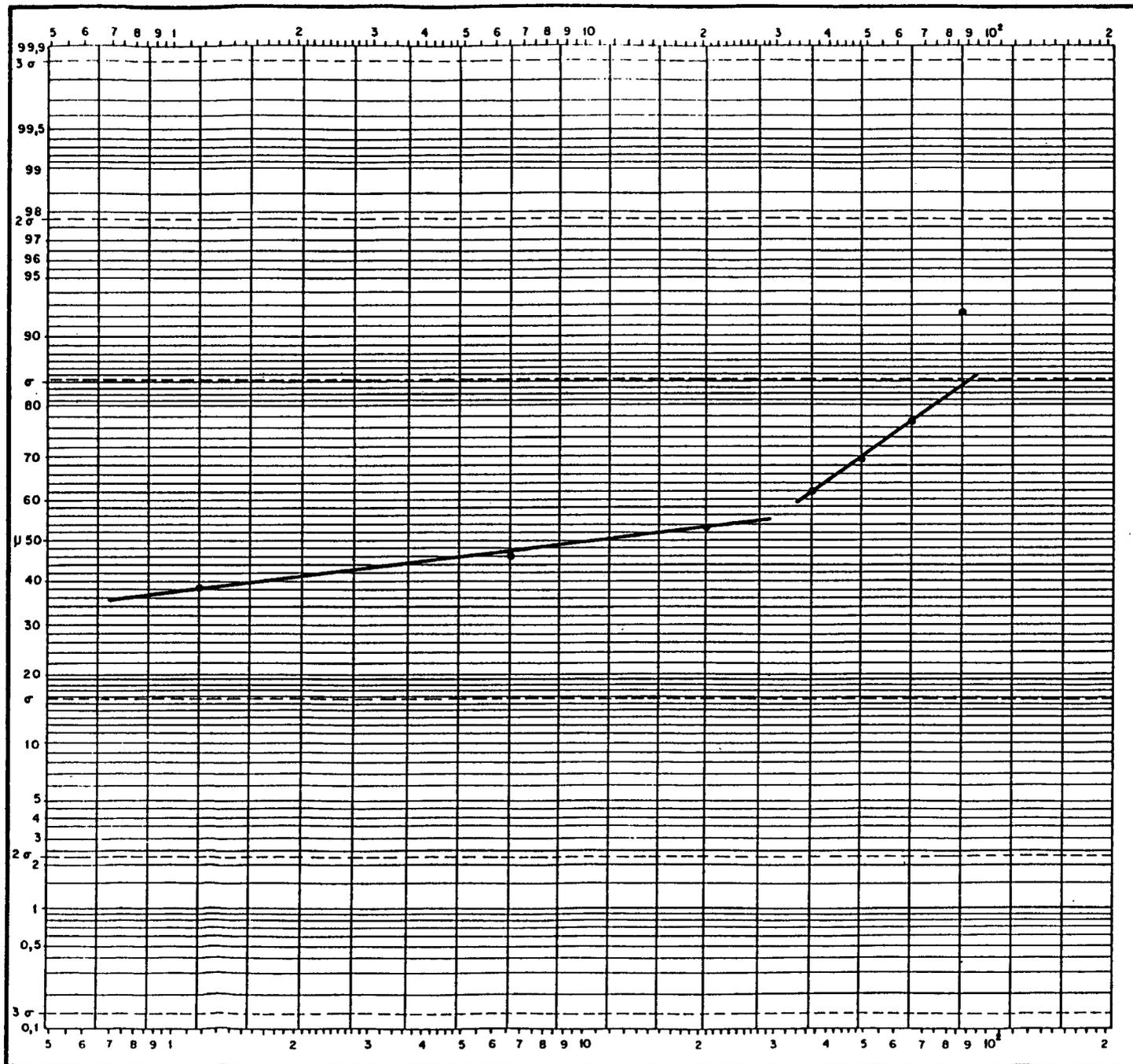
La distribución de las muestras en los intervalos fijados por el Proyecto (<25, 25-50, 50-100, >100) se refleja en la tabla 3. De acuerdo con estos resultados, el porcentaje correspondiente a cada uno de ellos sería el siguiente:

<25 mg/l NO_3^-	54%	(7 muestras)
25-50 " "	23%	(3 ")
>50 " "	23%	(3 ")

Los puntos incluidos en el último de estos grupos son los siguientes:

	<u>USO</u>	<u>NO_3^- (mg/l)</u>
084160011	Abto. y agric.	80
084180009	Abto. y agric.	74
084170006	Abto. no urbano	125

La presencia de nitratos es muy importante, tanto desde el punto de vista cuantitativo como por el uso a que están destinados. Como se observa en los resultados analíticos de esta campaña (anexo 2), en apenas 13 muestras se



CUENCA: GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 25
 CAMPAÑA: 1987/I

e^{μ} = 11,5 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+\sigma}$ = 90 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+2\sigma}$ = mg/l NO₃⁻

Fig. 1

TABLA 3

DISTRIBUCION EN INTERVALOS DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

UENCA : GUADALQUIVIR
ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1987/1

10 <= NO₃-I <= 25

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 084170004	SONDEO	DESCONCIDO	2 084170038	SONDEO	ABTO. NO URBANO
3 094110033	POZO	AGRICULTURA	4 094120027	POZO CON SONDEO	INDUSTRIA
5 094120029	SONDEO	AGRICULTURA	6 094150013	*	*
7 094160002	SONDEO	DESCONCIDO			

Total de muestras 7

25 < NO₃-I <= 50

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 084140001	SONDEO	AGRICULTURA	2 094050027	POZO	AGRICULTURA
3 094120028	SONDEO	AGRICULTURA			

Total de muestras 3

50 < NO₃-I <= 100

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 084160011	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	2 084180009	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.

Total de muestras 2

NO₃-I > 100

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 084170006	POZO	ABTO. NO URBANO			

Total de muestras 1

manifiesta una extensa gama de concentraciones, que da lugar al amplio intervalo de fondo antes mencionado.

El plano 1 refleja la situación de los puntos de la campaña 87/1. En el mismo se aprecia que los puntos más afectados se concentran en la mitad Oriental del Sistema, concretamente entre las localidades de Ayamonte y Lepe.

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL: PREVISIONES

Como se observa en los anexos 2 y 4, el muestreo periódico del Sistema mediante una red de control de calidad estable comienza en el año 1981, y comprende todos los años posteriores a éste excepto 1985. El número de muestras por campaña oscila entre 12 y 19, por lo que el análisis estadístico de las mismas presenta dificultades de aplicación. Únicamente 5 de las 9 campañas disponibles ofrecen resultados relativamente fiables, los cuáles se incluyen en el anexo 3. La fig. 2 refleja de forma comparada los valores de μ , $\mu+\sigma$ y $\mu+2\sigma$ obtenidos del citado tratamiento. En la misma destaca un fuerte incremento del límite superior de fondo ($\mu+\sigma$), especialmente en la campaña 87/1. No obstante se trata de una secuencia incompleta, por lo que sus resultados no deben considerarse más que con carácter orientativo.

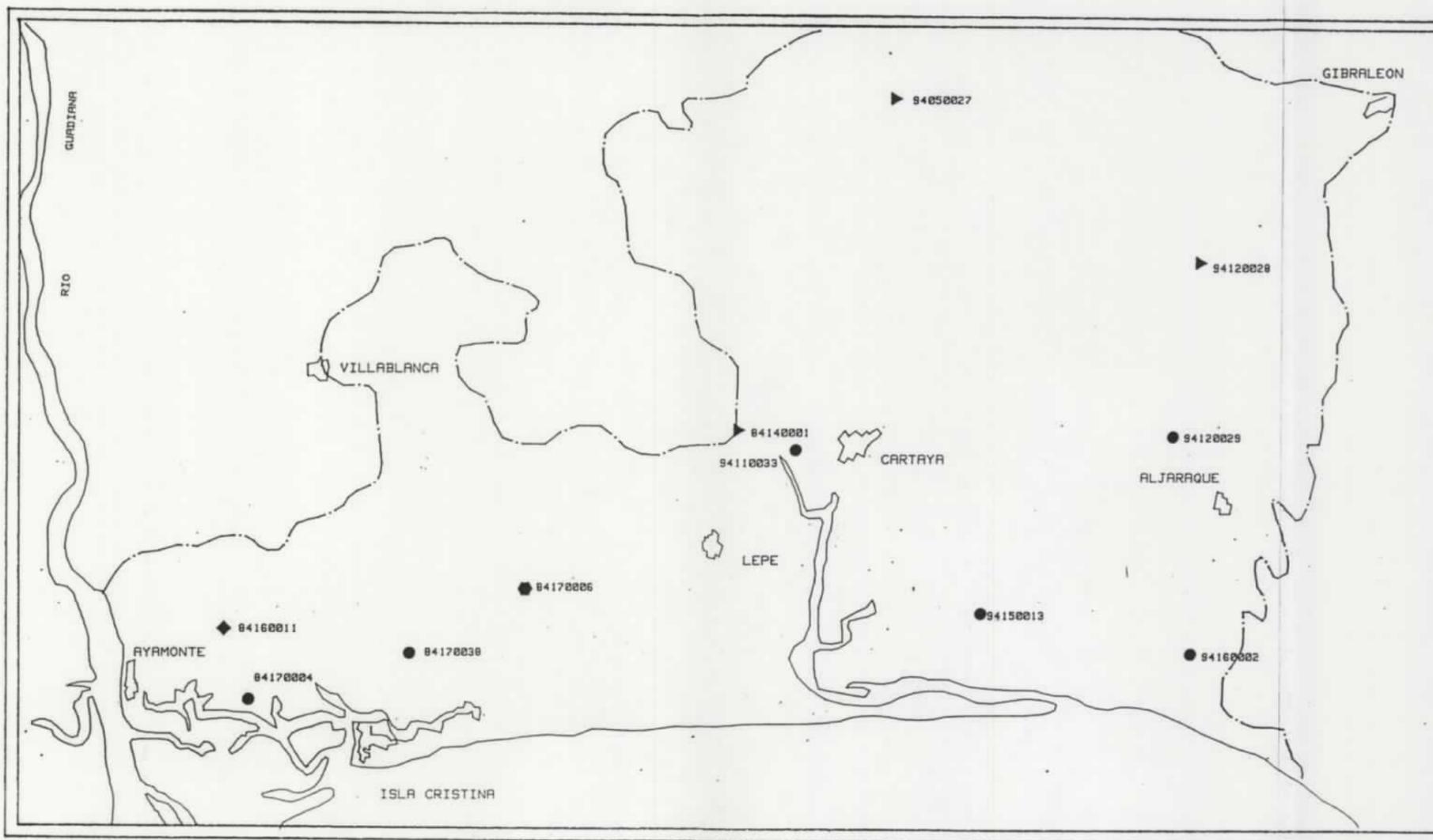
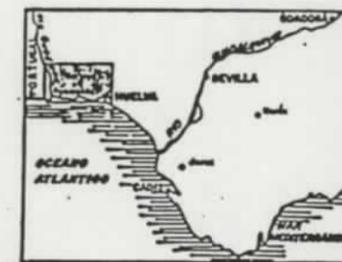
La distribución porcentual de las muestras en los intervalos de referencia incluida en el anexo 4, puede resumirse en los siguientes términos:

	<u>81/1</u>	<u>82/1</u>	<u>82/2</u>	<u>83/1</u>	<u>83/2</u>	<u>84/1</u>	<u>84/2</u>	<u>86/1</u>	<u>87/1</u>
{25 ppm NO ₃ ⁻	79	71	59	57	62	71	67	64	54
25-50 " "	11	18	29	14	23	--	17	14	23
50-100 " "	11	12	12	29	15	29	17	21	15
>100 " "	--	--	--	--	--	--	--	--	8

Estos valores indican un empeoramiento de la calidad para el período 1982-83, y de forma notable para la campaña 87/1. La fig. 3 y, de forma exhaustiva, las gráficas de evolución individual del anexo 5, ponen

SISTEMA ACUIFERO N° 25

RYMONTE - HUELVA



LEYENDA

- <=25 mg/l NO₃⁻
- ▲ 25-50 mg/l NO₃⁻
- ◆ 50-100 mg/l NO₃⁻
- >100 mg/l NO₃⁻
- Límite de S. Acuífero

ESCALA GRAFICA



CUENCA DEL GUADALQUIVIR

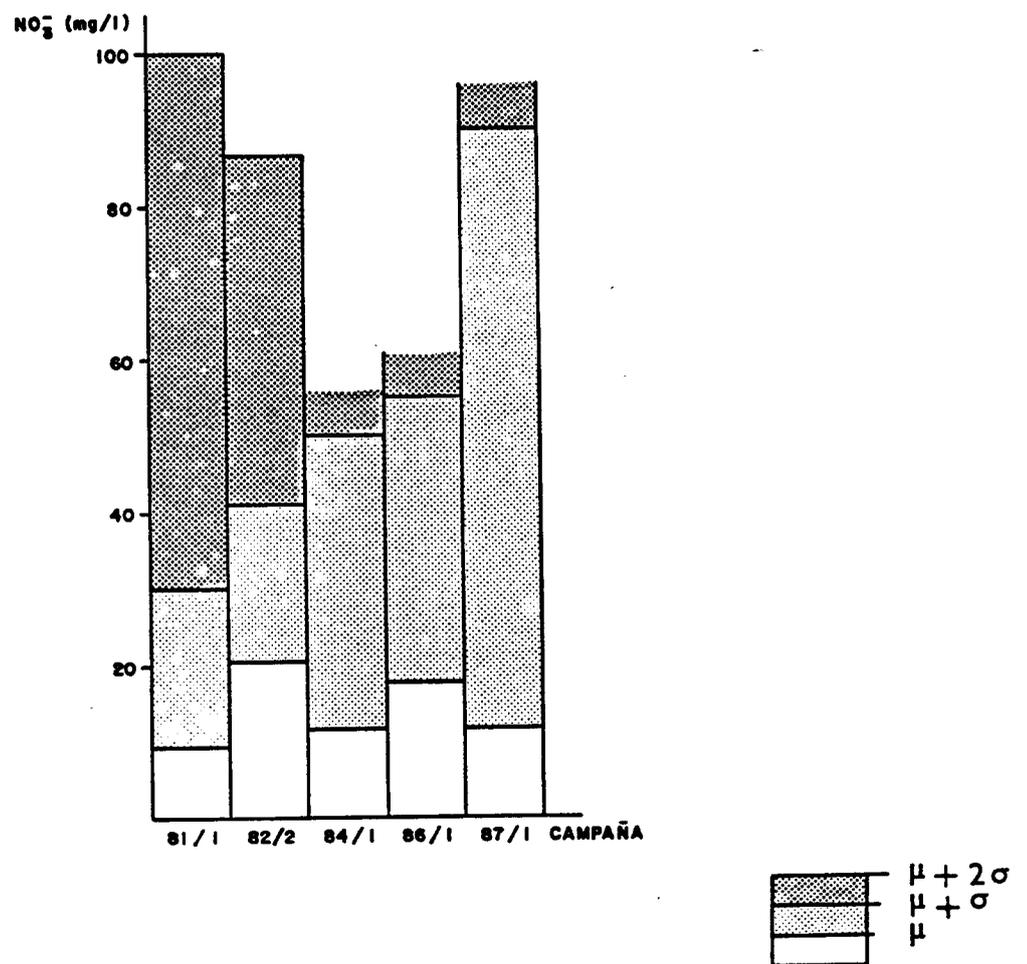
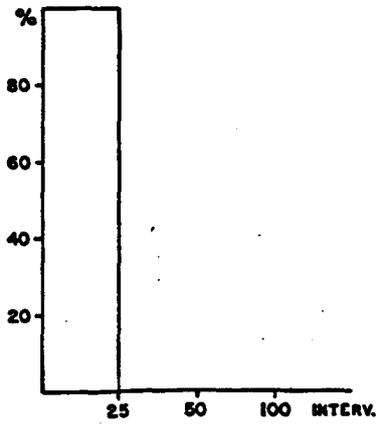


Fig. 2.- Evolución del contenido de NO_3^- en el Sistema Acuífero nº 25

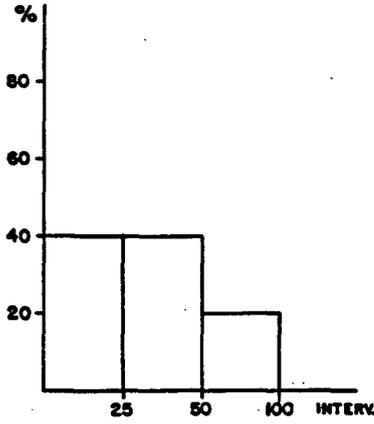
GRAFICAS DE DISTRIBUCION PORCENTUAL EN INTERVALOS DEL CONTENIDO DE NITRATOS

CUENCA: GUADALQUIVIR

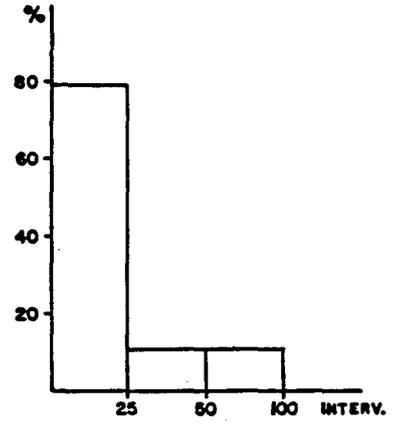
S. ACUIFERO: 25



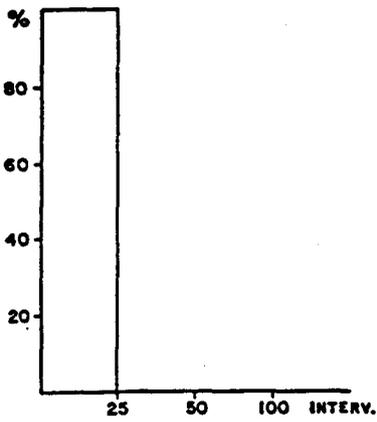
77/I



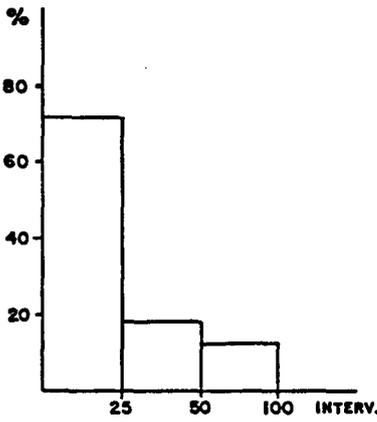
79/I



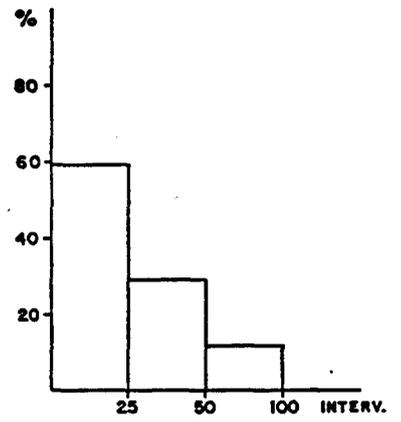
81/I



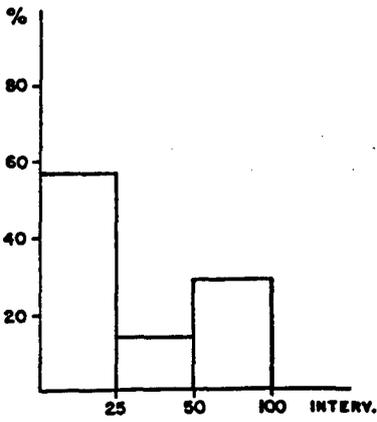
81/II



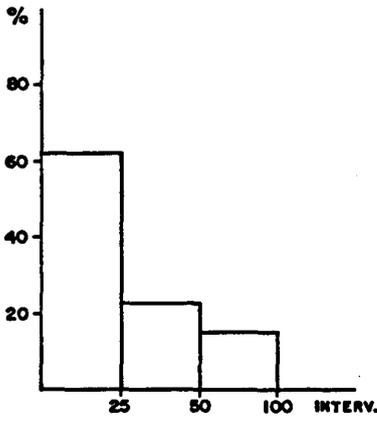
82/I



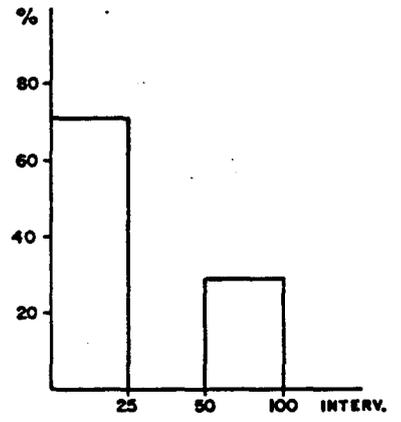
82/II



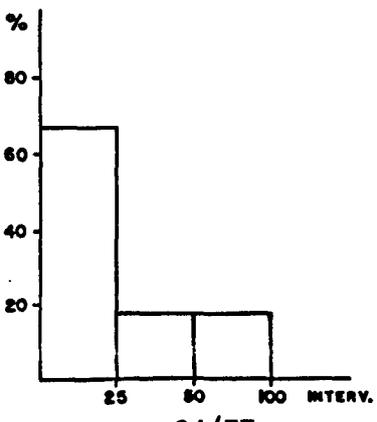
83/I



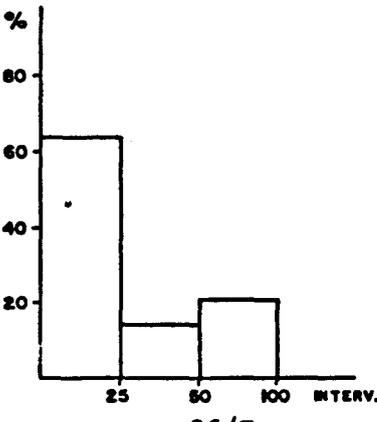
83/II



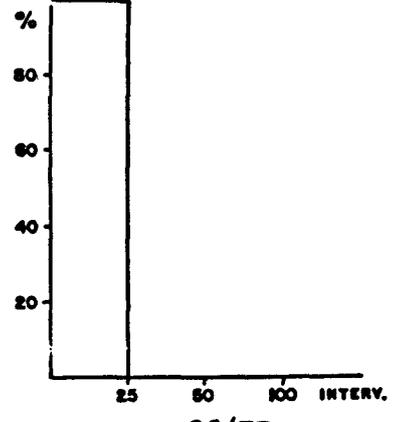
84/I



84/II



86/I



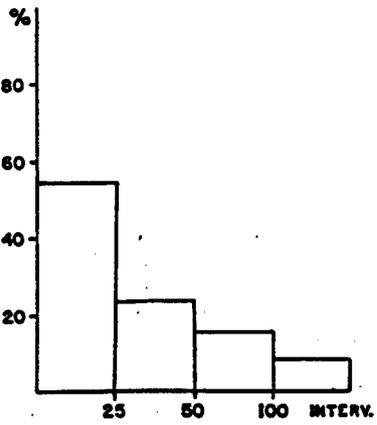
86/II

GRAFICAS DE DISTRIBUCION PORCENTUAL EN INTERVALOS DEL CONTENIDO DE NITRATOS

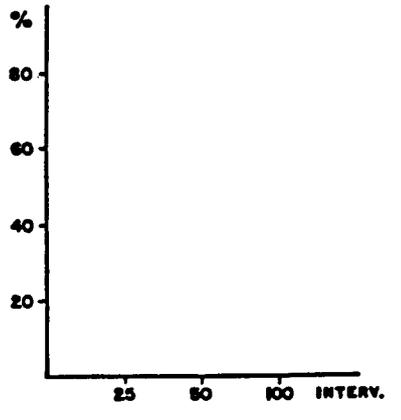
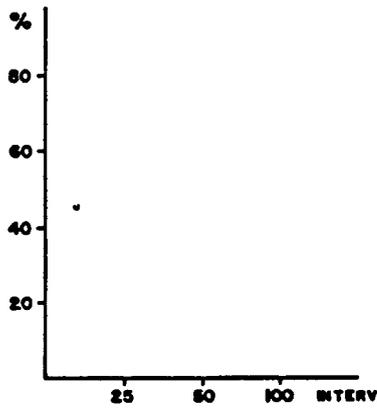
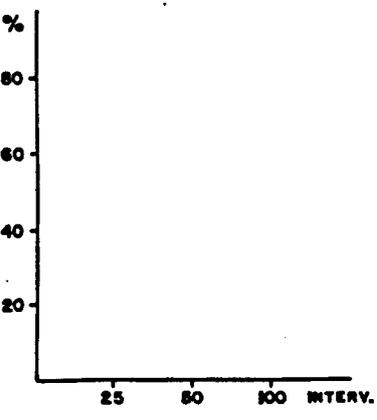
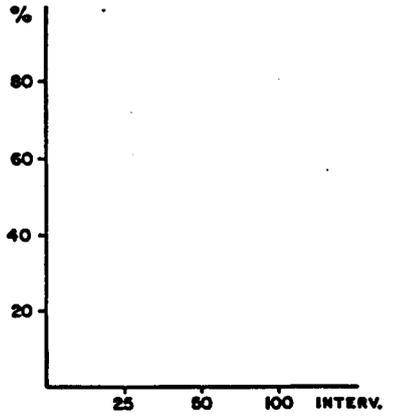
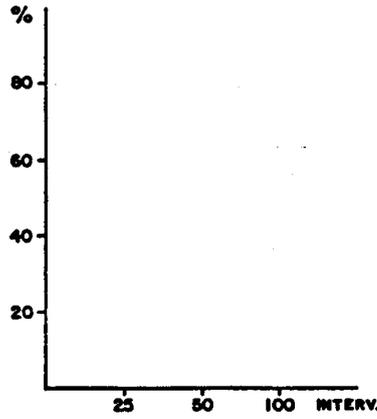
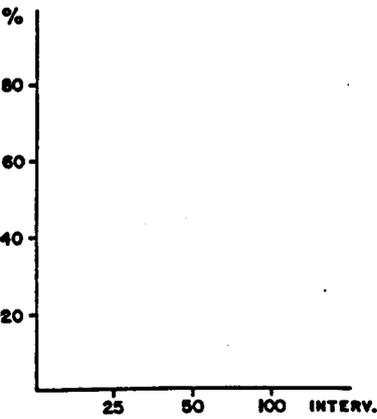
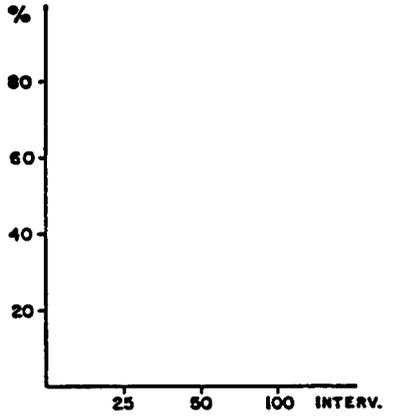
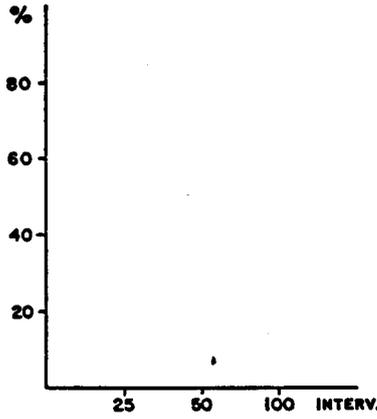
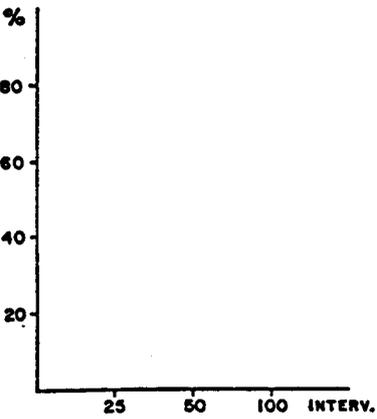
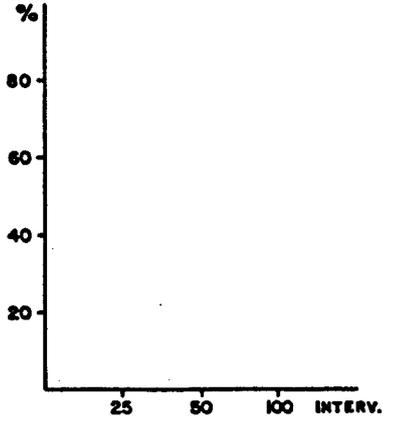
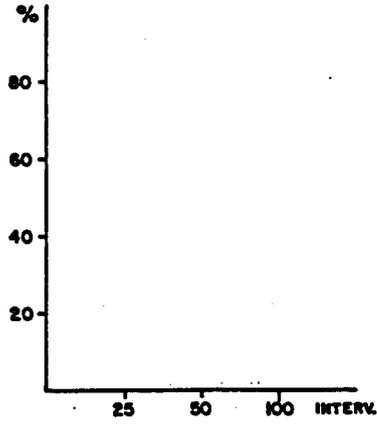
FIG.- 3
(Cont.)

CUENCA: GUADALQUIVIR

S. ACUIFERO: 25



87/I



igualmente de manifiesto este comportamiento.

En resumen, la calidad química del agua subterránea respecto a la especie NO_3^- sufre un importante deterioro para el último período controlado (1987). La mitad Oriental del Sistema resulta el área más afectada la cuál, según la secuencia analítica disponible, mantiene esta situación prácticamente desde la puesta en marcha de la red de calidad (1981). En estas circunstancias no es previsible una mejora de las condiciones hasta un nivel aceptable. Muy por el contrario, se hace imprescindible un control analítico exhaustivo, a fin de determinar si persiste la fuerte tendencia al incremento de las concentraciones detectadas en el citado período.

3.- SISTEMA ACUIFERO Nº 27

UNIDAD ALMONTE-MARISMAS

DESCRIPCIÓN GENERAL

El Sistema Acuífero nº 27 se extiende por las provincias de Sevilla y Huelva, con una superficie de 2.575 Km². Limita al Norte con la Carretera Nacional Sevilla-Huelva, al Sur y Este con el río Guadalquivir y al Oeste con el río Tinto y el Océano Atlántico.

La unidad está constituida por dos acuíferos:

- A. *Almonte-Marismas* (2.500 Km²). Está formado por arenas y areniscas del Mioceno Superior, arenas arcillosas, gravas y cantos rodados del Pliocuaternario y gravas y dunas del Cuaternario. Según los datos referidos en IGME(2) se tiene:

Recursos.....	400 hm ³ /año.
Reservas.....	5.000 "
Explotación (regadío).....	24 "
Explotación (abastecimiento)..	6 "

- B. *Lebrija* (75 Km²). Constituido por arenas fosilíferas del Mioceno Superior y gravas, arenas, limos y arcillas del Cuaternario. Las extracciones están equilibradas con la recarga, cuyo valor es de 4,5 hm³/año [IGME(2), 1985]

La facies hidroquímica predominante es bicarbonatada-clorurada sódico-cálcica.

La población asentada sobre el Sistema es de unos 210.000 habitantes, cuya actividad se centra fundamentalmente en la agricultura e industria asociada.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La evaluación de la calidad actual del Sistema se realiza en base a un total de 8 determinaciones de nitratos, correspondientes a la campaña de control de calidad 1987/1. En los anexos 1 y 2 se recogen respectivamente las características y contenidos de NO_3^- para estos puntos, y en el plano 2 se indica su situación.

El análisis de regresión no resulta aplicable sobre un número tan reducido de valores. Los resultados de la campaña se resumen a continuación:

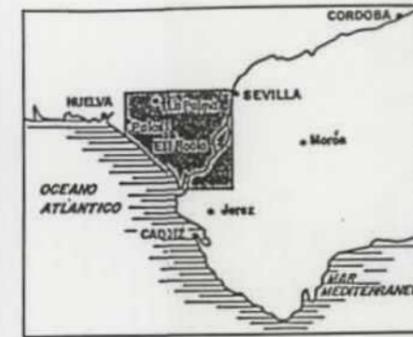
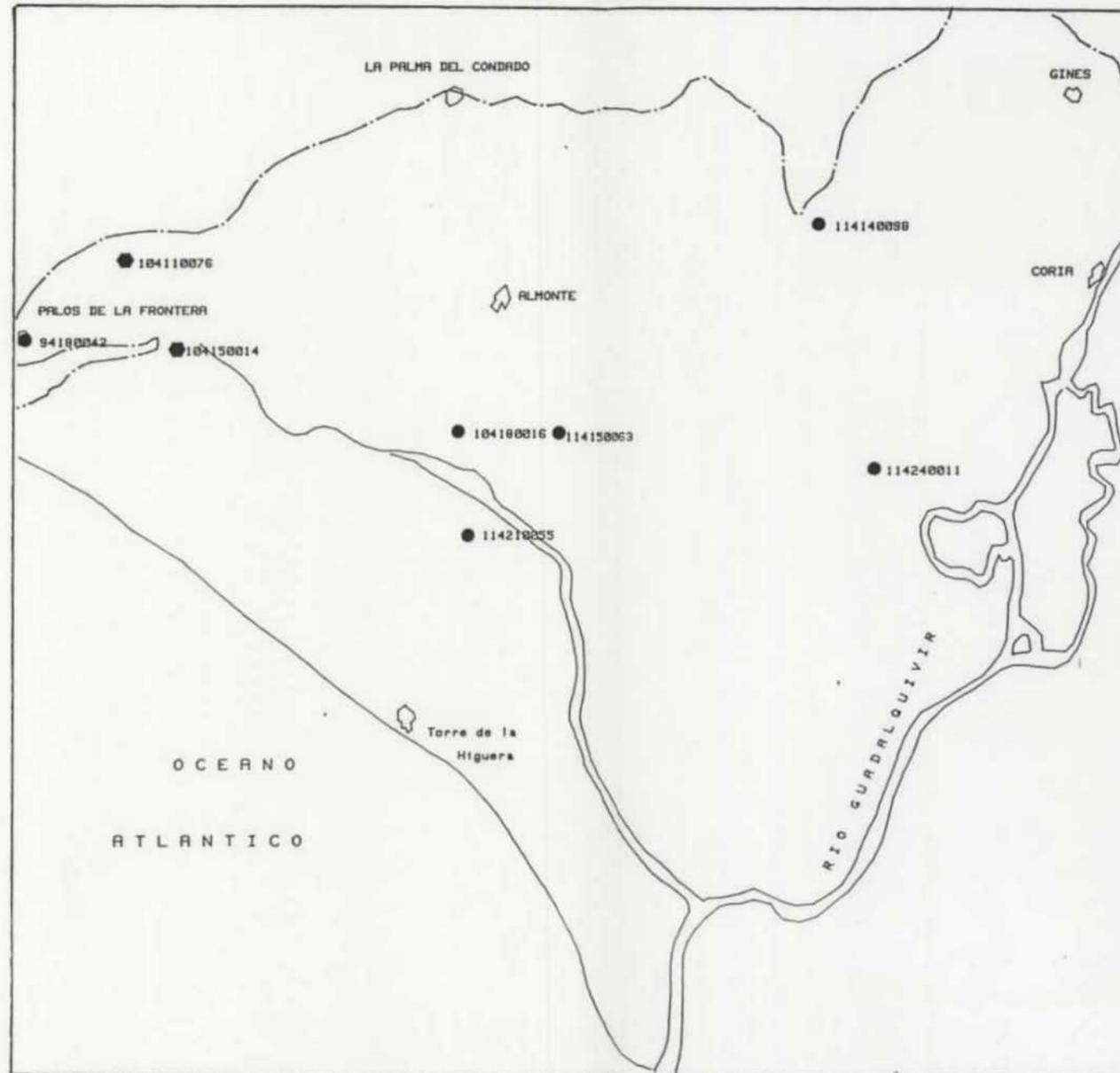
	<u>USO</u>	<u>NO_3^-</u> <u>(ppm)</u>
094180042	Agricultura	21
194110076	Agricultura	221
104150014	Agricultura	320
104180016	Desconocido	1
114140098	Abto. no urbano	21
114150063	Desconocido	16
114210055	Desconocido	0
144240011	Desconocido	0

De los mismos se deducen dos situaciones contrapuestas. Por una parte, los puntos 104110076 y 104150014 presentan concentraciones de NO_3^- notablemente elevadas, aunque por fortuna no se emplean para abastecimiento. Ambos se sitúan al Oeste de las localidades de Moguer y Palos de la Frontera, hallándose relativamente próximos entre sí. Aunque no se tiene constancia de ello, es muy probable que en el entorno de estos puntos exista una importante aureola de contaminación. En estas condiciones resulta imprescindible determinar el origen de tan altas concentraciones.

Las muestras restantes se mantienen en valores inferiores a 25 mg/l NO_3^- . Ello supone un nivel de calidad respecto a esta especie muy satisfactorio.

SISTEMA ACUIFERO N° 27

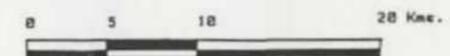
ALMONTE - MARISMAS



LEYENDA

- <=25 mg/l NO₃-
- ▶ 25-50 mg/l NO₃-
- ◆ 50-100 mg/l NO₃-
- >100 mg/l NO₃-
- Límite de S. Acuífero

ESCALA GRÁFICA



ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL: PREVISIONES

El control del Sistema 27 a través de redes de calidad se inicia en el año 1981. Según se observa en el anexo 4, el número máximo de muestras por campaña es de 11, por lo que en ningún caso resulta posible aplicar un análisis estadístico.

Según los resultados del citado anexo, la evolución de los porcentajes de muestras para los distintos intervalos de referencia no presenta una tendencia definida, por lo que se hace necesario examinar la evolución individual de cada uno de los puntos, cuya representación gráfica se incluye en el anexo 5. En base a estos diagramas, se elabora la siguiente clasificación:

** Puntos cuya variación se mantiene en márgenes de calidad aceptables*

104150022	114140098
104180016	114180075
104220008	114260003
104280010	114260009

** Puntos que han experimentado una progresiva mejora*

094180042
114210055

** Puntos que han experimentado un deterioro progresivo y/o se mantienen en niveles de NO_3^- elevados.*

104110076
104150014
104210006
114120004

Estos resultados reflejan una situación similar a la detectada para 1987. En efecto, la totalidad de los puntos comprendidos en el último de los grupos anteriores se encuentran situados en el sector Oriental del Sistema, con lo que en conclusión esta zona se perfila como la más intensamente afectada por la presencia de nitratos y en definitiva, la única que

manifiesta este tipo de problemática. Las previsiones de evolución no son por tanto optimistas en este área, aunque sí para el resto del Sistema.

4.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 28

UNIDAD SEVILLA-CARMONA

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Sistema Acuífero nº 28 se sitúa entre los términos de Sevilla, Dos Hermanas, Cantillana, Carmona y Lora del Río, en la margen derecha del río Guadalquivir. Ocupa una superficie de 1.150 Km².

Geológicamente está constituido por calcarenitas del Mioceno Superior y materiales detriticos aluviales cuaternarios de las terrazas del Guadalquivir.

Los recursos estimados son de 174 hm³/año, y las extracciones para regadío y abastecimiento de 40 hm³/año [IGME(2), 1985].

La facies hidroquímica predominante es bicarbonatada cálcica.

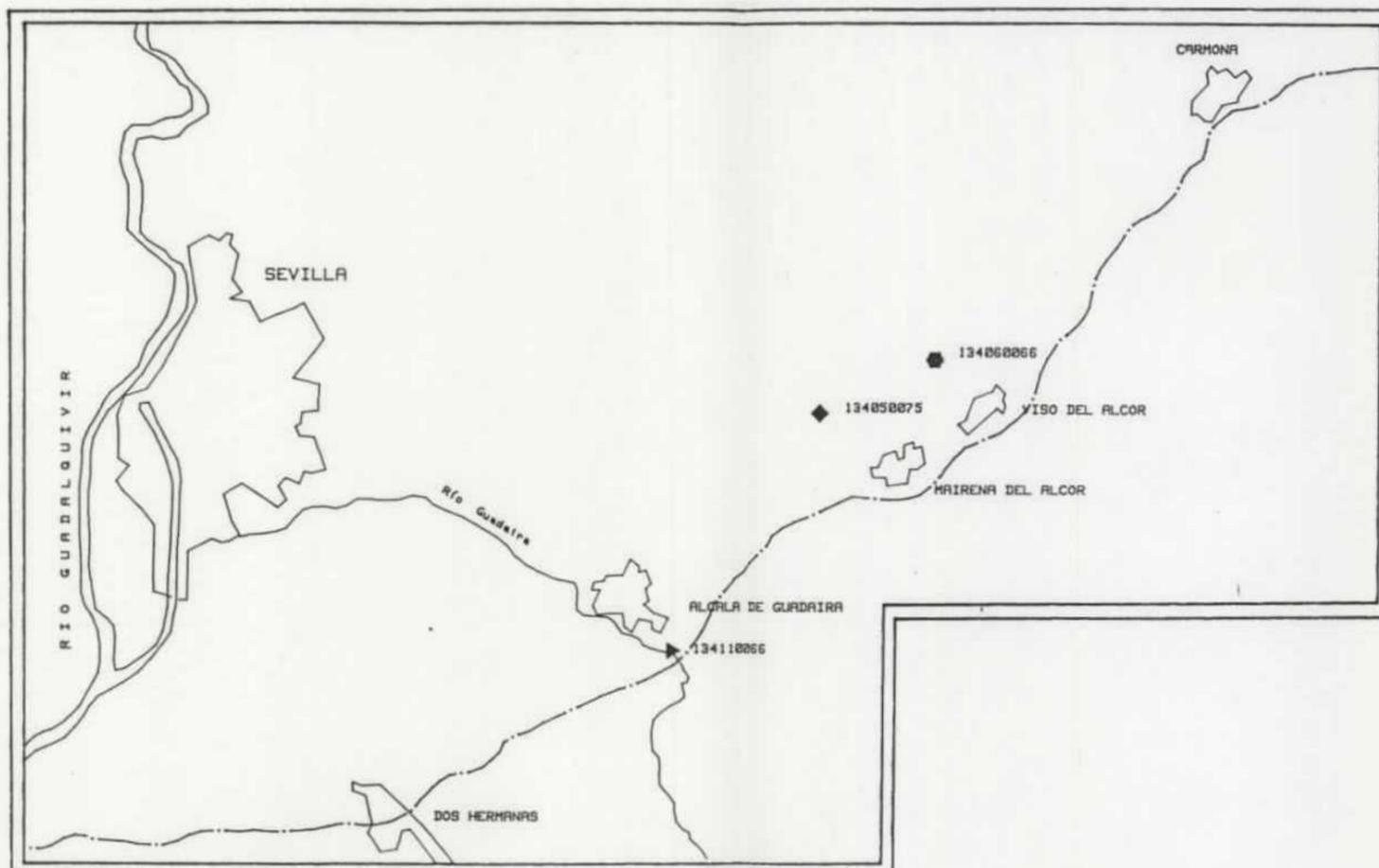
La población asentada sobre el acuífero es superior al millón de habitantes. Entre otros núcleos de población importantes destaca la ciudad de Sevilla. Los sectores productivos representados en la zona son diversos: industria, agricultura, servicios, minería, etc.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La red de calidad de este Sistema se limita a 6 puntos de control, de los que solamente 3 han sido muestreados en la última campaña disponible: 1987/1. Como se aprecia en el plano 3, los tres se sitúan al Oeste de la ciudad de Sevilla, próximos a las localidades de Alcalá de Guadaíra, Mairena del Alcor y Viso del Alcor. En consecuencia, tanto por su número como por su situación, su calidad no puede considerarse representativa del resto del Sistema.

SISTEMA ACUIFERO N° 28

SEVILLA - CARMONA



LEYENDA

- <25 mg/l NO₃⁻
- ▶ 25-50 mg/l NO₃⁻
- ◆ 50-100 mg/l NO₃⁻
- >100 mg/l NO₃⁻
- Límite de S. Acuífero

ESCALA GRAFICA



Los resultados analíticos de estas muestras son los siguientes:

	<u>USO</u>	<u>NO₃⁻</u> <u>(ppm)</u>
134050075	Abto. no urbano	70
134060066	Abto. no urbano	144
134110006	Abto. no urbano	33

Aunque para 1987 la última de estas muestras sólo se encuentra moderadamente afectada, en campañas precedentes ha alcanzado contenidos superiores incluso a 100 mg/l. Por tanto puede afirmarse que el área representada por los puntos citados presenta un nivel de contaminación por nitratos importante, que indiscutiblemente desaconseja cualquier uso del agua subterránea que implique el abastecimiento a poblaciones o viviendas.

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL: PREVISIONES

De acuerdo con los resultados de los anexos 2 y 4, el control de la calidad del Sistema se ha ejercido durante los períodos 1977-78, 1981-84 y 1986-87. Como se mencionó en el apartado anterior, el número máximo de muestras por campaña fue de 6, 5 de las cuáles se sitúan la línea que une las localidades de Carmona y Dos hermanas. La evolución individual de cada uno de ellos se recoge en la fig. 4. En la misma se observa que en términos generales no existe una homogeneidad de grupo, aunque en ciertos casos si existan coincidencias. No obstante, puede afirmarse a modo de conclusión definitiva, que los márgenes de variación se mantienen en niveles de concentración de NO₃⁻ elevados, por lo que es previsible que en conjunto no se produzca una mejora ostensible de calidad. En el caso hipotético de que ésta se produjera, la vulnerabilidad del acuífero demostrada frente a este tipo de contaminación implica la existencia de un riesgo permanente respecto a esta última.

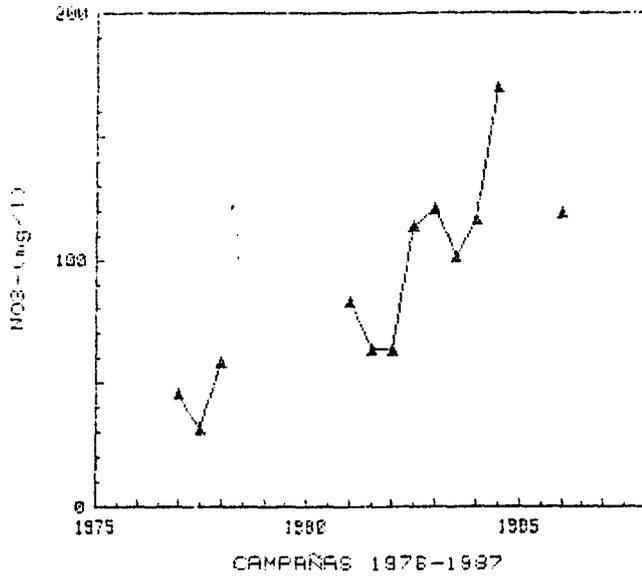
GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃⁻ (mg/l)

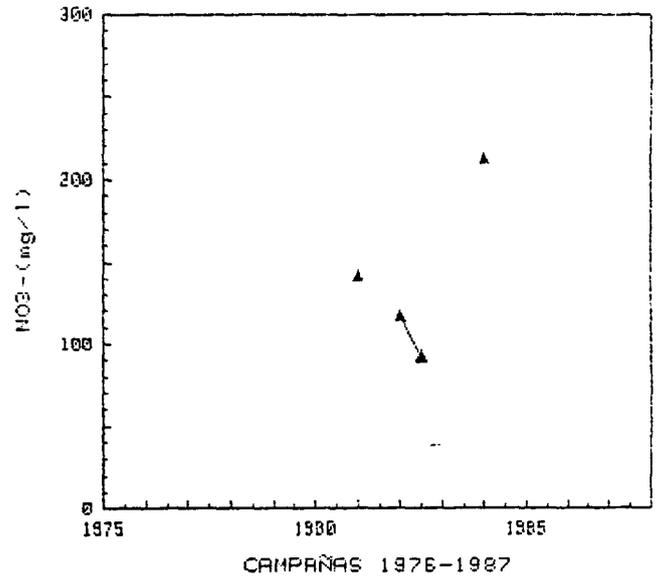
Fig. 4

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 28 (UNIDAD SEVILLA-CARMOHA)

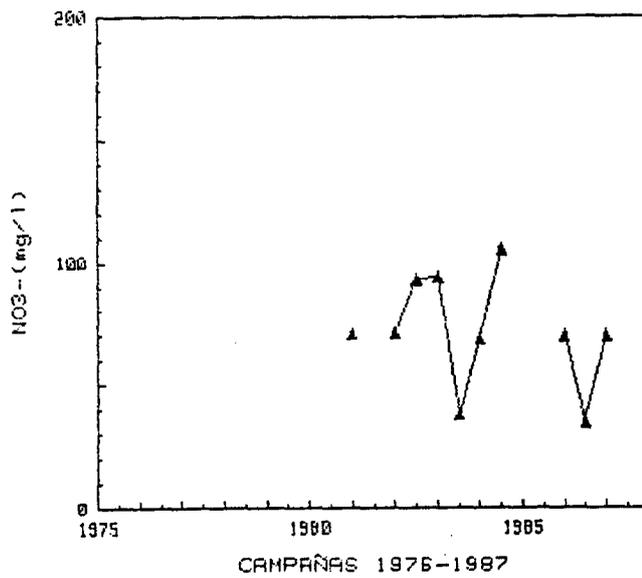
124140031



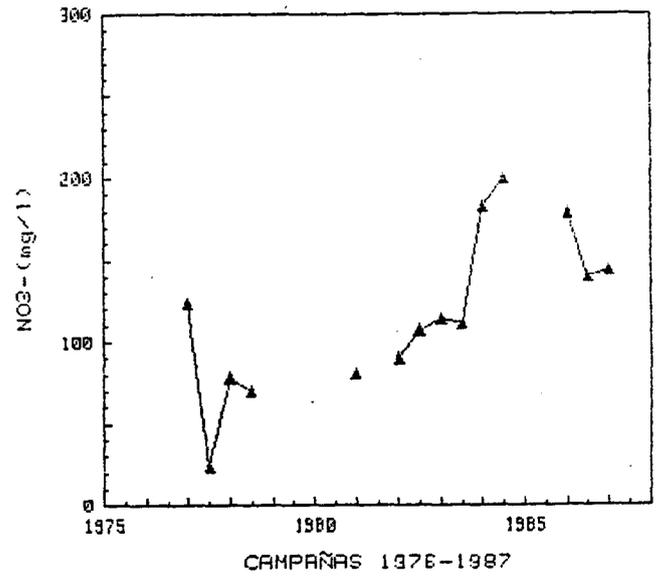
134030003



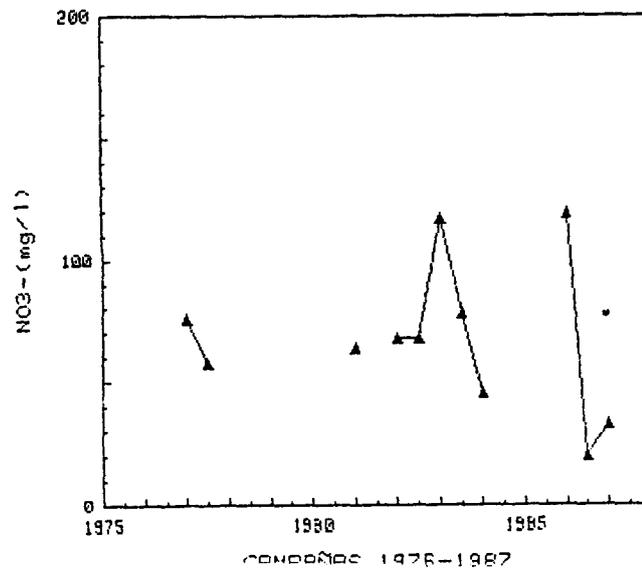
134050075



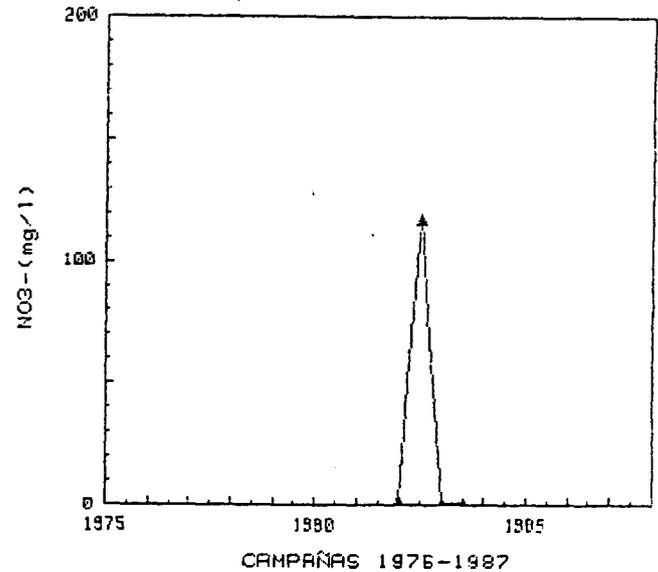
134060066



134110006



153820024



5.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 29

ALTIPLANICIE DE ECIJA

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Sistema 29 ocupa una superficie de 1.550 Km², perteneciente a las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén.

Está constituido por tres acuíferos:

- A. *Altiplanos de Ecija* (950 km²). Cantos rodados, gravas, arenas y limos del Pliocuaternario.
- B. *Porcuna* (250 km²). Arenas y areniscas del Mioceno superior sobre un substrato de margas.
- C. *El Arahál-Morón-Marchena-Puebla de Cazalla* (350 km²). Arenas del Mioceno superior y arenas, gravas y conglomerados del Cuaternario.

Los recursos estimados son del orden de 222 hm³/año, de los que se explotan 8 hm³/año [IGME(2), 1985].

La facies hidroquímica predominante es bicarbonatada cálcica y cálcico-magnésica.

La población asentada en la zona es de aproximadamente 126.000 hab. El sector agrario y la industria asociada constituyen la principal actividad económica de la región.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La última campaña de control de calidad del Sistema (87/1) comprende solamente 3 muestras, cuyos resultados se incluyen a continuación:

	<u>USO</u>	<u>NO₃⁻</u> <u>(ppm)</u>
153860018	Agricultura	253
153880026	Desconocido	280
153950040	Abto. no urbano	170

Estas elevadísimas concentraciones indican un intenso proceso de contaminación del agua subterránea, que evidentemente la inhabilita para cualquier uso que suponga el consumo humano. Sin embargo los datos no son suficientes como para extrapolar esta situación al resto del Sistema.

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL: PREVISIONES

Según se observa en los anexos 2 y 4, los datos disponibles procedentes de redes de control comprenden los periodos 1981-84 y 1986-87. El número máximo de muestras por campaña es de 4 (86/1).

La distribución porcentual de los datos en intervalos de referencia (anexo 4) pone de manifiesto una elevada concentración de nitratos en toda la secuencia analítica, donde en 6 de las 9 campañas todos los valores superan las 100 ppm NO₃⁻, llegando a alcanzarse concentraciones superiores a 600 mg/l.

Las gráficas de evolución individual incluidas en el anexo 5 ponen de manifiesto que, aunque las variaciones experimentadas no manifiestan una tendencia definida, se mantienen en un margen que sólo en contadas ocasiones disminuye por debajo de 100 ppm. En consecuencia las previsiones de evolución son pesimistas. La persistencia de contenidos tan elevados debe ser investigada a fondo en lo que se refiere a su origen, siendo necesaria la adopción inmediata de medidas restrictivas en cuanto al uso de aguas subterráneas en esta zona.

6.- SISTEMA ACUÍFERO Nº 32

VEGAS DE GRANADA, GUADIX Y BAZA

DESCRIPCIÓN GENERAL

El Sistema Acuífero 32 se localiza en la provincia de Granada, con una superficie de 1.610 Km².

Está constituido por 4 unidades:

- A. *Baza-Carriles* (300 km²). Arenas, limos y conglomerados pliocuaternarios.
- B. *Guadix* (310 Km²). La *Formación de Guadix* (conglomerados, arenas y limos de origen fluviá) constituye el acuífero más importante. Conectado con éste existe también un acuífero kárstico, formado por calizas y dolomías del Triás Alpujarride.
- C. *Mioceno y Plioceno de Granada* (800 Km²). Niveles desconectados de conglomerados miocenos y conglomerados y tobas pliocuaternarios.
- D. *Vega de Granada* (200 Km²). Materiales detríticos cuaternarios situados sobre un substrato margoso.

Los recursos y explotación para cada uno de ellos se resumen en la siguiente tabla:

	<u>Recursos</u> (hm ³ /año)	<u>Explotación</u> (hm ³ /año)
A	19-22	2-3
B	50	27
C	48	--
D	280	106

[IGME (2), 1985]

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

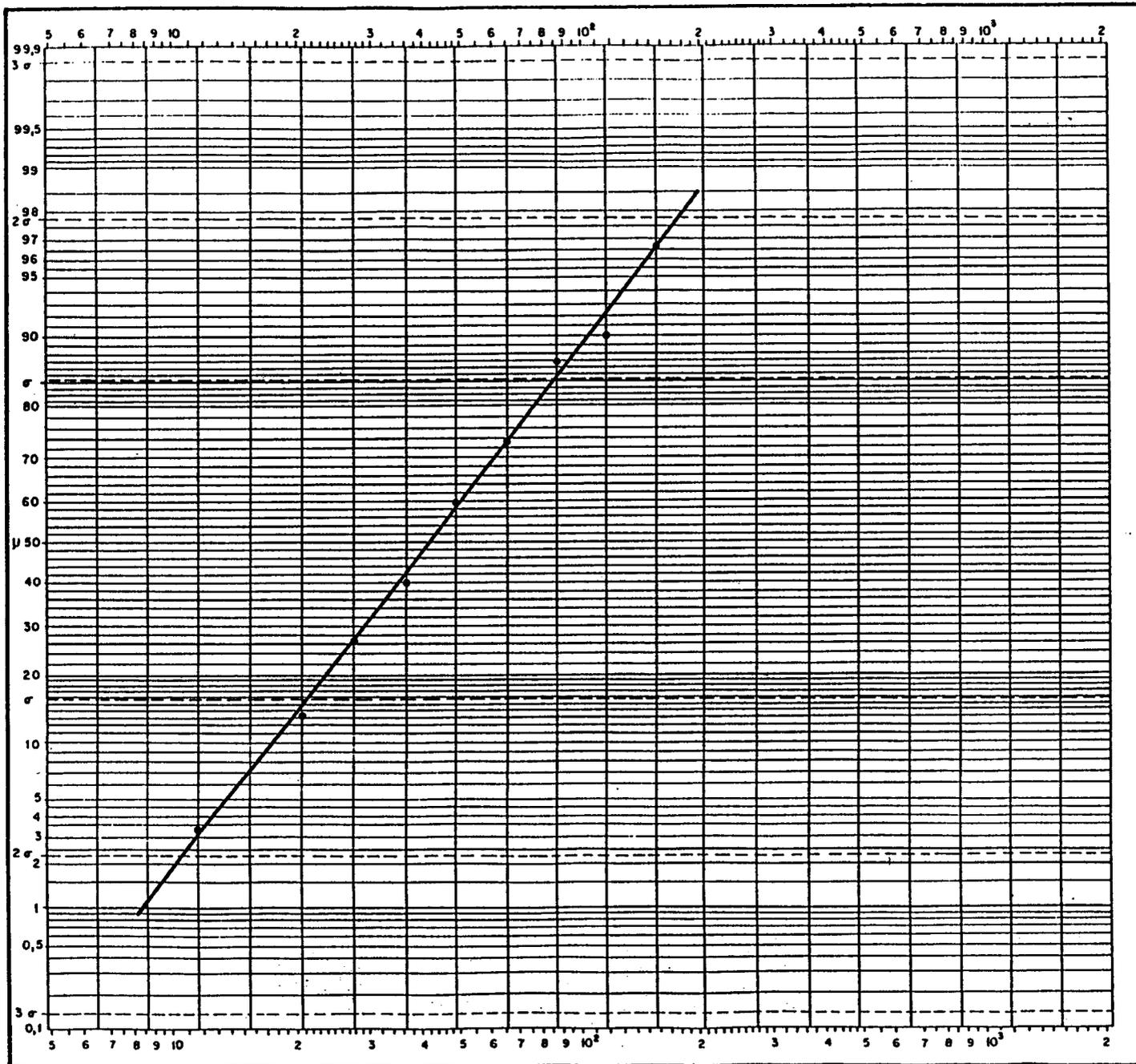
La última campaña de control de calidad de este Sistema (1987/1) se compone de 30 determinaciones de NO_3^- , comprendidos en un intervalo de 11-200 mg/l de NO_3^- . Los datos de inventario y análisis químicos se recogen respectivamente en los anexos 1 y 2 de esta Memoria.

Los resultados del análisis de regresión de la citada campaña se reflejan en la fig. 5. En la misma se observa que el límite superior de fondo geoquímico calculado alcanza 85 mg/l NO_3^- , valor muy elevado que sugiere la existencia de una problemática relacionada con la presencia de este ión. Hay que destacar que en consecuencia, las concentraciones que superen el máximo sanitariamente permisible (50 ppm) hasta 85 ppm, no constituyen una anomalía geoquímica en el Sistema.

La tabla 4 incluye una relación pormenorizada de las muestras pertenecientes a la campaña 87/1, distribuidas en los intervalos de referencia fijados en el Proyecto. De acuerdo con estos resultados, el 33% de los valores supera el límite de 50 ppm. Se trata en concreto de los siguientes puntos:

	<u>USO</u>	<u>NO_3^- (ppm)</u>
194150015	Abto. y ganadería	72
194160019	Abto. no urbano	52
194170116	Abto. no urbano	70
194170185	Desconocido	65
194150148	Abto. urbano	80
194160077	Agricultura	57
194170174	Agricultura	100
194150032	Abto. no urbano	128
194150066	Ganadería	120
194150046	Agricultura	200

La presencia de abastecimientos en este grupo resulta especialmente alarmante, puesto que incumplen la normativa de potabilidad prevista en la



CUENCA : GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 32
 CAMPAÑA: 1987/I

e^{μ} = 42 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+\sigma}$ = 85 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+2\sigma}$ = 175 mg/l NO₃⁻

Fig. 5

TABLA 4

DISTRIBUCION EN INTERVALOS DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)
CAMPANA : 1987/1

0 < NO3- I <= 25

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 194150117	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	2 194150143	MANANTIAL	AGRICULTURA
3 194160031	*	*	4 194160114	SONDEO	INDUSTRIA
5 194230087	*	*	6 194230112	SONDEO	ABTO. NO URBANO
7 194230141	SONDEO	INDUSTRIA	8 194230150	*	*

Total de muestras 8

25 < NO3- I <= 50

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 194160026	POZO	AGRICULTURA	2 194160035	POZO	ABTO. NO URBANO
3 194160089	MANANTIAL	AGRICULTURA	4 194160090	MANANTIAL	AGRICULTURA
5 194160143	SONDEO	AGRICULTURA	6 194170162	POZO	ABTO. NO URBANO
7 194170178	SONDEO	DESCONOCIDO	8 194230009	POZO	DESCONOCIDO
9 194230078	SONDEO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	10 194230202	SONDEO	INDUSTRIA
11 194240001	SONDEO	DESCONOCIDO	12 194240049	SONDEO	AGRICULTURA

Total de muestras 12

50 < NO3- I <= 100

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 194150015	POZO	ABASTEC. Y GANADERIA	2 194150148	SONDEO	ABASTECIMIENTO URBANO
3 194160019	POZO	ABTO. NO URBANO	4 194160077	MANANTIAL	AGRICULTURA
5 194170116	POZO	ABTO. NO URBANO	6 194170174	SONDEO	AGRICULTURA
7 194170185	SONDEO	DESCONOCIDO			

Total de muestras 7

NO3- I > 100

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 194150032	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTO. NO URBANO	2 194150046	POZO	AGRICULTURA
3 194150066	POZO	GANADERIA			

Total de muestras 3

legislación en lo que a NO_3^- se refiere.

El plano 4 refleja la situación de las áreas afectadas, entre las que destaca el entorno de las localidades de Valderrubio, Lachar y Chauchina, y el Sur y Noreste de Santa Fe. Asimismo, una amplia zona comprendida aproximadamente entre las localidades de Fuente Vaqueros y Atarfe, presenta contenidos de NO_3^- entre 25 y 50 mg/l.

En conclusión, puede afirmarse que el nivel medio de calidad del Sistema en el sector controlado es deficiente, manifestándose áreas concretas con un importante grado de afección.

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL: PREVISIONES

Según se observa en los anexos 2 y 4, los análisis disponibles comprenden los períodos 1977, 1981-82 y 1984-87, con un rango de valores de 2-200 mg/l NO_3^- .

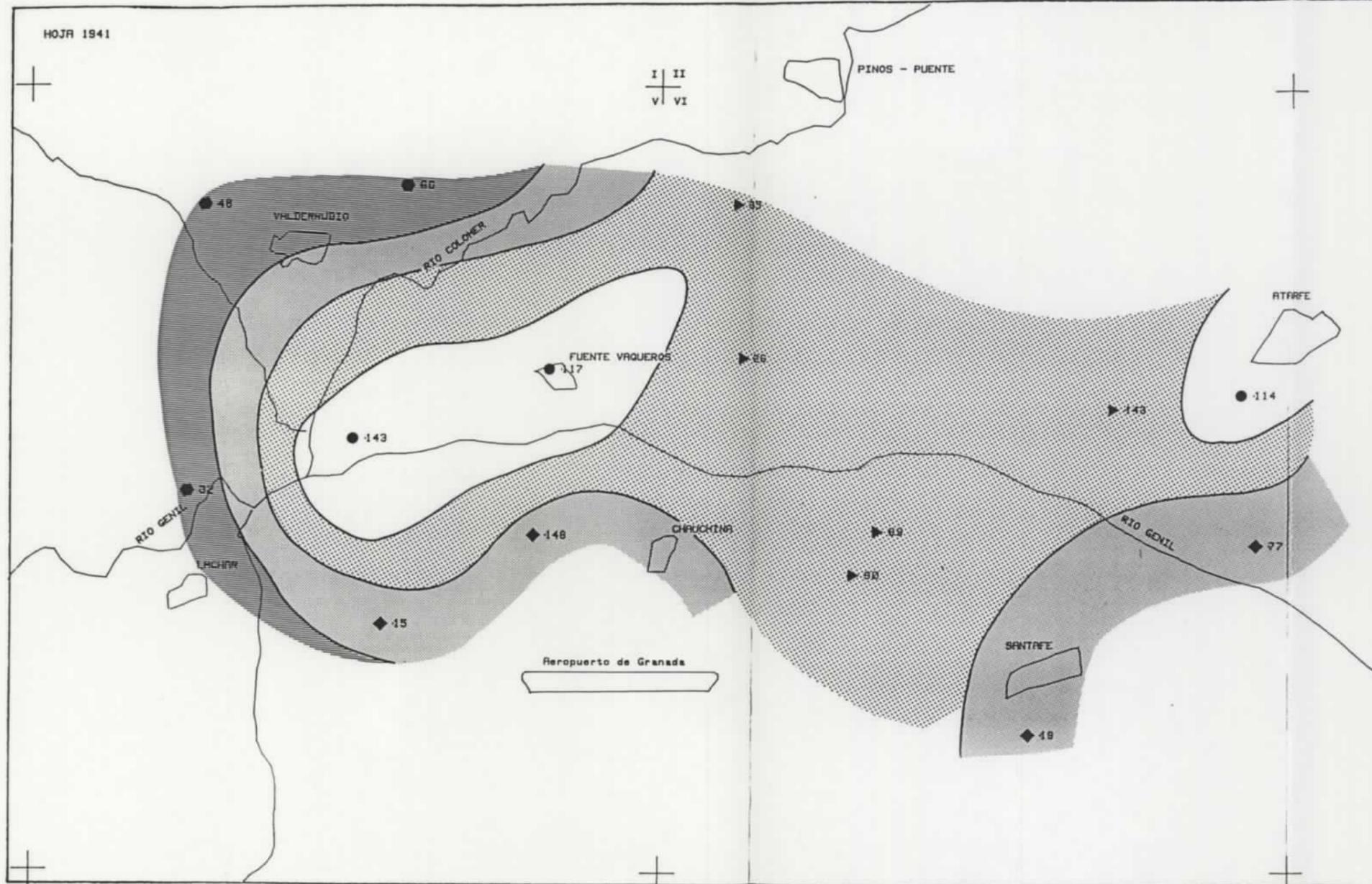
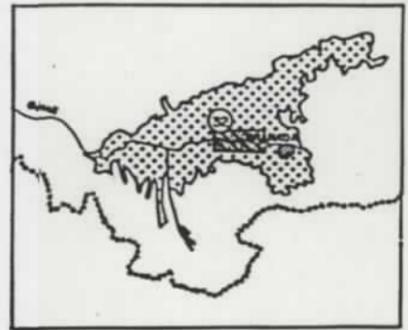
El análisis estadístico de las distintas campañas y sus correspondientes rectas de regresión se incluyen en el anexo 3. La variación de los límites superiores de fondo ($\mu+\sigma$) es un reflejo de la evolución del contenido de NO_3^- en el Sistema.

	$\mu+\sigma$ (mg/l)
77/1	34
81/1	32
82/1	50
84/1	75
85/1	86
86/1	63
87/1	85

En efecto, la fig. 6, en la que se representan de forma comparativa los valores de μ , $\mu+\sigma$ y $\mu+2\sigma$ para cada campaña, pone de manifiesto un

SISTEMA ACUIFERO N° 32

 VEGAS DE GRANADA GUADIX Y BAZA



LEYENDA

- <=25 mg/l NO3-
- ▶ 25-50 mg/l NO3-
- ◆ 50-100 mg/l NO3-
- >100 mg/l NO3-

ESCALA GRAFICA



CUENCA DEL GUADALQUIVIR

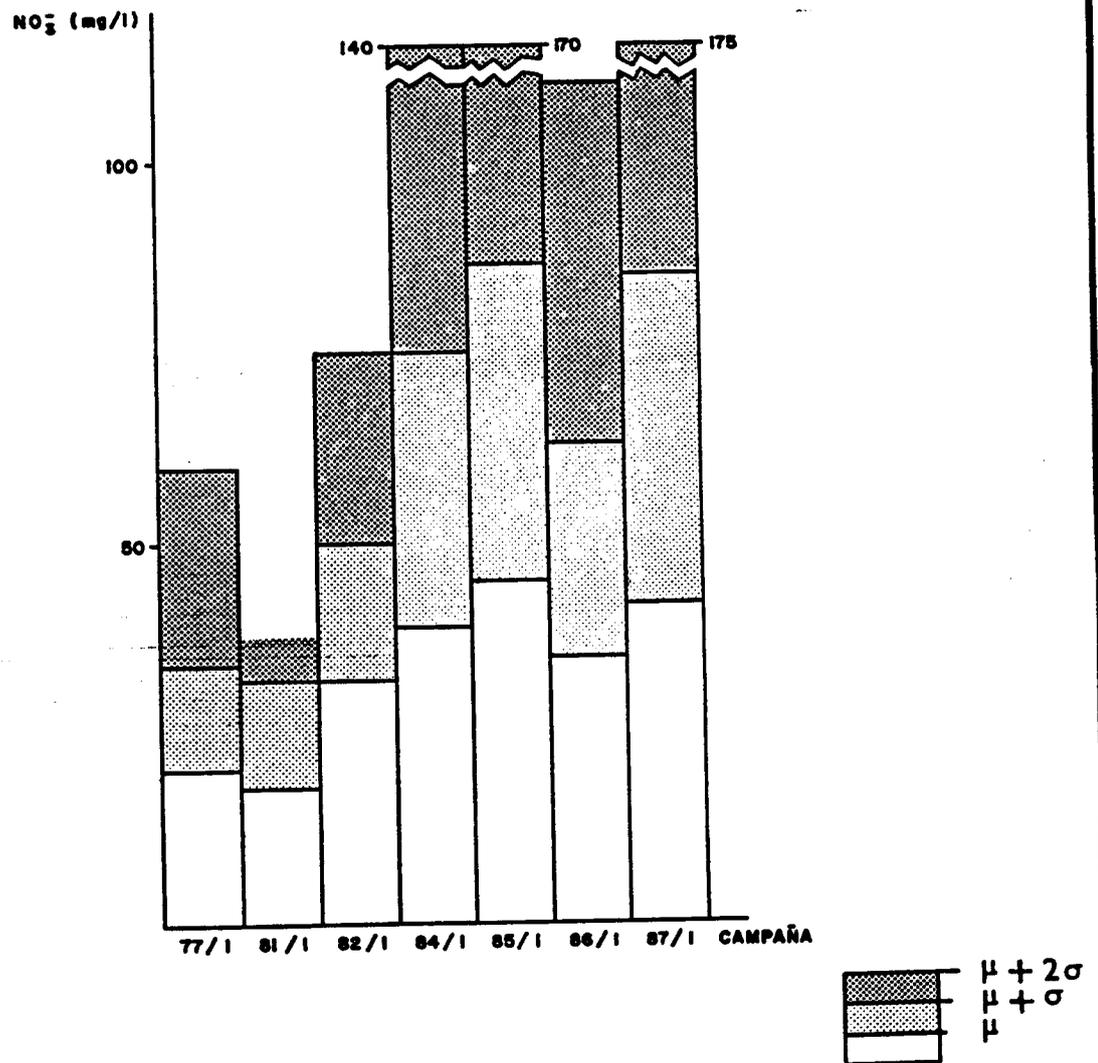


Fig. 6.- Evolución del contenido de NO_3^- en el Sistema Acuífero nº 32

incremento prácticamente ininterrumpido hasta 1985, con un descenso en 1986 seguido de una recuperación en 1987, a un nivel similar al de la campaña 85/1. A partir de 1982, el fondo geoquímico engloba en todos los casos el máximo tolerable (50 ppm).

Los porcentajes de muestras correspondientes a cada uno de los intervalos de referencia (anexo 4) y su representación gráfica (fig. 7), ofrecen resultados similares:

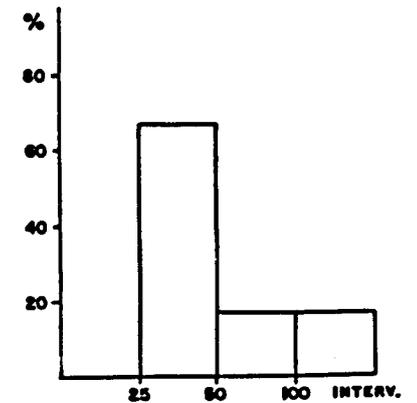
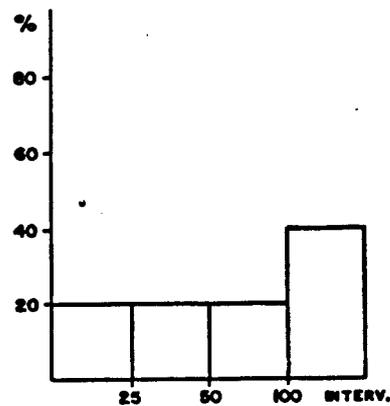
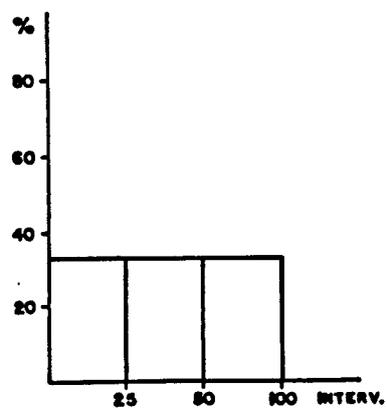
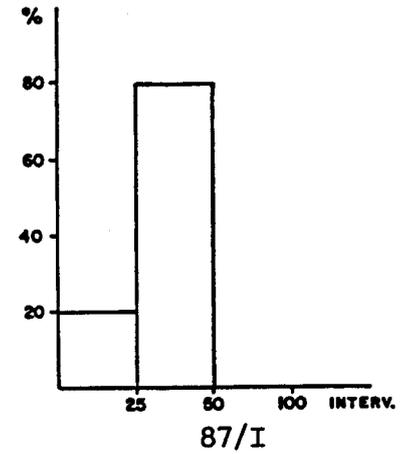
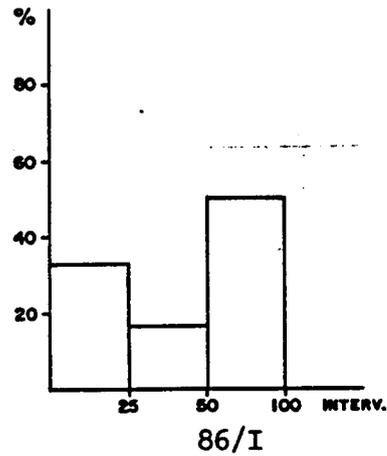
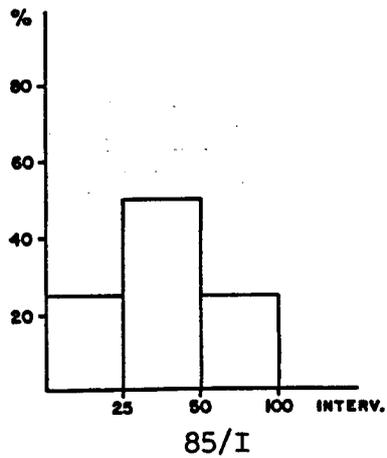
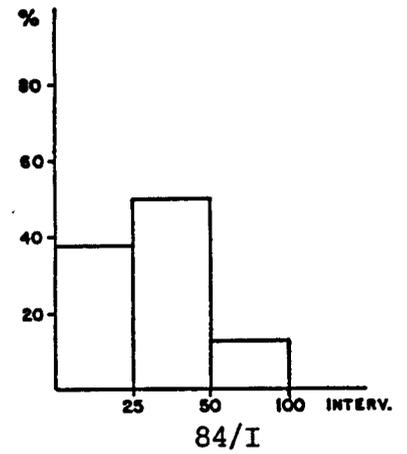
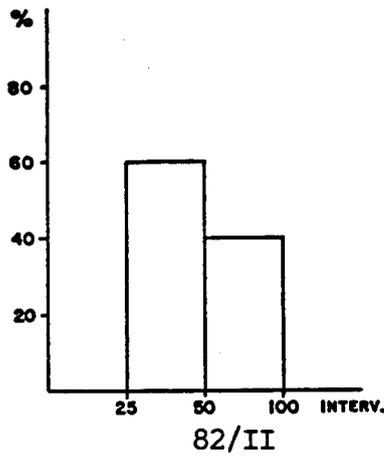
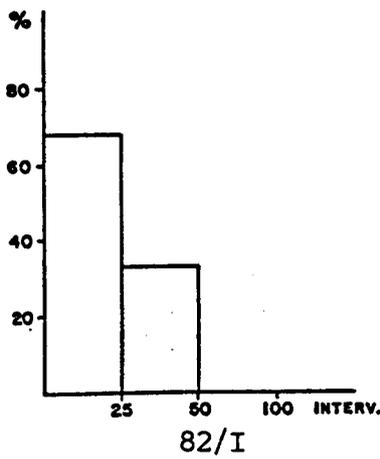
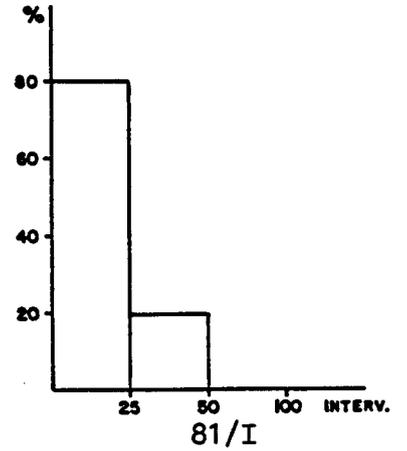
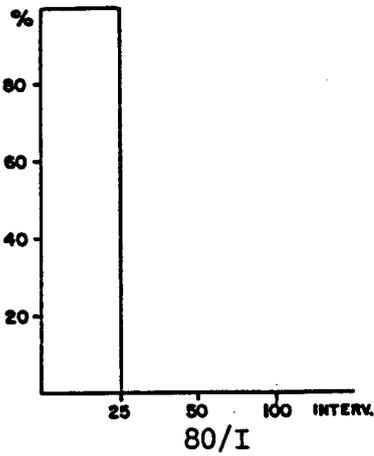
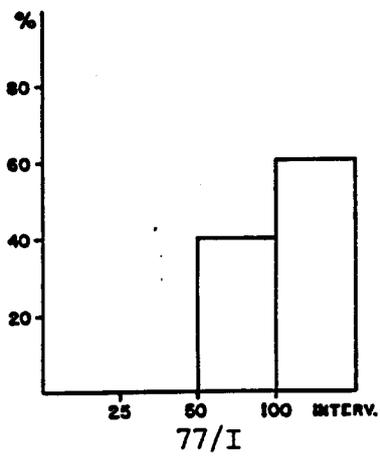
	<u>77/1</u>	<u>81/1</u>	<u>82/1</u>	<u>84/1</u>	<u>85/1</u>	<u>86/1</u>	<u>87/1</u>
% muestras ≤ 50 ppm NO_3^-	94	100	89	88	57	74	67
% muestras > 50 ppm NO_3^-	6	--	11	12	43	26	33

Respecto a los puntos que definen las áreas afectadas, las gráficas de evolución temporal incluidas en el anexo 5 indican que los altos niveles de concentración que los caracterizan se manifiestan a lo largo de toda la secuencia analítica. Combinando este efecto con el incremento del fondo geoquímico experimentado en el período estudiado, es previsible que la situación conflictiva de las citadas áreas se mantenga, sin perjuicio de que puedan producirse mejoras temporales como la de 1986.

GRAFICAS DE DISTRIBUCION PORCENTUAL EN INTERVALOS DEL CONTENIDO DE NITRATOS

CUENCA: GUADALQUIVIR

S. ACUIFERO: 32



7.- SISTEMA ACUIFERO Nº 33

COSTEROS DE CADIZ

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema 33 está constituido por cinco acuíferos que en total ocupan una superficie de 670 km², pertenecientes a la provincia de Cádiz.

- A. *Sanlúcar-Rota-Chipiona* (90 Km²). Desarrollado en tres terrazas marinas, formadas por arenas, areniscas y lentejones de arcilla.
- B. *Puerto de Santa María* (40 km²). Arenas, areniscas y calcarenitas del Mioceno Superior y arenas y areniscas cuaternarias.
- C. *Puerto Real-Conil de la Frontera* (220 Km²). Arenas, areniscas y calcarenitas miocenas y terrazas fluviales cuaternarias.
- D. *Véjer-Barbate* (225 Km²). Formado por un tramo basal de arcillas y areniscas, y un tramo superior con más de 200 m. de calcarenitas bioclásticas.
- E. *Jerez de la Frontera* (95 Km²). Arenas mio-pliocenas y limos del Cuaternario.

Para cada uno de estos acuíferos se tiene:

	<u>Recursos</u> <u>(hm³/año)</u>	<u>Explotación</u> <u>(hm³/año)</u>
A	16	14
B	5,6	4
C	30	8-12
D	30	26
E	8	3

[IGME(2), 1985]

El sector agrario centra la actividad económica de la región.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La red de control de calidad correspondiente a la campaña 1987/1, la más reciente disponible, se limita a 5 determinaciones cuyos resultados son los siguientes:

	<u>USO</u>	<u>NO₃⁻</u> <u>(ppm)</u>
114520002	Abto. no urbano	74
114540049	Abto. y agric.	69
124360024	Desconocido	28
124780008	No se utiliza	64
134840007	Desconocido	0
114420018	Agricultura	18
124770048	Desconocido	26
124770049	Desconocido	22

Los tres últimos puntos figuran en el archivo de puntos del IGME como "acuífero aislado". No obstante, por su proximidad a los anteriores se han incluido dentro del plano de situación del Sistema 33.

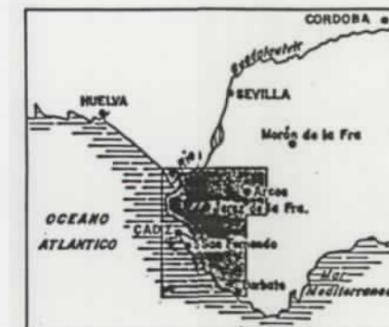
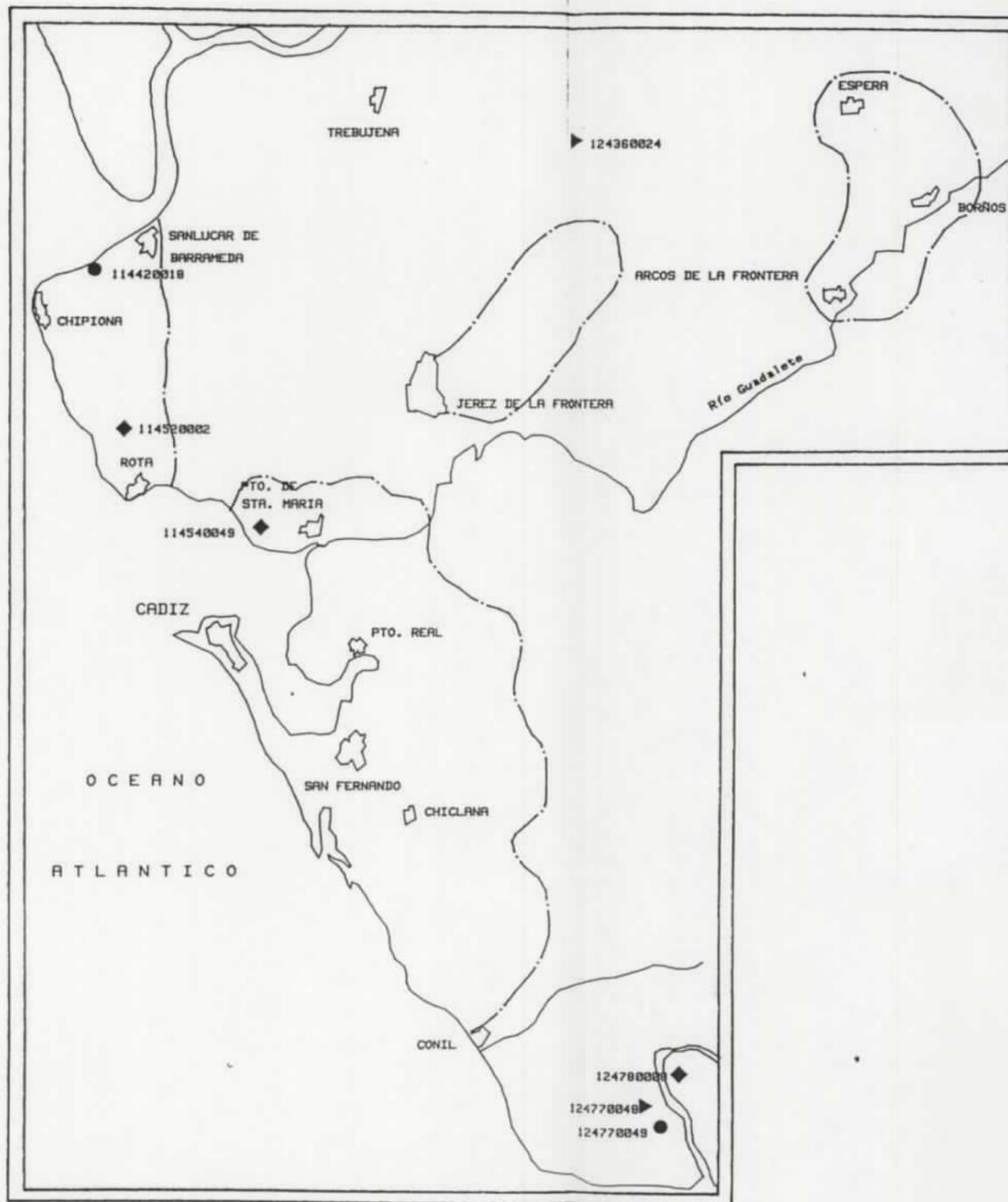
Unicamente los puntos 114520002, 114540049 y 124780008, próximos respectivamente a las localidades de Rota, Pto. de Santa María y Véjer de la Frontera (plano 5), presentan concentraciones superiores a 50 mg/l. A este respecto sería preciso determinar si se destinan al consumo humano, y en tal caso adoptar las medidas pertinentes para que ello no ocurra.

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL: PREVISIONES

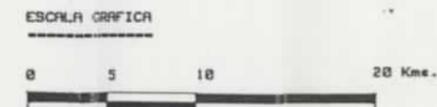
Las campañas de control de calidad del Sistema abarcan el período 1977-87, con algunos lapsus intermedios. El número máximo de muestras por

SISTEMA ACUIFERO N° 33

 SISTEMAS COSTEROS DE CADIZ



- LEYENDA
- <=25 mg/l NO3-
 - ▶ 25-50 mg/l NO3-
 - ◆ 50-100 mg/l NO3-
 - >100 mg/l NO3-
 - Límite de S. Acuífero



campaña es de 8, por lo que no es posible aplicar en ningún caso el análisis de regresión. Las determinaciones comprenden un rango de 0-205 mg/l NO_3^- .

Ante un número de muestras tan reducido, la evolución del contenido de NO_3^- sólo puede ser observada a través de la secuencia analítica temporal característica de cada punto, la cual se incluye en el anexo 5.

El examen comparativo de las distintas figuras pone de manifiesto que los períodos más desfavorables corresponden a los años 1977, 1983-84 y 1987. Asimismo, los puntos de mayor concentración correspondientes a la campaña 87/1, se encuentran afectados a todo lo largo de la serie analítica, excepto en el caso del 12478008, que supera por primera vez el límite de 50 ppm en la campaña 87/1. Respecto a los restantes, se mantiene en términos generales una calidad relativamente aceptable, aunque es probable que en ocasiones el fondo geoquímico tienda a aproximarse al límite tolerable.

Las múltiples variaciones detectadas en las gráficas de evolución individual demuestran que en principio no existe una tendencia global, por lo que es probable aquéllas sean consecuencia de factores locales. En tales circunstancias resulta muy difícil elaborar previsiones, por lo que se aconseja un seguimiento continuo del mayor número posible de puntos de control, inclusive aquéllos que no presenten antecedentes de contaminación por nitratos.

8.- SISTEMA ACUÍFERO EA

MACIZO CALIZO DE ESTEPA

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Sierra de Estepa se extiende sobre una superficie de 100 Km², al Este de la provincia de Sevilla.

Se trata de un acuífero carbonatado, constituido por calizas y dolomías liásicas, en el que se distinguen 5 unidades hidrogeológicas: Estepa, Aguilas, Pleites, Hacho de Lora y Alamedilla.

La facies hidroquímica predominante es bicarbonatada cálcica, y en ocasiones clorurada sódico-cálcica, consecuencia de la influencia de las margas triásicas del substrato impermeable.

Los recursos propios del Sistema son de 7,2 hm³/año [IGME(2), 1985]. Toda la población de la zona (50.000 habitantes) se abastece de aguas subterráneas procedentes del Macizo.

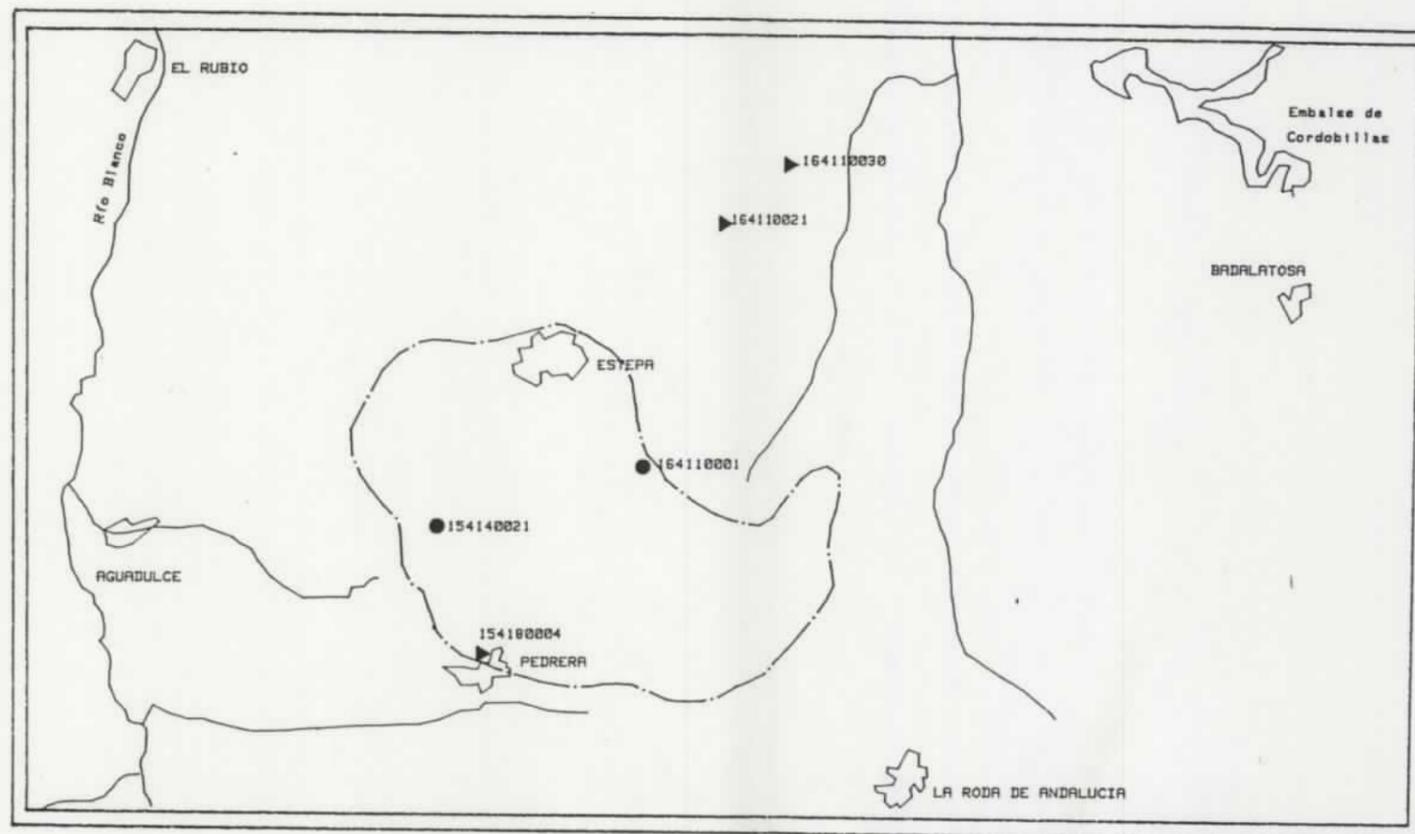
La principal actividad económica de la zona es la agricultura de secano.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL, EVOLUCIÓN Y PREVISIONES

Según se cita en el Cap. 6 del Informe "Calidad de las aguas subterráneas de la Cuenca Baja del Guadalquivir" [IGME(1), 1984], los puntos 154140021, 154180004 y 164110001 corresponden al Sistema EA (ver plano 6) y se hallan sometidos a un control periódico. No obstante, en el Banco de Datos del IGME se clasifican simplemente como Sistema "00" (acuífero aislado). Siguiendo la norma del Proyecto, esta nomenclatura se conserva en los listados generales de datos (anexos 1 y 2). No obstante, en todo lo referido

SISTEMA ACUIFERO EA

MACIZO CALIZO DE LA SIERRA DE ESTEPA



LEYENDA

- <=25 mg/l NO₃⁻
- ▶ 25-50 mg/l NO₃⁻
- ◆ 50-100 mg/l NO₃⁻
- >100 mg/l NO₃⁻
- Límite de S. Acuífero

ESCALA GRAFICA



a interpretación son considerados como Sistema EA.

Los últimos resultados analíticos para los puntos en cuestión (campaña 87/1) son los siguientes:

	<u>USO</u>	<u>NO₃⁻</u> (ppm)
154140021	Abto. y agric.	23
154180004	Abto. no urbano	31
164110001	Abto. no urbano	22

En el supuesto de que estas muestras sean representativas de la calidad del Sistema, se concluye que según los datos disponibles ésta resulta satisfactoria en lo que respecta a su contenido de nitratos.

El control analítico de los puntos comienza en 1977. La serie completa de determinaciones se incluye a continuación:

	N° REGIS.	SA	77I	78I	79I	81I	82I	82II	83I	83II	84I	84II	86I	86II	87I
1	154140021	EA	14	14	*	20	28	21	43	19	23	26	26	23	23
2	154180004	EA	48	22	16	28	33	36	56	13	29	38	34	14	31
3	164110001	EA	*	13	11	18	28	47	44	17	24	27	27	*	22

De acuerdo con estos resultados, sólo en una ocasión se ha superado el máximo tolerable de 50 ppm (punto 154180004, campaña 83/1). La evolución del contenido de NO₃⁻ presenta diversas oscilaciones, como se aprecia en la fig. 8. Los valores máximos se alcanzan en el período 1982-83.

Dado que los rangos de variación a lo largo de toda la secuencia analítica se mantienen en márgenes tolerables, es previsible que el nivel de calidad actual no sufra en el futuro importantes modificaciones.

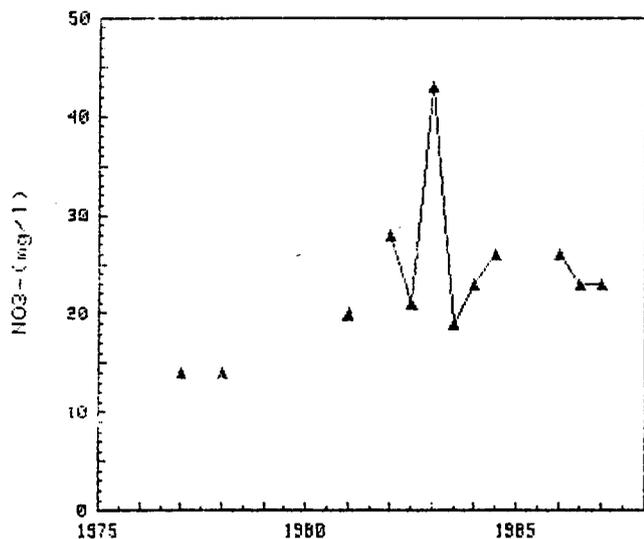
Fig. 8

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

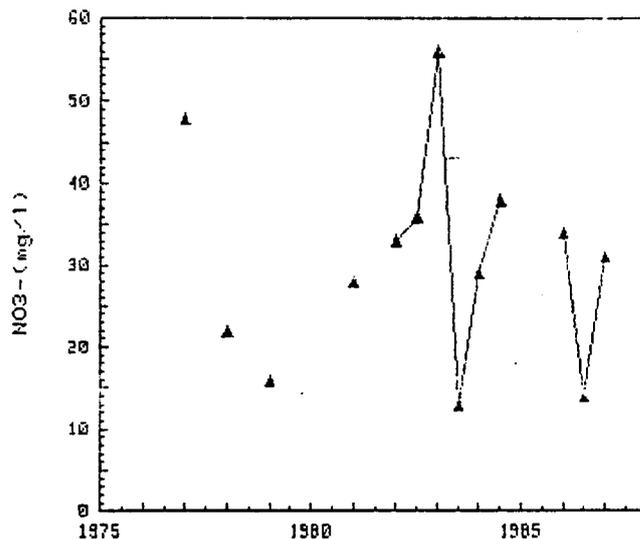
CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : EA (MACIZO CALIZO S. ESTEPA)

154140021



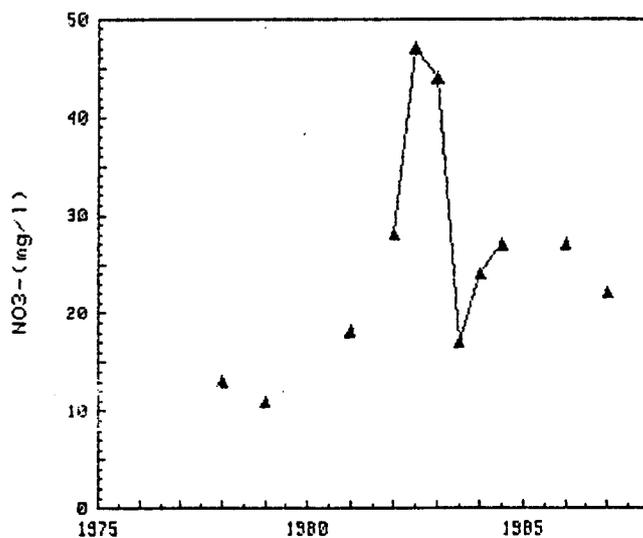
CAMPAÑAS 1976-1987

154180004



CAMPAÑAS 1976-1987

164110001



CAMPAÑAS 1976-1987

9.- SISTEMAS ACUÍFEROS N°= 36, 39, 40 y 41

- MESOZOICO CALIZO-DOLOMÍTICO DE LAS SIERRAS DE RONDA
- CUENCA DETRÍTICA DE ANTEQUERA
- MESOZOICO CALIZO DOLOMÍTICO DE SIERRA DEL TORCAL-
SIERRA GORDA
- CALIZAS Y DOLOMIAS TRIÁSICAS DE SIERRA ALMIJARA-
SIERRA DE LÚJAR

Los Sistemas 36, 39, 40 y 41 se distribuyen entre las Cuencas del Guadalquivir y Sur, correspondiendo a esta última la fracción más importante. Por este motivo su estudio se realiza en el contexto de la citada Cuenca.

Los puntos pertenecientes a estos sistemas que en la Base de Datos del IGME se asignan a la Cuenca del Guadalquivir, suman un total de 10, con 50 determinaciones de NO_3^- . Estas aparecen dispersas en diversas campañas, que en la mayor parte de los casos corresponden a redes de calidad que desde 1983 no se controlan. En tales circunstancias no es posible realizar una interpretación satisfactoria de los citados resultados.

10.- SÍNTESIS GENERAL

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En base a los resultados analíticos de la última campaña disponible (1987/1), la situación actual de las aguas subterráneas en la Cuenca puede resumirse en los siguientes términos:

Nº total de análisis.....	79
Nº muestras de conc. inferior a 50 mg/l NO ₃ ⁻	56 (71% del total)
Nº muestras de conc. superior a 50 mg/l NO ₃ ⁻	23 (29% del total)
Nº puntos destinados a abastecimiento.....	20
Nº abastecimientos de conc. superior a 50 mg/l..	5
Concentración máxima de la campaña.....	320 mg/l NO ₃ ⁻

De acuerdo con estos resultados, una fracción importante de las muestras (29%) supera el máximo sanitariamente permisible. Aunque es evidente que esta afirmación adquiere diversos matices en función del sistema acuífero considerado, los estudios individuales efectuados sobre los mismos demuestran que se trata de un problema generalizado.

La tabla 5 recoge una relación pormenorizada de los puntos muestreados en la campaña 1987/1, distribuidos en función de su contenido de NO₃⁻ en los intervalos de referencia fijados en el Proyecto. La concentración de los que superan las 50 ppm se incluye a continuación:

TABLA 5

DISTRIBUCION EN INTERVALOS DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

FUENTE : GUADALQUIVIR

CAMPAÑA : 1987/1

[NO₃-] <= 25

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1	114420018	POZO	2	124770049	SONDEO
3	134840008	MANANTIAL	4	144730041	POZO
5	153820012	SONDEO	6	154140021	MANANTIAL
7	164110001	POZO CON SONDEO	8	194240019	SONDEO
9	194240021	SONDEO	10	084170004	SONDEO
11	084170038	SONDEO	12	094110033	POZO
13	094120027	POZO CON SONDEO	14	094120029	SONDEO
15	094150013	*	16	094160002	SONDEO
17	094180042	POZO	18	104180016	SONDEO
19	114140098	SONDEO	20	114150063	SONDEO
21	114210055	SONDEO	22	114240011	*
23	194150117	POZO	24	194150143	MANANTIAL
25	194160031	*	26	194160114	SONDEO
27	194230087	*	28	194230112	SONDEO
29	194230141	SONDEO	30	194230150	*
31	134840007	*			

Total de muestras 31

25 < [NO₃-] <= 50

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1	124770048	SONDEO	2	144670004	POZO
3	154180004	SONDEO	4	164110021	PIEZOMETRO
5	164110030	*	6	194180006	SONDEO
7	194180007	*	8	084140001	SONDEO
9	094050027	POZO	10	094120028	SONDEO
11	134110006	GALERIA	12	194160026	POZO
13	194160035	POZO	14	194160089	MANANTIAL
15	194160090	MANANTIAL	16	194160143	SONDEO
17	194170162	POZO	18	194170178	SONDEO
19	194230009	POZO	20	194230078	SONDEO
21	194230202	SONDEO	22	194240001	SONDEO
23	194240049	SONDEO	24	124360024	SONDEO
25	164150007	SONDEO			

Total de muestras 25

TABLA 5 (Cont.)

DISTRIBUCION EN INTERVALOS DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

UENCA : GUADALQUIVIR
CAMPAÑA : 1987/1

50 < [NO₃-] <= 100

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 084160011	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	2 084180009	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
3 134050075	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTO. NO URBANO	4 194150015	POZO	ABASTEC. Y GANADERIA
5 194150148	SONDED	ABASTECIMIENTO URBANO	6 194160019	POZO	ABTO. NO URBANO
7 194160077	MANANTIAL	AGRICULTURA	8 194170116	POZO	ABTO. NO URBANO
9 194170174	SONDED	AGRICULTURA	10 194170185	SONDED	DESCONOCIDO
11 114520002	POZO	ABTO. NO URBANO	12 114540049	SONDED	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
3 124780008	SONDED	NO SE UTILIZA			

Total de muestras 13

[NO₃-] > 100

N°REGISTRO	NATURALEZA	USO	N°REGISTRO	NATURALEZA	USO
1 084170006	POZO	ABTO. NO URBANO	2 104110076	POZO	AGRICULTURA
3 104150014	POZO	AGRICULTURA	4 134060066	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTO. NO URBANO
5 153860018	POZO	AGRICULTURA	6 153880026	*	*
7 153950040	POZO	ABTO. NO URBANO	8 194150032	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTO. NO URBANO
9 194150046	POZO	AGRICULTURA	10 194150066	POZO	GANADERIA

Total de muestras 10

	<u>S.A.</u>	<u>NO₃⁻</u> <u>(ppm)</u>		<u>S.A.</u>	<u>NO₃⁻</u> <u>(ppm)</u>
084160011	25	80	153950040	29	170
084170006	25	125	194150015	32	72
084180009	25	74	194150032	32	128
104110076	27	221	194150046	32	200
104150014	27	320	194150066	32	120
114520002	33	74	194150148	32	80
114540049	33	69	194160019	32	52
124780008	33	64	194160077	32	57
134050075	28	70	194170116	32	70
134060066	28	144	194170174	32	100
153860018	29	253	184170185	32	65
153880026	29	280			

Es importante destacar que casi la mitad de los puntos de esta relación alcanzan niveles muy elevados de NO₃⁻. Ello supone que aunque se produzcan mejoras parciales relacionadas, por ejemplo, con factores climáticos, su concentración probablemente no descenderá por debajo del máximo admisible.

En lo que respecta a la calidad química de los abastecimientos, la tabla 6 ofrece una relación de todos aquéllos que según la Base de Datos IGME figuran como tales. En la misma se observa que el 50% de los valores supera los 50 ppm. Ello constituye un hecho alarmante, cuya solución debiera abordarse en primer lugar determinando con precisión cuáles se destinan en realidad al consumo humano, a fin de actuar en consecuencia.

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN TEMPORAL: PREVISIONES

La distribución porcentual y el número absoluto de muestras correspondiente a cada uno de los intervalos de referencia y todas las campañas, se recogen respectivamente en las tablas 7 y 8. Los sistemas que contribuyen en mayor proporción a estos resultados son los n^os 25, 27 y 32, que en conjunto reúnen el 71% de los puntos de control.

TABLA 6

CONTENIDO DE NO3- EN ABASTECIMIENTOS*

==CUENCA DEL GUADALQUIVIR==

N°	REGIS. SA	NATURALEZA	87I
1	094160007	00 POZO	*
2	134350004	00 SONDEO	*
3	134420003	00 MANANTIAL	*
4	134460020	00 SONDEO	*
5	153820012	00 SONDEO	8
6	154140021	00 MANANTIAL	23
7	154180004	00 SONDEO	31
8	164110001	00 POZO CON SONDEO	22
9	164110006	00 SONDEO	*
10	184150011	00 MANANTIAL	*
11	184150012	00 MANANTIAL	*
12	184210005	00 MANANTIAL	*
13	194240021	00 SONDEO	15
14	084160011	25 POZO	80
15	084170006	25 POZO	125
16	084170038	25 SONDEO	19
17	084180009	25 POZO	74
18	084180017	25 SONDEO	*
19	084180059	25 SONDEO	*
20	094070019	25 SONDEO	*
21	094150010	25 SONDEO	*
22	104150022	27 SONDEO	*
23	104210006	27 POZO	*
24	104280010	27 SONDEO	*
25	114140098	27 SONDEO	21
26	144180075	27 SONDEO	*
27	124140031	28 SONDEO	*
28	134030003	28 POZO	*
29	134050075	28 POZO CON GALER. O TALAD.	70
30	134060066	28 POZO CON GALER. O TALAD.	144
31	134110006	28 GALERIA	33
32	153820024	28 SONDEO	*
33	153910006	29 POZO	*
34	153950040	29 POZO	170
35	194150015	32 POZO	72
36	194150032	32 POZO CON GALER. O TALAD.	128
37	194150117	32 POZO	25
38	194150148	32 SONDEO	80
39	194160019	32 POZO	52
40	194160030	32 POZO	*
41	194160035	32 POZO	35
42	194170116	32 POZO	70
43	194170162	32 POZO	45
44	194230014	32 POZO	*
45	194230078	32 SONDEO	47
46	194230112	32 SONDEO	25
47	114520002	33 POZO	74
48	114540049	33 SONDEO	69
49	124550003	33 POZO	*
50	124720022	33 SONDEO	*
51	124740021	33 SONDEO	*
52	154320001	36 MANANTIAL	*
53	154240040	39 SONDEO	*
54	174240001	40 MANANTIAL	*
55	174240004	40 MANANTIAL	*
56	184150010	40 MANANTIAL	*
57	184210008	40 GALERIA	*

TABLA 7

DISTRIBUCION PORCENTUAL EN INTERVALOS DEL CONTENIDO DE NITRATOS

CUENCA : GUADALQUIVIR

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	58	75	73	-	55	-	100	100	68	85	48	55	52	58	41	48	23	-	42	82	39	-
25-50 ppm	-	-	17	13	7	-	36	-	-	-	17	8	33	22	16	20	36	19	39	-	31	9	32	-
50-100 ppm	-	-	14	13	20	100	9	-	-	-	12	8	15	17	19	10	10	12	26	-	15	-	16	-
>100 ppm	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	6	14	13	13	21	13	-	12	9	13	-
N° Muestras	-	-	36	8	15	1	11	-	9	2	75	13	87	64	58	40	86	42	31	-	81	11	79	-
Valor MAX.	-	-	136	58	78	70	53	-	22	12	142	64	127	141	173	212	657	615	177	-	580	140	320	-
Valor MIN.	-	-	0	6	2	70	2	-	5	9	0	5	0	0	0	1	0	0	17	-	0	0	0	-

Nº total de puntos.....: 136
 Nº total de análisis.....: 749
 Valor máx. de la Cuenca.....: 657 ppm NO₃⁻
 Valor mín. de la Cuenca.....: 0 ppm NO₃⁻

TABLA 8

DISTRIBUCION EN INTERVALOS DEL CONTENIDO DE NITRATOS (SINTESIS)

CUENCA : GUADALQUIVIR

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	21	6	11	-	6	-	9	2	51	11	42	35	30	23	35	20	7	-	34	9	31	-
25-50 ppm	-	-	6	1	1	-	4	-	-	-	13	1	29	14	9	8	31	8	12	-	25	1	25	-
50-100 ppm	-	-	5	1	3	1	1	-	-	-	9	1	13	11	11	4	9	5	8	-	12	-	13	-
>100 ppm	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	4	8	5	11	9	4	-	10	1	10	-
N° Muestras	-	-	36	8	15	1	11	-	9	2	75	13	87	64	58	40	86	42	31	-	81	11	79	-
Valor MAX.	-	-	136	58	78	70	53	-	22	12	142	64	127	141	173	212	657	615	177	-	580	140	320	-
Valor MIN.	-	-	0	6	2	70	2	-	5	9	0	5	0	0	0	1	0	0	17	-	0	0	0	-

La serie analítica completa consta de 749 determinaciones, cuya distribución en intervalos puede constituir un dato de referencia.

<25	mg/l	NO ₃ ⁻	51%	(383	muestras)
25-50	"	"	25%	(188	")
50-100	"	"	14%	(107	")
>100	"	"	10%	(71	")

La evolución temporal de las concentraciones puede visualizarse mediante el desdoblamiento de las tendencias individuales de cada uno de los intervalos anteriores, tal como se refleja en la fig. 8. En ella se representan sólo las campañas que en función del número de datos resultan comparativas. El resultado pone en evidencia una tendencia al enriquecimiento progresivo en NO₃⁻ de las aguas subterráneas, que se manifiesta a pesar de las continuas oscilaciones intercampaña. Ello coincide con el aumento de los niveles de fondo geoquímico detectados en los Sistemas 25 y 32.

En tales circunstancias las previsiones no son optimistas. Resulta especialmente significativo el hecho de que la citada tendencia prevalezca sobre las diversas oscilaciones que se manifiestan a lo largo de la serie, dado que ello supone que efectivamente el fondo geoquímico se incrementa. Partiendo del nivel de calidad actual, de proseguir este comportamiento es probable que en un corto espacio de tiempo se alcance una situación de deterioro generalizado. Por tanto es imprescindible intensificar la labor de control, así como arbitrar las medidas necesarias para frenar este proceso.

PROGRAMA DE ACTUACIONES

La situación actual de la Cuenca y la evolución prevista respecto al contenido de nitratos del agua subterránea, plantea la necesidad de adoptar una amplia gama de medidas, tanto preventivas como restrictivas y de recuperación, en función del área y la circunstancia consideradas.

Las actuaciones de naturaleza preventiva estarían dirigidas a zonas de la Cuenca sin afección aparente, especialmente las situadas en el

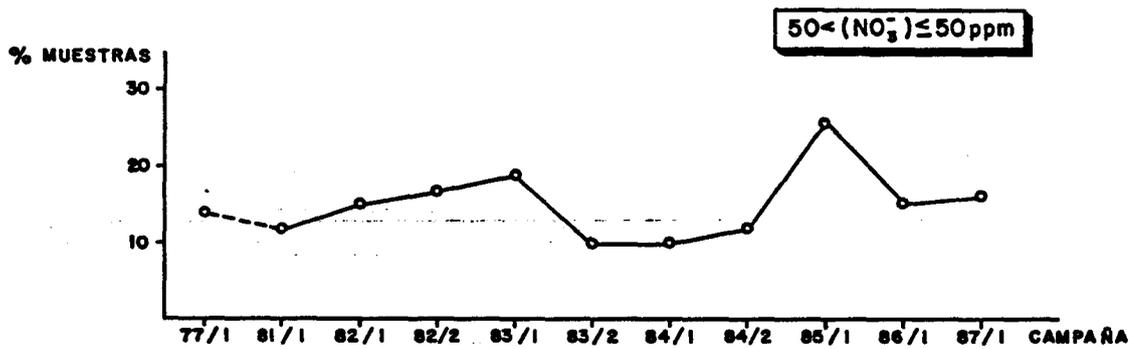
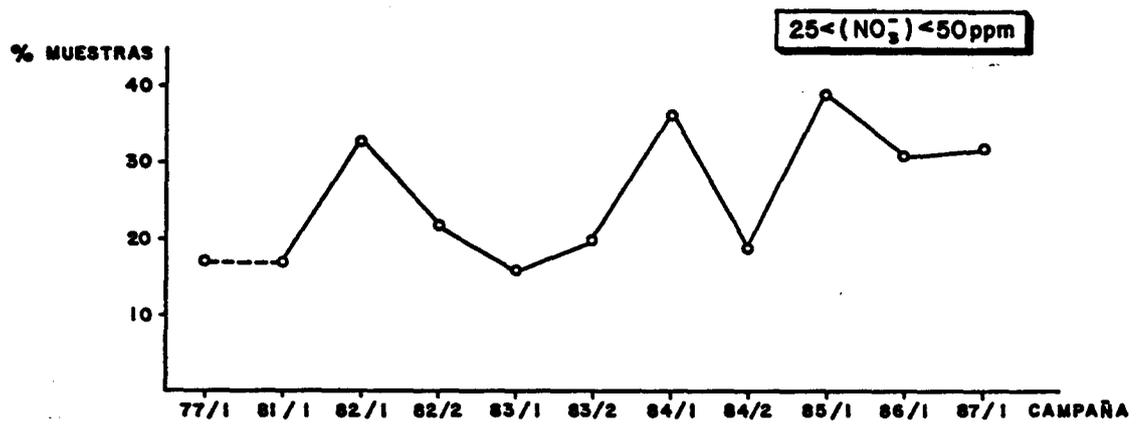
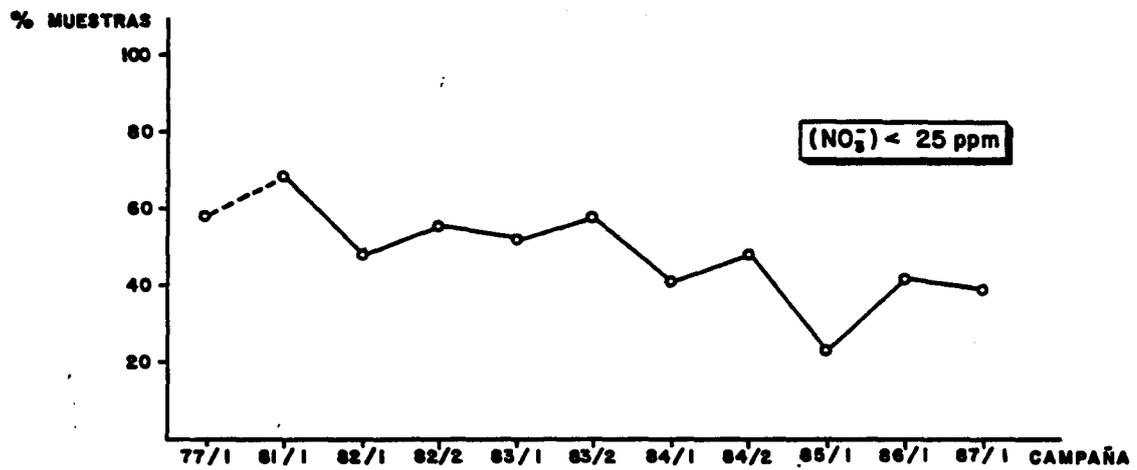


Fig. 8 .- Evolución del contenido de NO_3^- en la Cuenca del Guadalquivir

perímetro de las áreas contaminadas, e irían encaminadas hacia un doble objetivo:

- a) *Control del sujeto pasivo de la contaminación*, es decir, del agua subterránea. Para un agente de la naturaleza del ión NO_3^- , de gran movilidad en medio acuoso e incorporado a éste generalmente a partir de fuentes dispersas, el control a través de redes de muestreo bien diseñadas, especialmente en lo que respecta a densidad de puntos y periodicidad, resulta fundamental. Ello constituye el punto de partida de cualquier actuación que se pretenda abordar, puesto que determina el tipo y alcance de las mismas e incluso sus resultados, en la medida en que el proceso de contaminación haya sido correctamente valorado.

La aplicación de estos criterios supone dotar a las redes de control de un dinamismo que permita adecuarlas en todo momento a la evolución de los conocimientos hidrogeológicos e hidroquímicos del acuífero. Ello debe entenderse preferentemente en el sentido de *completarlas incorporando nuevos puntos, evitando en lo posible transformarlas en base a sustituciones*, lo que supondría una importante pérdida de información sobre la evolución temporal de la red.

En base a estas consideraciones, la necesidad de un perfeccionamiento de las redes se plantea con especial importancia en el caso del Sistema 32, zona de la Vega de Granada. Asimismo, el extremo Oriental del Sistema 27 precisa de una densificación de la red de muestreo, a fin de determinar las dimensiones y posible desplazamiento del área contaminada.

- b) *Evaluación de focos de contaminación*. Es de sobra conocido el hecho de que el control de la principal y más común fuente de aporte de nitratos al subsuelo, la aplicación de fertilizantes, constituye una tarea ardua y difícil. En el campo concreto de la prevención, el primero de los objetivos consiste en establecer para cada unidad de estudio una serie de parámetros básicos como son:

- a). Tipo de fertilizantes.
- b). Frecuencia, forma y áreas de aplicación.
- c). Naturaleza y régimen de cultivos.
- d). Volúmenes y procedimientos de riego.

Sin embargo, es preciso hacer especial hincapié en el hecho de que tales parámetros se hallan intrínsecamente sometidos a variaciones cuanti-cualitativas, ligadas tanto a los propios ciclos de cultivo como a factores de otra índole. En consecuencia se trata de diseñar los canales de información adecuados para que ésta fluya a requerimientos periódicos, al igual que sucede con los parámetros hidroquímicos y las redes de calidad. Una vez disponible, el paso siguiente consiste en someterla a un proceso de interpretación cuyo objetivo es mantener un conocimiento siempre actualizado de la problemática del abonado en la unidad de estudio, así como elaborar una estadística de la evolución del mismo.

Una red de control de abonado así concebida constituiría un valioso complemento de la red de control de calidad de aguas subterráneas, puesto que además de disponerse de información sobre el nivel de contaminación de éstas, será posible establecer su relación con las fuentes que la generan. Ambos factores constituyen el sustrato idóneo para una eficaz actuación preventiva.

En lo que respecta a la adopción de medidas restrictivas sobre áreas contaminadas, así como a la recuperación del recurso dañado, ambas actuaciones pueden aplicarse de forma complementaria con el doble objetivo de frenar el avance de la contaminación, y reducirla a niveles tolerables.

Las acciones a emprender ante este tipo de situaciones son diversas. Entre ellas cabe destacar:

- a) Inventario exhaustivo de puntos de agua del área contaminada y su entorno próximo.

- b) Densificación de la malla de muestreo e intensificación del control y seguimiento. Análisis químico de especies nitrogenadas (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+), D.Q.O., materia orgánica y otros parámetros que se estimen oportunos.
- c) Investigación in situ de las posibles fuentes de nitrógeno. Cálculo de cargas contaminantes. Control de vertidos.
- d) Estudio de las medidas a adoptar respecto al uso de captaciones y surgencias contaminadas.
- e) Estudio de las medidas a adoptar respecto a los focos de contaminación a los que se atribuya la responsabilidad del problema.

Los sectores de la Cuenca que en principio se estima requieren actuaciones de esta naturaleza son los siguientes:

- A. Zona Rota-Puerto de Santa María (Sistema 33).
- B. Extremo Oriental del Sistema 27, al Oeste de la localidad de Palos de la Frontera.
- C. Tramo comprendido entre las poblaciones de Alcalá de Guadaíra y Viso del Alcor (Sistema 38).
- D. Area comprendida aproximadamente entre las localidades de Valderrubio, Atarfe, Santa Fe y Lachar (Sistema 32).

De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, la adopción de medidas del tipo de las propuestas constituye una tarea ineludible, básicamente porque es preciso detener el continuo y generalizado crecimiento de los valores de fondo geoquímico y máximos de NO_3^- detectados en la Cuenca. El objetivo que en último término se plantea es la recuperación del recurso dañado hasta alcanzar un nivel de calidad estable, que garantice su pleno aprovechamiento.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- IGME(1) "Calidad de las aguas subterráneas en las Cuenca Baja del Guadalquivir". Colección Informe (1984).
- IGME(2) "Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España" (1985).
- IGME(3) "Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en las comunidades autónomas (reestructuración y síntesis cartográfica de datos de análisis químicos). Andalucía" (1986)
- IGME(4) "Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en las comunidades autónomas (reestructuración y síntesis cartográfica de datos de análisis químicos). Castilla-La Mancha" (1986)

ANEXOS

ANEXO 1

DATOS DE INVENTARIO

DATOS DE INVENTARIO (RED DE CALIDAD)

CUENCA DEL GUADALQUIVIR

N° REGIS.	SA	SISTEMA ACUIFERO	X	Y	COTA	PROF.	NATURALEZA	USO
1	094160007	00 ACUIFERO AISLADO	303687	295503	12	4	POZO	ABTO. NO URBANO
2	114420018	00 ACUIFERO AISLADO	357173	243739	9	10	POZO	AGRICULTURA
3	124770049	00 ACUIFERO AISLADO	396200	184300	55	77	SONDEO	DESCONOCIDO
4	124770049	00 ACUIFERO AISLADO	397050	182900	40	110	SONDEO	DESCONOCIDO
5	134320003	00 ACUIFERO AISLADO	*	*	*	*	*	*
6	134350004	00 ACUIFERO AISLADO	413718	251222	179	70	SONDEO	ABTO. NO URBANO
7	134420003	00 ACUIFERO AISLADO	416290	249867	200	*	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
8	134460020	00 ACUIFERO AISLADO	415749	241459	140	200	SONDEO	ABTO. NO URBANO
9	134840008	00 ACUIFERO AISLADO	434200	173775	*	*	MANANTIAL	*
10	144670004	00 ACUIFERO AISLADO	454200	196050	*	10	POZO	*
11	144730041	00 ACUIFERO AISLADO	454525	192650	*	10	POZO	*
12	153820012	00 ACUIFERO AISLADO	476905	358540	90	80	SONDEO	ABTO. NO URBANO
13	154140021	00 ACUIFERO AISLADO	491450	295850	470	*	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
14	154180004	00 ACUIFERO AISLADO	493100	293450	460	80	SONDEO	ABTO. NO URBANO
15	164110001	00 ACUIFERO AISLADO	496646	297501	590	60	POZO CON SONDEO	ABTO. NO URBANO
16	164110006	00 ACUIFERO AISLADO	502273	298231	360	31	SONDEO	ABTO. NO URBANO
17	164110021	00 ACUIFERO AISLADO	498200	303400	347	66	PIEZOMETRO	DESCONOCIDO
18	164110030	00 ACUIFERO AISLADO	*	*	*	*	*	*
19	184150011	00 ACUIFERO AISLADO	561683	290817	785	*	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
20	184150012	00 ACUIFERO AISLADO	559163	294559	818	*	MANANTIAL	ABTO. NO URBANO
21	184210003	00 ACUIFERO AISLADO	561054	283174	575	6	POZO	NO SE UTILIZA
22	184210005	00 ACUIFERO AISLADO	561507	285053	503	*	MANANTIAL	ABTO. NO URBANO
23	194180006	00 ACUIFERO AISLADO	608238	288170	775	150	SONDEO	DESCONOCIDO
24	194180007	00 ACUIFERO AISLADO	*	*	*	*	*	*
25	194240019	00 ACUIFERO AISLADO	610463	284072	784	*	SONDEO	DESCONOCIDO
26	194240021	00 ACUIFERO AISLADO	611128	285152	700	112	SONDEO	ABTO. NO URBANO
27	084140001	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	288895	304648	36	43	SONDEO	AGRICULTURA
28	084140028	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	*	*	*	*	*	*
29	084160011	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	272687	299040	30	8	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
30	084170004	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	276164	298989	1	98	SONDEO	DESCONOCIDO
31	084170006	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	282055	300694	9	6	POZO	ABTO. NO URBANO
32	084170037	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	280143	297932	20	117	SONDEO	AGRICULTURA
33	084170038	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	278701	299503	34	96	SONDEO	ABTO. NO URBANO
34	084180009	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	289062	300164	10	9	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
35	084180017	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	285037	298785	39	60	SONDEO	ABTO. NO URBANO
36	084180059	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	285576	298054	50	126	SONDEO	ABTO. NO URBANO
37	094050027	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	293901	314229	82	4	POZO	AGRICULTURA
38	094060011	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	304290	314884	62	50	SONDEO	AGRICULTURA
39	094070019	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	309808	314337	30	12	SONDEO	ABTO. NO URBANO
40	094110033	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	291347	304953	10	13	POZO	AGRICULTURA
41	094120027	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	299271	307824	67	42	POZO CON SONDEO	INDUSTRIA
42	094120028	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	303488	309238	56	61	SONDEO	AGRICULTURA
43	094120029	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	303022	304721	34	39	SONDEO	AGRICULTURA
44	094120030	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	307155	318447	70	38	POZO	AGRICULTURA
45	094150010	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	295965	298758	40	49	SONDEO	ABTO. NO URBANO
46	094150013	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	*	*	*	*	*	*
47	094160002	25 PLIOCUAT. COST. DE HUELVA	302180	298281	20	468	SONDEO	DESCONOCIDO
48	094180042	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	315850	297550	20	6	POZO	AGRICULTURA
49	104110076	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	323700	303300	90	5	POZO	AGRICULTURA
50	104150014	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	326400	297550	59	7	POZO	AGRICULTURA
51	104150022	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	323850	290700	55	61	SONDEO	ABTO. NO URBANO
52	104180016	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	345613	290373	35	74	SONDEO	DESCONOCIDO
53	104210006	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	319790	290351	20	3	POZO	ABTO. NO URBANO
54	104220008	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	326209	284635	44	90	SONDEO	DESCONOCIDO
55	104280010	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	344640	273193	32	98	SONDEO	ABASTECIMIENTO URBANO
56	114120004	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	*	*	*	*	*	*
57	114140098	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	371907	304343	12	25	SONDEO	ABTO. NO URBANO
58	114150063	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	350703	290550	*	58	SONDEO	*
59	144180075	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	373078	289322	3	64	SONDEO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
60	114210055	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	349589	284201	10	90	SONDEO	DESCONOCIDO
61	114240011	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	*	*	*	*	*	*
62	114260003	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	361072	279189	2	110	SONDEO	DESCONOCIDO
63	114260009	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	362636	279417	2	145	SONDEO	NO SE UTILIZA
64	114280075	27 UNIDAD ALMONTE-MARISMAS	*	*	*	*	*	*
65	124140031	28 UNIDAD SEVILLA-CARMONA	403375	302050	50	64	SONDEO	ABTO. NO URBANO
66	134030003	28 UNIDAD SEVILLA-CARMONA	425354	319413	201	9	POZO	ABTO. NO URBANO
67	134050075	28 UNIDAD SEVILLA-CARMONA	415031	312497	130	32	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTO. NO URBANO
68	134060066	28 UNIDAD SEVILLA-CARMONA	418517	313246	161	23	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTO. NO URBANO
69	134110006	28 UNIDAD SEVILLA-CARMONA	408600	306350	29	*	GALERIA	ABTO. NO URBANO
70	153820024	28 UNIDAD SEVILLA-CARMONA	480306	357069	20	8	SONDEO	ABTO. NO URBANO

DATOS DE INVENTARIO (RED DE CALIDAD)

CUENCA DEL GUADALQUIVIR

Nº REGIS.	SA	SISTEMA ACUIFERO	X	Y	COTA	PROF.	NATURALEZA	USO
71	153860018	29 ALTIPLANICE DE ECIJA	479510	344971	184	10	POZO	AGRICULTURA
72	153870028	29 ALTIPLANICE DE ECIJA	487891	346170	179	8	POZO	GANADERIA
73	153880026	29 ALTIPLANICE DE ECIJA	*	*	*	*	*	*
74	153910006	29 ALTIPLANICE DE ECIJA	467800	335750	164	12	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
75	153950040	29 ALTIPLANICE DE ECIJA	474150	326650	195	14	POZO	ABTO. NO URBANO
76	194120023	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	592900	295800	562	22	POZO	INDUSTRIA
77	194150015	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	589298	288758	551	26	POZO	ABASTEC. Y GANADERIA
78	194150032	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	587005	290272	538	15	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTO. NO URBANO
79	194150046	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	586739	293571	558	24	POZO	AGRICULTURA
80	194150066	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	589574	293875	542	11	POZO	GANADERIA
81	194150117	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	591322	291623	540	*	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
82	194150143	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	590300	289950	532	*	MANANTIAL	AGRICULTURA
83	194150148	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	591250	289700	540	*	SONDEO	ABASTECIMIENTO URBANO
84	194150149	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	586650	289750	535	5	POZO	DESCONOCIDO
85	194160019	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	597509	287765	583	17	POZO	ABTO. NO URBANO
86	194160026	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	593442	291929	554	8	POZO	AGRICULTURA
87	194160030	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	596845	292759	566	9	POZO	ABTO. NO URBANO
88	194160031	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	*	*	*	*	*	*
89	194160035	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	593493	293594	553	5	POZO	ABTO. NO URBANO
90	194160077	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	599704	289429	582	*	MANANTIAL	AGRICULTURA
91	194160089	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	595093	290232	560	*	MANANTIAL	AGRICULTURA
92	194160090	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	594747	289801	557	*	MANANTIAL	AGRICULTURA
93	194160098	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	598619	290108	580	*	MANANTIAL	AGRICULTURA
94	194160112	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	593538	288538	563	76	SONDEO	DESCONOCIDO
95	194160114	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	599408	291464	584	*	SONDEC	INDUSTRIA
96	194160128	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	595018	288691	570	6	POZO	INDUSTRIA
97	194160143	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	597781	291063	575	51	SONDEO	AGRICULTURA
98	194160151	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	597486	292420	578	74	SONDEO	INDUSTRIA
99	194160167	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	593500	288550	560	*	SONDEO	INDUSTRIA
100	194170116	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	603427	291619	641	13	POZO	ABTO. NO URBANO
101	194170162	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	601184	287857	603	15	POZO	ABTO. NO URBANO
102	194170174	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	603157	289060	616	32	SONDEO	AGRICULTURA
103	194170176	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	603502	288968	624	56	SONDEO	DESCONOCIDO
104	194170178	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	605474	290510	676	*	SONDEO	DESCONOCIDO
105	194170185	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	604490	287026	636	100	SONDEO	DESCONOCIDO
106	194230009	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	606914	279660	750	35	POZO	DESCONOCIDO
107	194230014	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	606466	284130	661	84	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
108	194230068	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	604515	285546	634	*	SONDEO	DESCONOCIDO
109	194230078	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	607330	283175	675	151	SONDEO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
110	194230087	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	*	*	*	*	*	*
111	194230112	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	604196	282957	671	120	SONDEO	ABTO. NO URBANO
112	194230119	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	603678	282802	671	*	SONDEO	DESCONOCIDO
113	194230141	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	604741	279936	725	109	SONDEO	INDUSTRIA
114	194230150	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	*	*	*	*	*	*
115	194230202	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	606400	284150	660	120	SONDEC	INDUSTRIA
116	194240001	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	609874	281739	715	160	SONDEC	DESCONOCIDO
117	194240049	32 VEGA GRANADA, GUADIX...	609200	282550	707	127	SONDEO	AGRICULTURA
118	114520002	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	358393	232410	7	6	POZO	ABTO. NO URBANO
119	114540049	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	369325	224850	5	29	SONDEO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
120	124520024	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	391588	252504	60	75	SONDEO	DESCONOCIDO
121	124550003	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	378135	217304	7	6	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
122	124720022	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	384000	190450	50	60	SONDEO	ABASTECIMIENTO E INDUS.
123	124740021	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	402409	193338	38	40	SONDEO	ABTO. NO URBANO
124	124780008	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	398350	185878	36	57	SONDEO	NO SE UTILIZA
125	124780010	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	398350	181600	40	12	SONDEO	AGRICULTURA
126	134840007	33 SIST. COSTEROS (CADIZ)	*	*	*	*	*	*
127	154320001	36 MESO. CAL-DOL. S. RONDA	479150	267450	530	*	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
128	154240040	39 CUENCA DETRIT. ANTEQUERA	495500	283500	440	40	SONDEC	ABTO. NO URBANO
129	164150007	39 CUENCA DETRIT. ANTEQUERA	499717	287043	440	52	SONDEC	NO SE UTILIZA
130	174240001	40 MESO. CAL-DOL. S. TORCAL..	554150	284150	514	*	MANANTIAL	ABTO., AGRIC. E INDUS.
131	174240004	40 MESO. CAL-DOL. S. TORCAL..	552650	282600	526	*	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
132	184150003	40 MESO. CAL-DOL. S. TORCAL..	560579	286969	498	*	MANANTIAL	AGRICULTURA E INDUSTRIA
133	184150010	40 MESO. CAL-DOL. S. TORCAL..	559790	287065	503	*	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.
134	184210007	40 MESO. CAL-DOL. S. TORCAL..	557981	285564	560	*	MANANTIAL	AGRICULTURA
135	184210008	40 MESO. CAL-DOL. S. TORCAL..	559410	285063	616	*	GALERIA	ABTO. NO URBANO
136	184330004	41 CAL. Y DOL. TRIAS. S. ALMIJ.	575720	260794	970	*	MANANTIAL	DESCONOCIDO

ANEXO 2

ANALISIS DE NITRATOS

ANALISIS DE NITRATOS (RED DE CALIDAD)

CUENCA DEL GUADALQUIVIR

N° REGIS.	SA	NATURALEZA	USO	76I	76II	77I	77II	78I	78II	79I	79II	80I	80II	81I	81II	
71	153860018	29	POZO	AGRICULTURA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120	*
72	153870028	29	POZO	GANADERIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
73	153880026	29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
74	153910006	29	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
75	153950040	29	POZO	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
76	194120023	32	POZO	INDUSTRIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
77	194150015	32	POZO	ABASTEC. Y GANADERIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
78	194150032	32	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
79	194150046	32	POZO	AGRICULTURA	*	*	58	*	*	*	*	*	*	*	42	*
80	194150066	32	POZO	GANADERIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
81	194150117	32	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	13	*	*	*	*	*	*	*	8	*
82	194150143	32	MANANTIAL	AGRICULTURA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
83	194150148	32	SONDEO	ABASTECIMIENTO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
84	194150149	32	POZO	DESCONOCIDO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
85	194160019	32	POZO	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
86	194160026	32	POZO	AGRICULTURA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
87	194160030	32	POZO	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
88	194160031	32	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
89	194160035	32	POZO	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
90	194160077	32	MANANTIAL	AGRICULTURA	*	*	24	*	*	*	*	*	*	*	17	*
91	194160089	32	MANANTIAL	AGRICULTURA	*	*	13	*	*	*	*	*	*	*	30	*
92	194160090	32	MANANTIAL	AGRICULTURA	*	*	20	*	*	*	*	*	*	*	13	*
93	194160098	32	MANANTIAL	AGRICULTURA	*	*	22	*	*	*	*	*	*	*	21	*
94	194160112	32	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	32	*
95	194160114	32	SONDEO	INDUSTRIA	*	*	17	*	*	*	*	*	*	*	*	*
96	194160128	32	POZO	INDUSTRIA	*	*	24	*	*	*	*	*	*	*	24	*
97	194160143	32	SONDEO	AGRICULTURA	*	*	21	*	*	*	*	*	*	*	21	*
98	194160151	32	SONDEO	INDUSTRIA	*	*	8	*	*	*	*	*	*	*	7	*
99	194160167	32	SONDEO	INDUSTRIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
100	194170116	32	POZO	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
101	194170162	32	POZO	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
102	194170174	32	SONDEO	AGRICULTURA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
103	194170176	32	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	40	*	*	*	*	*	*	*	14	*
104	194170178	32	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	19	*	*	*	*	*	*	*	16	*
105	194170185	32	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	39	*	*	*	*	*	*	*	44	*
106	194230009	32	POZO	DESCONOCIDO	*	*	22	*	*	*	*	*	*	*	18	*
107	194230014	32	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	15	*	*	*	*	*	*	*	19	*
108	194230068	32	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	30	*	*	*	*	*	*	*	*	*
109	194230078	32	SONDEO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
110	194230087	32	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
111	194230112	32	SONDEO	ABTO. NO URBANO	*	*	12	*	*	*	*	*	*	*	13	*
112	194230119	32	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	11	*	*	*	*	*	*	*	16	*
113	194230141	32	SONDEO	INDUSTRIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
114	194230150	32	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22	*	*	*	*
115	194230202	32	SONDEO	INDUSTRIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
116	194240001	32	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	17	*
117	194240049	32	SONDEO	AGRICULTURA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
118	114520002	33	POZO	ABTO. NO URBANO	*	*	111	6	23	*	31	*	*	*	64	*
119	114540049	33	SONDEO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	60	17	18	*	*	*	*	*	26	*
120	124360024	33	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	60	17	16	*	*	*	*	*	26	*
121	124550003	33	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	136	*	46	*	4	*	*	*	62	*
122	124720022	33	SONDEO	ABASTECIMIENTO E INDUS.	*	*	120	20	23	*	2	*	*	*	42	*
123	124740021	33	SONDEO	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
124	124780008	33	SONDEO	NO SE UTILIZA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
125	124780010	33	SONDEO	AGRICULTURA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
126	134840007	33	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
127	154320001	36	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	*	*	*	*	*	10	12	6	18	*
128	154240040	39	SONDEO	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
129	164150007	39	SONDEO	NO SE UTILIZA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
130	174240001	40	MANANTIAL	ABTO., AGRIC. E INDUST.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5	9
131	174240004	40	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	*	*	*	*	*	5	9	4	7	*
132	184150003	40	MANANTIAL	AGRICULTURA E INDUSTRIA	*	*	*	*	*	*	*	15	*	10	*	*
133	184150010	40	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15	*	*
134	184210007	40	MANANTIAL	AGRICULTURA	*	*	*	*	*	*	*	9	*	4	12	*
135	184210008	40	GALERIA	ABTO. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	14	*	5	7	*
136	184330004	41	MANANTIAL	DESCONOCIDO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	9	*

ANALISIS DE NITRATOS (RED DE CALIDAD)

CUENCA DEL GUADALQUIVIR

N° REGIS.	SA	NATURALEZA	USO	82I	82II	83I	83II	84I	84II	85I	85II	86I	86II	87I	87II
1	094160007	00	POZO	ABTC. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	114420018	00	POZO	AGRICULTURA	29	64	127	*	115	*	*	*	*	18	*
3	124770048	00	SONDEO	DESCONOCIDO	8	15	16	5	9	13	*	*	20	*	26
4	124770049	00	SONDEO	DESCONOCIDO	15	23	29	14	8	18	*	*	18	*	22
5	134320003	00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	17	*	*
6	134350004	00	SONDEO	ABTC. NO URBANO	44	23	28	13	12	19	*	*	15	*	*
7	134420003	00	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	29	29	52	18	22	21	*	*	*	*	*
8	134460020	00	SONDEO	ABTC. NO URBANO	31	26	33	15	18	22	*	*	21	*	*
9	134840008	00	MANANTIAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	*
10	144670004	00	POZO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26	*
11	144730041	00	POZO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5	*
2	153820012	00	SONDEO	ABTC. NO URBANO	*	*	*	*	0	*	*	*	0	*	8
3	154140021	00	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	28	21	43	19	23	26	*	*	26	23	23
14	154180004	00	SONDEO	ABTC. NO URBANO	33	36	56	13	29	38	*	*	34	14	31
15	164110001	00	POZO CON SONDEO	ABTC. NO URBANO	28	47	44	17	24	27	*	*	27	*	22
6	164110006	00	SONDEO	ABTC. NO URBANO	*	*	*	*	28	*	*	*	*	*	*
7	164110021	00	PIEZOMETRO	DESCONOCIDO	*	*	*	*	29	34	*	*	32	9	36
8	164110030	00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	27	*	28
19	184150011	00	MANANTIAL	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	23	7	2	*	*	*	*	*	*	*	*
20	184150012	00	MANANTIAL	ABTC. NO URBANO	12	7	6	*	*	*	*	*	*	*	*
1	184210003	00	POZO	NO SE UTILIZA	21	6	0	*	*	*	*	*	*	*	*
2	184210005	00	MANANTIAL	ABTC. NO URBANO	18	6	0	*	*	*	*	*	*	*	*
23	194180006	00	SONDEO	DESCONOCIDO	*	*	*	*	*	50	*	36	*	40	*
24	194180007	00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	45	*
5	194240019	00	SONDEO	DESCONOCIDO	13	*	*	*	19	*	17	*	8	*	0
6	194240021	00	SONDEO	ABTC. NO URBANO	6	*	*	*	24	*	22	*	12	*	15
27	084140001	25	SONDEO	AGRICULTURA	42	66	84	30	89	47	*	*	37	*	49
28	084140028	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	38	*	*
29	084160011	25	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	49	24	79	33	62	67	*	*	69	*	80
10	084170004	25	SONDEO	DESCONOCIDO	16	16	6	10	7	9	*	*	*	*	5
11	084170006	25	POZO	ABTC. NO URBANO	55	60	70	62	61	43	*	*	87	*	125
32	084170037	25	SONDEO	AGRICULTURA	24	28	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33	084170038	25	SONDEO	ABTC. NO URBANO	24	24	26	13	18	20	*	*	10	*	19
4	084180009	25	POZO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	53	47	97	37	65	80	*	*	54	*	74
15	084180017	25	SONDEO	ABTC. NO URBANO	*	*	23	*	10	15	*	*	12	*	*
36	084180059	25	SONDEO	ABTC. NO URBANO	0	26	*	*	*	*	*	*	*	*	*
37	094050027	25	POZO	AGRICULTURA	0	0	1	4	7	11	*	*	24	*	47
78	094060011	25	SONDEO	AGRICULTURA	26	33	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	094070019	25	SONDEO	ABTC. NO URBANO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	094110033	25	POZO	AGRICULTURA	0	0	10	2	18	1	*	*	0	*	1
41	094120027	25	POZO CON SONDEO	INDUSTRIA	0	0	1	1	0	0	*	*	0	*	0
42	094120028	25	SONDEO	AGRICULTURA	0	26	46	55	23	19	*	*	23	*	28
3	094120029	25	SONDEO	AGRICULTURA	0	0	0	1	0	*	*	*	0	*	0
14	094120030	25	POZO	AGRICULTURA	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
45	094150010	25	SONDEO	ABTC. NO URBANO	0	18	3	3	3	4	*	*	*	*	*
46	094150013	25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	0	1
17	094160002	25	SONDEO	DESCONOCIDO	0	0	1	2	0	*	*	*	2	*	1
18	094180042	27	POZO	AGRICULTURA	127	12	111	62	18	22	*	*	21	*	21
19	104110076	27	POZO	AGRICULTURA	*	*	15	21	271	60	*	*	71	*	221
50	104150014	27	POZO	AGRICULTURA	62	31	91	*	163	130	*	*	349	*	720
51	104150022	27	SONDEO	ABTC. NO URBANO	0	6	*	*	1	0	*	*	*	*	*
12	104180016	27	SONDEO	DESCONOCIDO	0	0	4	2	1	1	*	*	0	0	1
13	104210006	27	POZO	ABTC. NO URBANO	33	*	*	*	3	59	*	*	*	*	*
54	104220008	27	SONDEO	DESCONOCIDO	0	2	6	*	*	*	*	*	*	*	*
55	104280010	27	SONDEO	ABASTECIMIENTO URBANO	20	0	4	3	*	*	*	*	*	*	*
36	114120004	27	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	580	*	*
37	114140098	27	SONDEO	ABTC. NO URBANO	31	2	22	15	19	23	*	*	14	0	21
38	114150063	27	SONDEO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	16
59	144180075	27	SONDEO	ABASTECIMIENTO Y AGRIC.	0	0	*	*	*	*	*	*	0	*	*
60	114210055	27	SONDEO	DESCONOCIDO	93	83	28	23	0	4	*	*	0	0	0
1	114240011	27	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	*
12	114260003	27	SONDEO	DESCONOCIDO	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*
63	114260009	27	SONDEO	NO SE UTILIZA	*	*	*	*	0	0	*	*	0	*	*
64	114280075	27	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	*	*
35	124140031	28	SONDEO	ABTC. NO URBANO	64	114	121	102	117	170	*	*	119	*	*
36	134030003	28	POZO	ABTC. NO URBANO	117	93	*	*	213	*	*	*	*	*	*
37	134050075	28	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTC. NO URBANO	71	93	94	38	69	105	*	*	70	35	70
68	134060066	28	POZO CON GALER. O TALAD.	ABTC. NO URBANO	90	107	114	111	193	200	*	*	179	140	144
69	134110006	28	GALERIA	ABTC. NO URBANO	68	68	117	78	46	*	*	*	119	20	33
70	153820024	28	SONDEO	ABTC. NO URBANO	2	117	1	1	*	*	*	*	*	*	*

ANEXO 3

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

ANEXO 3A

DISTRIBUCIÓN ESTADÍSTICA
DEL CONTENIDO DE NO₃⁻

S.A. n° 25

DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO DE NO₃- (mg/l)

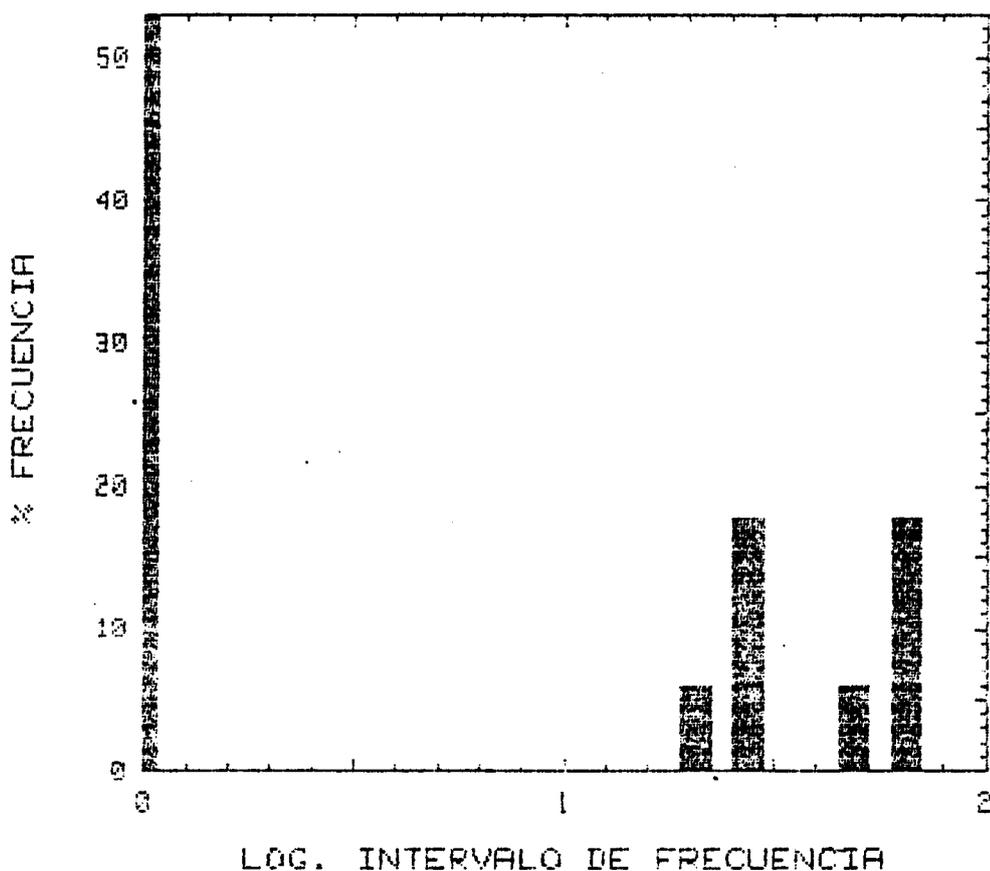
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1982/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<1.312	9	52.9	0.000	52.9
2	1.3125	1	5.9	20.535	58.8
3	1.4375	3	17.6	27.384	76.5
4	1.5625	0	0.0	36.517	76.5
5	1.6875	1	5.9	48.697	82.4
6	1.8125	3	17.6	64.938	100.0

Total de muestras : 17

Máximo valor de muestra : 55 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

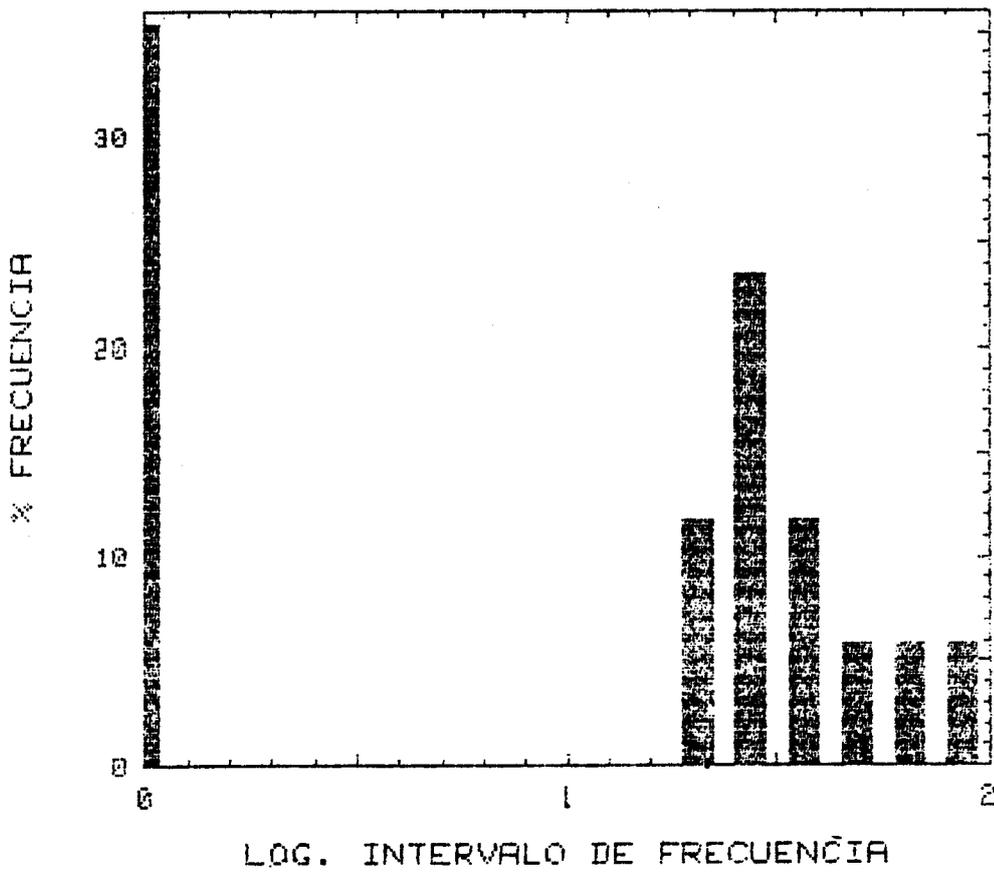
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1982/2

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<1.312	6	35.3	0.000	35.3
2	1.3125	2	11.8	20.535	47.1
3	1.4375	4	23.5	27.384	70.6
4	1.5625	2	11.8	36.517	82.4
5	1.6875	1	5.9	48.697	88.2
6	1.8125	1	5.9	64.938	94.1
7	1.9375	1	5.9	86.596	100.0

Total de muestras : 17

Máximo valor de muestra : 66 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO DE NO3- (mg/l)

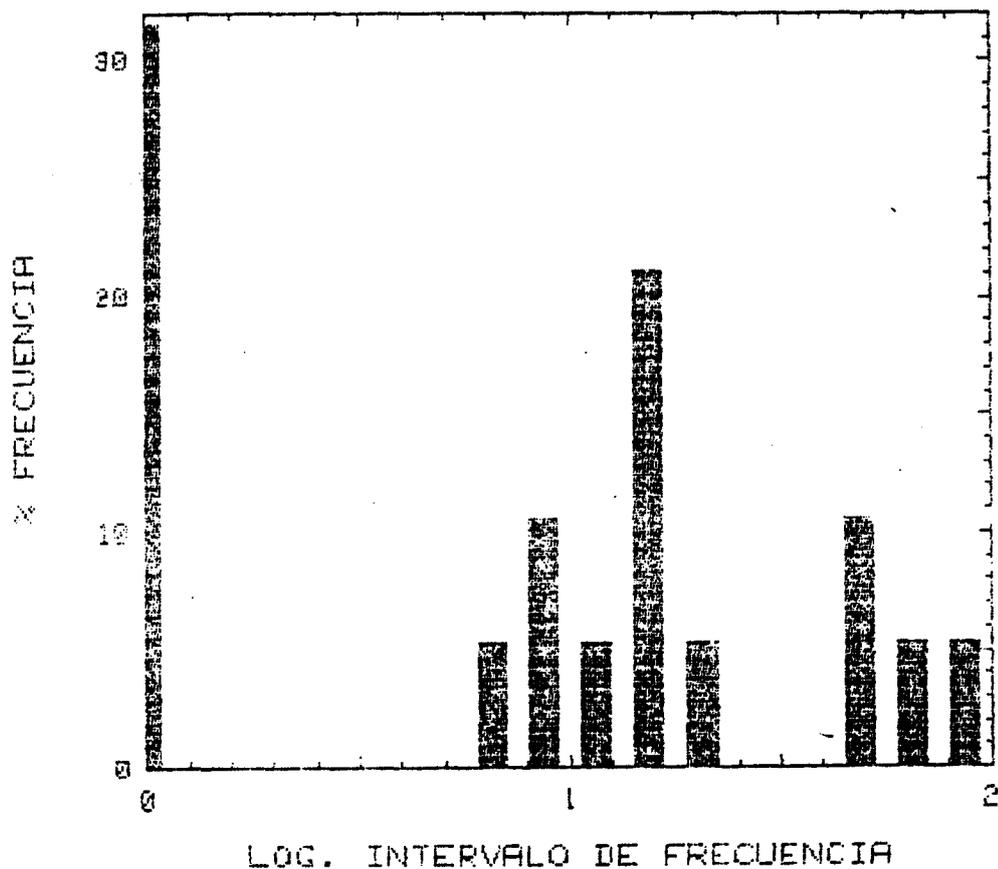
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLICCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1981/1

	Log INT.	FREC	% FREQ.	INTERV.	F.ACUM.
1	<.8125	6	31.6	0.000	31.6
2	.8125	1	5.3	6.494	36.8
3	.9375	2	10.5	8.660	47.4
4	1.0625	1	5.3	11.548	52.6
5	1.1875	4	21.1	15.399	73.7
6	1.3125	1	5.3	20.535	78.9
7	1.4375	0	0.0	27.384	78.9
8	1.5625	0	0.0	36.517	78.9
9	1.6875	2	10.5	48.697	89.5
10	1.8125	1	5.3	64.938	94.7
11	1.9375	1	5.3	86.596	100.0

Total de muestras : 19

Máximo valor de muestra : 71 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

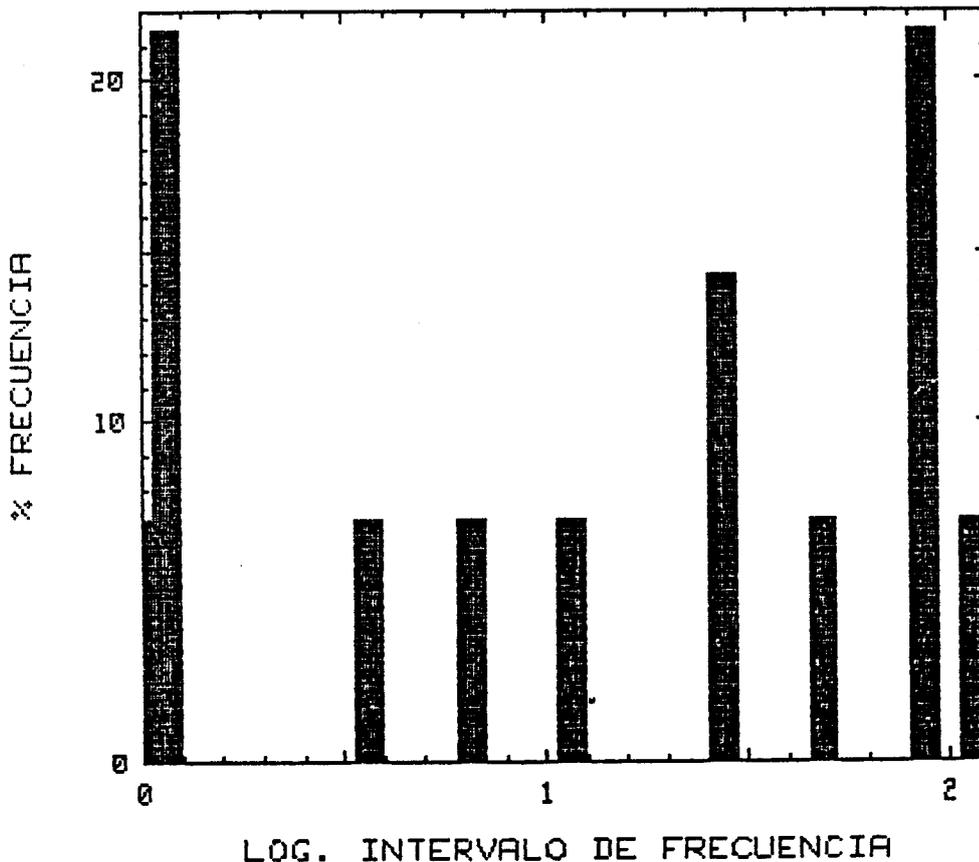
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1983/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<.0625	1	7.1	0.000	7.1
2	.0625	3	21.4	1.155	28.6
3	.1875	0	0.0	1.540	28.6
4	.3125	0	0.0	2.054	28.6
5	.4375	0	0.0	2.738	28.6
6	.5625	1	7.1	3.652	35.7
7	.6875	0	0.0	4.870	35.7
8	.8125	1	7.1	6.494	42.9
9	.9375	0	0.0	8.660	42.9
10	1.0625	1	7.1	11.548	50.0
11	1.1875	0	0.0	15.399	50.0
12	1.3125	0	0.0	20.535	50.0
13	1.4375	2	14.3	27.384	64.3
14	1.5625	0	0.0	36.517	64.3
15	1.6875	1	7.1	48.697	71.4
16	1.8125	0	0.0	64.938	71.4
17	1.9375	3	21.4	86.596	92.9
18	2.0625	1	7.1	115.478	100.0

Total de muestras : 14

Máximo valor de muestra : 97 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

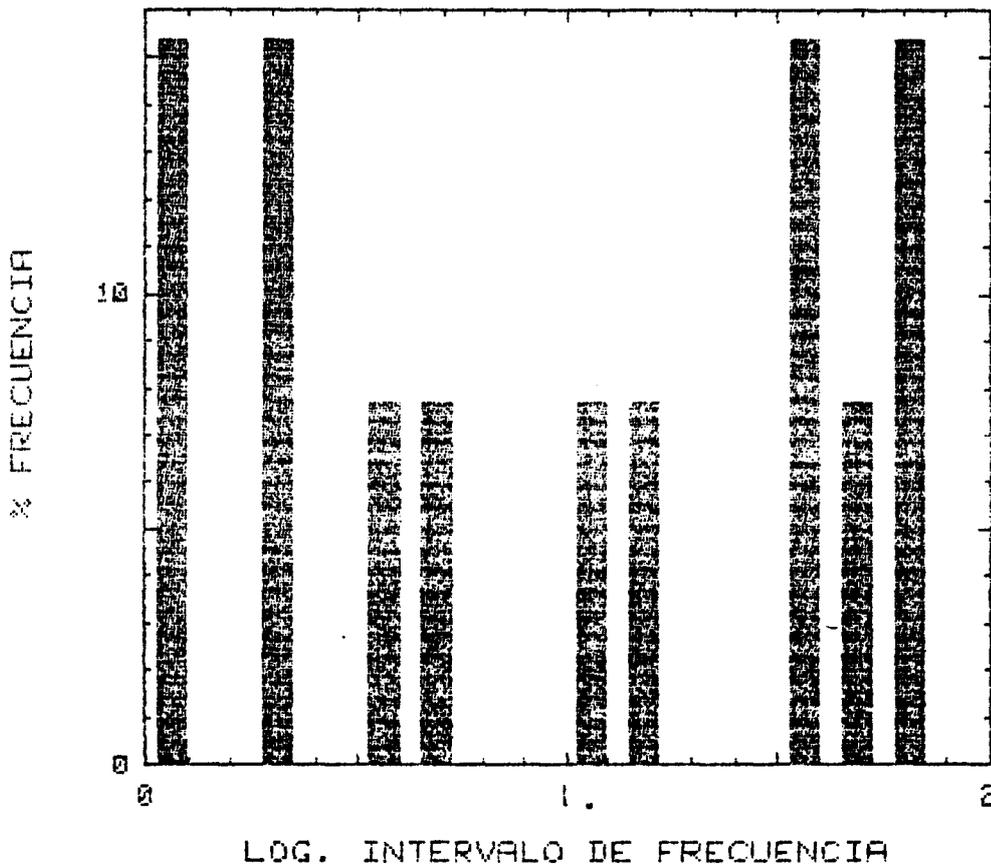
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1983/2

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	.0625	2	15.4	1.155	15.4
2	.1875	0	0.0	1.540	15.4
3	.3125	2	15.4	2.054	30.8
4	.4375	0	0.0	2.738	30.8
5	.5625	1	7.7	3.652	38.5
6	.6875	1	7.7	4.870	46.2
7	.8125	0	0.0	6.494	46.2
8	.9375	0	0.0	8.660	46.2
9	1.0625	1	7.7	11.548	53.9
10	1.1875	1	7.7	15.399	61.5
11	1.3125	0	0.0	20.535	61.5
12	1.4375	0	0.0	27.384	61.5
13	1.5625	2	15.4	36.517	76.9
14	1.6875	1	7.7	48.697	84.6
15	1.8125	2	15.4	64.938	100.0

Total de muestras : 13

Máximo valor de muestra : 62 Mínimo valor de muestra : 1

GRAFICA ESTADISTICA



DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

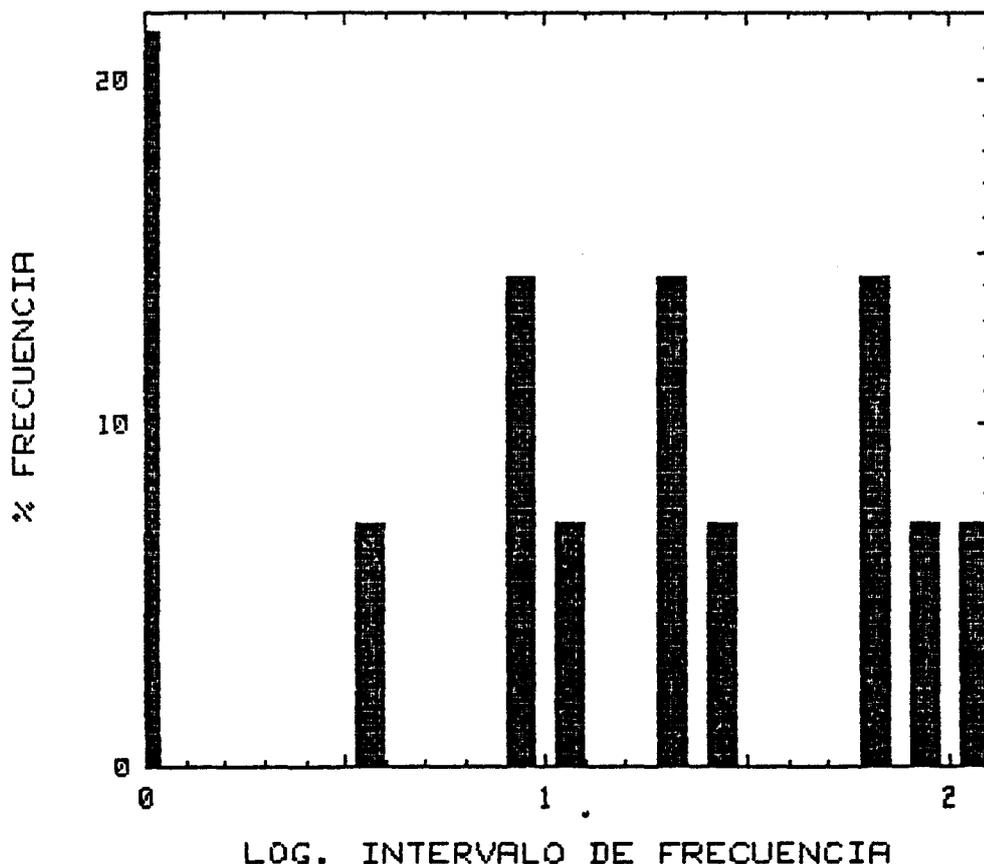
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPANA : 1984/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<.5625	3	21.4	0.000	21.4
2	.5625	1	7.1	3.652	28.6
3	.6875	0	0.0	4.870	28.6
4	.8125	0	0.0	6.494	28.6
5	.9375	2	14.3	8.660	42.9
6	1.0625	1	7.1	11.548	50.0
7	1.1875	0	0.0	15.399	50.0
8	1.3125	2	14.3	20.535	64.3
9	1.4375	1	7.1	27.384	71.4
10	1.5625	0	0.0	36.517	71.4
11	1.6875	0	0.0	48.697	71.4
12	1.8125	2	14.3	64.938	85.7
13	1.9375	1	7.1	86.596	92.9
14	2.0625	1	7.1	115.478	100.0

Total de muestras : 14

Máximo valor de muestra : 89 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

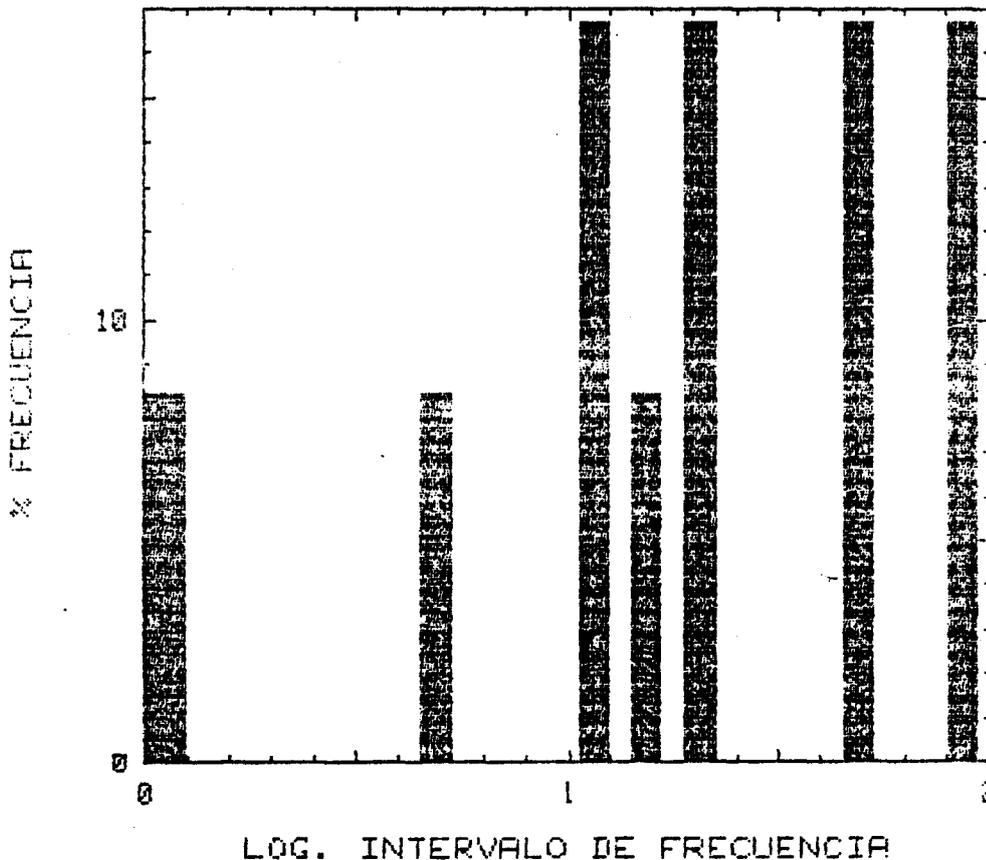
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1984/2

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<.0625	1	8.3	0.000	8.3
2	.0625	1	8.3	1.155	16.7
3	.1875	0	0.0	1.540	16.7
4	.3125	0	0.0	2.054	16.7
5	.4375	0	0.0	2.738	16.7
6	.5625	0	0.0	3.652	16.7
7	.6875	1	8.3	4.870	25.0
8	.8125	0	0.0	6.494	25.0
9	.9375	0	0.0	8.660	25.0
10	1.0625	2	16.7	11.548	41.7
11	1.1875	1	8.3	15.399	50.0
12	1.3125	2	16.7	20.535	66.7
13	1.4375	0	0.0	27.384	66.7
14	1.5625	0	0.0	36.517	66.7
15	1.6875	2	16.7	48.697	83.3
16	1.8125	0	0.0	64.938	83.3
17	1.9375	2	16.7	86.596	100.0

Total de muestras : 12

Máximo valor de muestra : 80 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO DE NO₃- (mg/l)

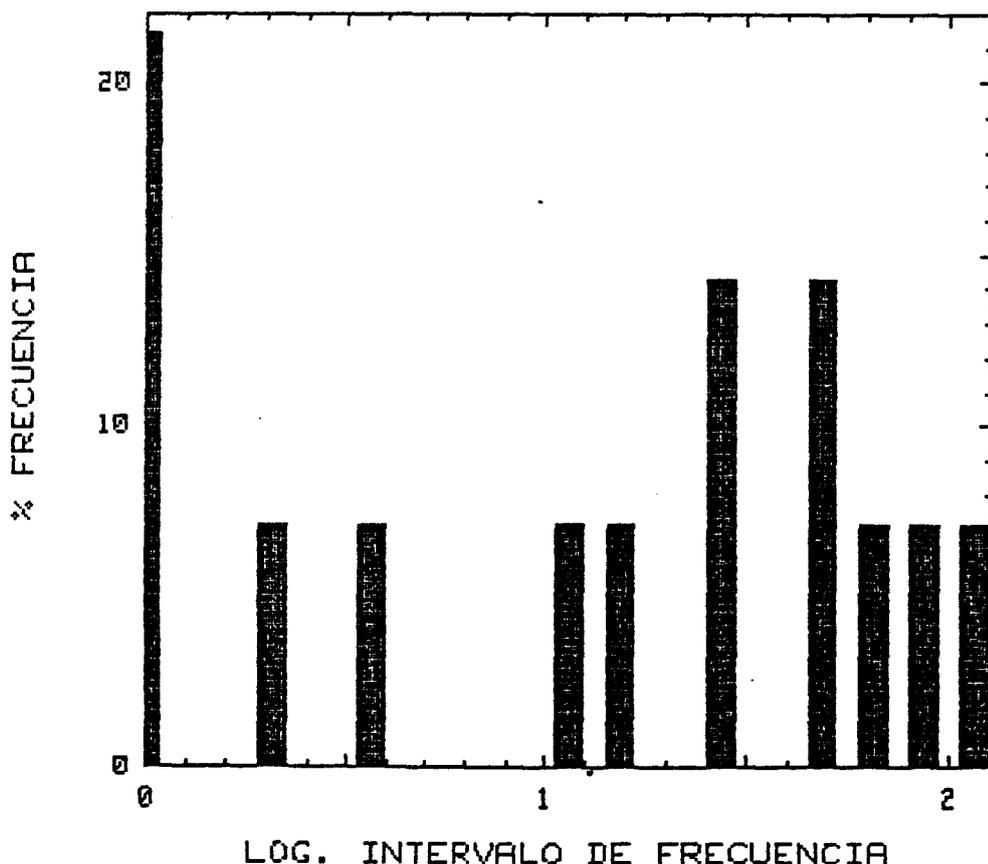
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1986/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<.3125	3	21.4	0.000	21.4
2	.3125	1	7.1	2.054	28.6
3	.4375	0	0.0	2.738	28.6
4	.5625	1	7.1	3.652	35.7
5	.6875	0	0.0	4.870	35.7
6	.8125	0	0.0	6.494	35.7
7	.9375	0	0.0	8.660	35.7
8	1.0625	1	7.1	11.548	42.9
9	1.1875	1	7.1	15.399	50.0
10	1.3125	0	0.0	20.535	50.0
11	1.4375	2	14.3	27.384	64.3
12	1.5625	0	0.0	36.517	64.3
13	1.6875	2	14.3	48.697	78.6
14	1.8125	1	7.1	64.938	85.7
15	1.9375	1	7.1	86.596	92.9
16	2.0625	1	7.1	115.478	100.0

Total de muestras : 14

Máximo valor de muestra : 87 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO DE NO3- (mg/l)

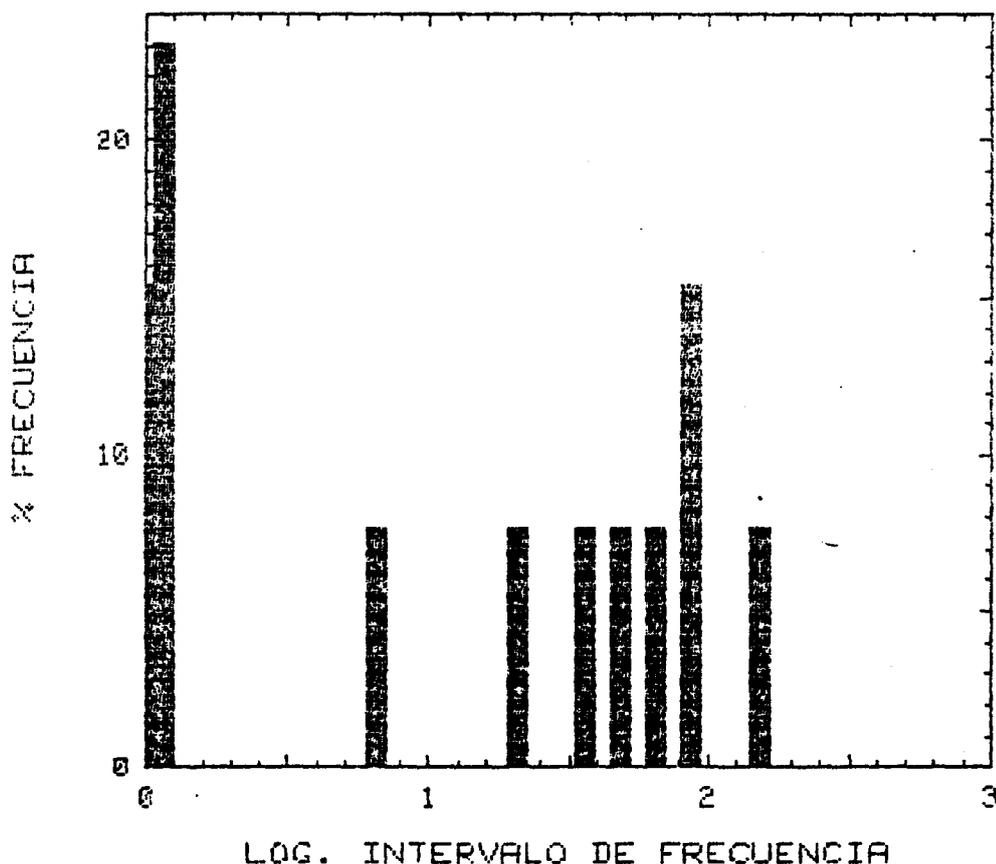
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)
CAMPAÑA : 1987/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<.0625	2	15.4	0.000	15.4
2	.0625	3	23.1	1.155	38.5
3	.1875	0	0.0	1.540	38.5
4	.3125	0	0.0	2.054	38.5
5	.4375	0	0.0	2.738	38.5
6	.5625	0	0.0	3.652	38.5
7	.6875	0	0.0	4.870	38.5
8	.8125	1	7.7	6.494	46.2
9	.9375	0	0.0	8.660	46.2
10	1.0625	0	0.0	11.548	46.2
11	1.1875	0	0.0	15.399	46.2
12	1.3125	1	7.7	20.535	53.9
13	1.4375	0	0.0	27.384	53.9
14	1.5625	1	7.7	36.517	61.6
15	1.6875	1	7.7	48.697	69.3
16	1.8125	1	7.7	64.938	76.9
17	1.9375	2	15.4	86.596	92.3
18	2.0625	0	0.0	115.478	92.3
19	2.1875	1	7.7	153.993	100.0

Total de muestras : 13

Máximo valor de muestra : 125 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



S.A. nº 27

**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

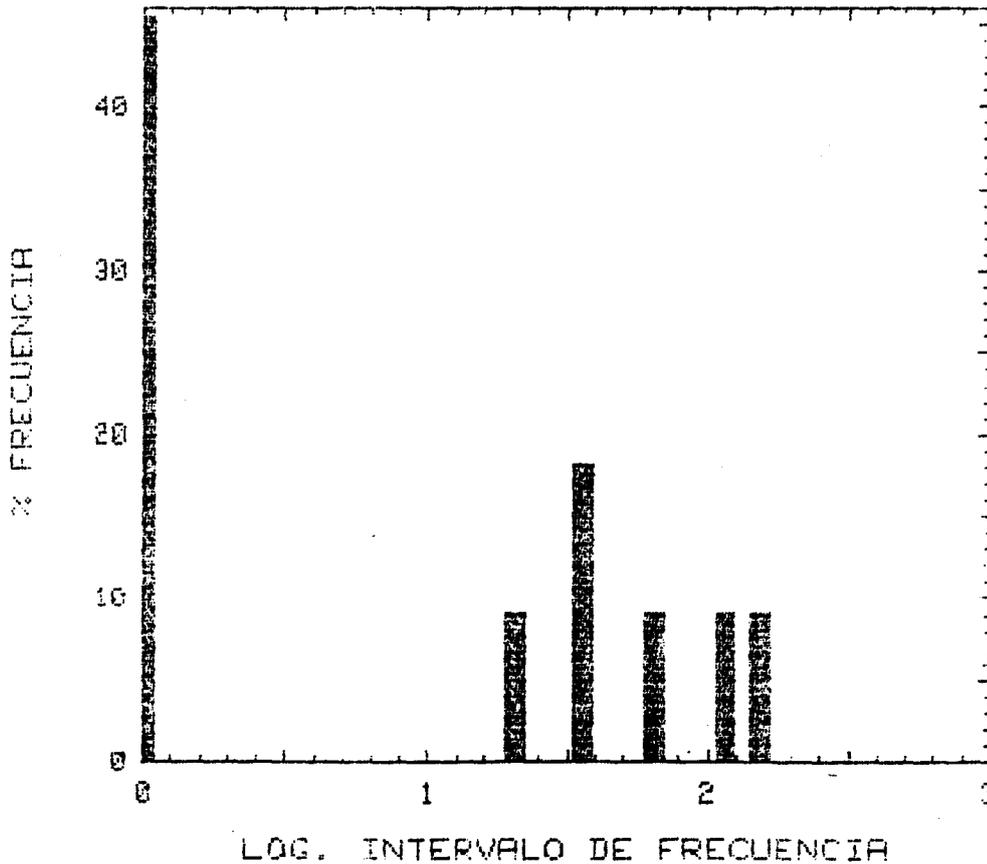
CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)
CAMPARA : 1982/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<1.312	5	45.5	0.000	45.5
2	1.3125	1	9.1	20.535	54.6
3	1.4375	0	0.0	27.384	54.6
4	1.5625	2	18.2	36.517	72.7
5	1.6875	0	0.0	48.697	72.7
6	1.8125	1	9.1	64.938	81.8
7	1.9375	0	0.0	86.596	81.8
8	2.0625	1	9.1	115.478	90.9
9	2.1875	1	9.1	153.993	100.0

Total de muestras : 11

Máximo valor de muestra : 127 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

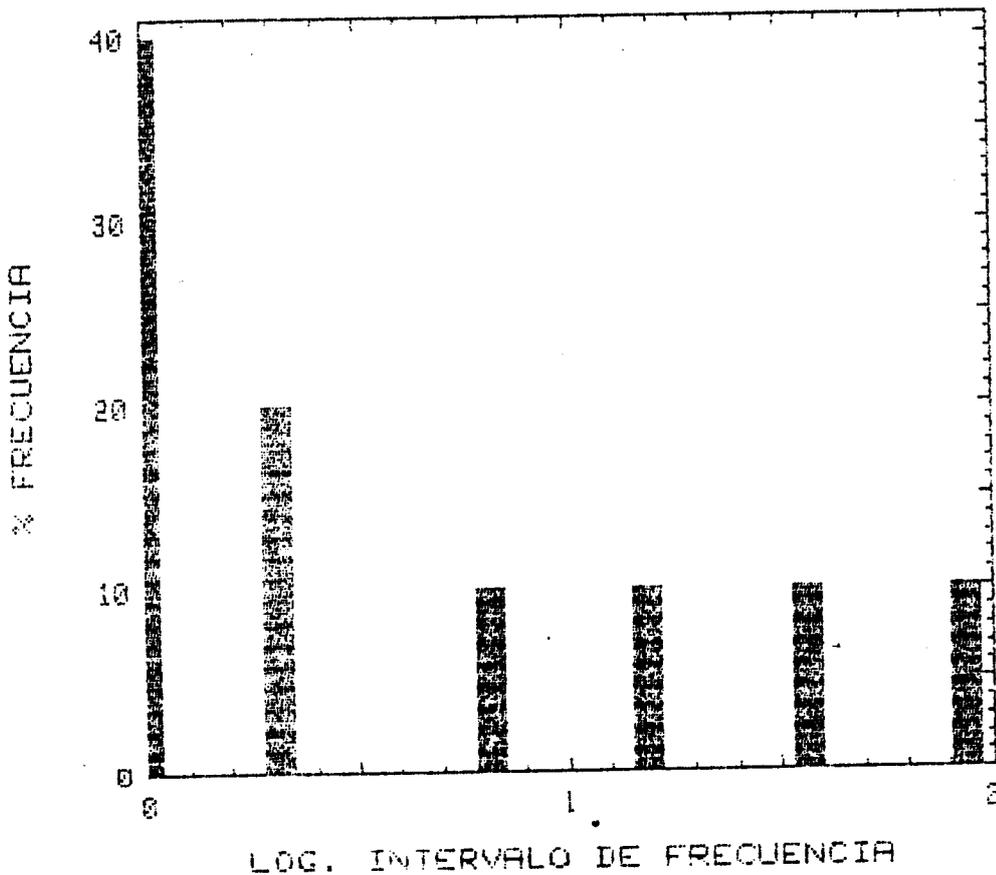
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)
CAMPANA : 1982/2

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F. ACUM.
1	<.3125	4	40.0	0.000	40.0
2	.3125	2	20.0	2.054	60.0
3	.4375	0	0.0	2.738	60.0
4	.5625	0	0.0	3.652	60.0
5	.6875	0	0.0	4.870	60.0
6	.8125	1	10.0	6.494	70.0
7	.9375	0	0.0	8.660	70.0
8	1.0625	0	0.0	11.548	70.0
9	1.1875	1	10.0	15.399	80.0
10	1.3125	0	0.0	20.535	80.0
11	1.4375	0	0.0	27.384	80.0
12	1.5625	1	10.0	36.517	90.0
13	1.6875	0	0.0	48.697	90.0
14	1.8125	0	0.0	64.938	90.0
15	1.9375	1	10.0	86.596	100.0

Total de muestras : 10

Máximo valor de muestra : 83 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

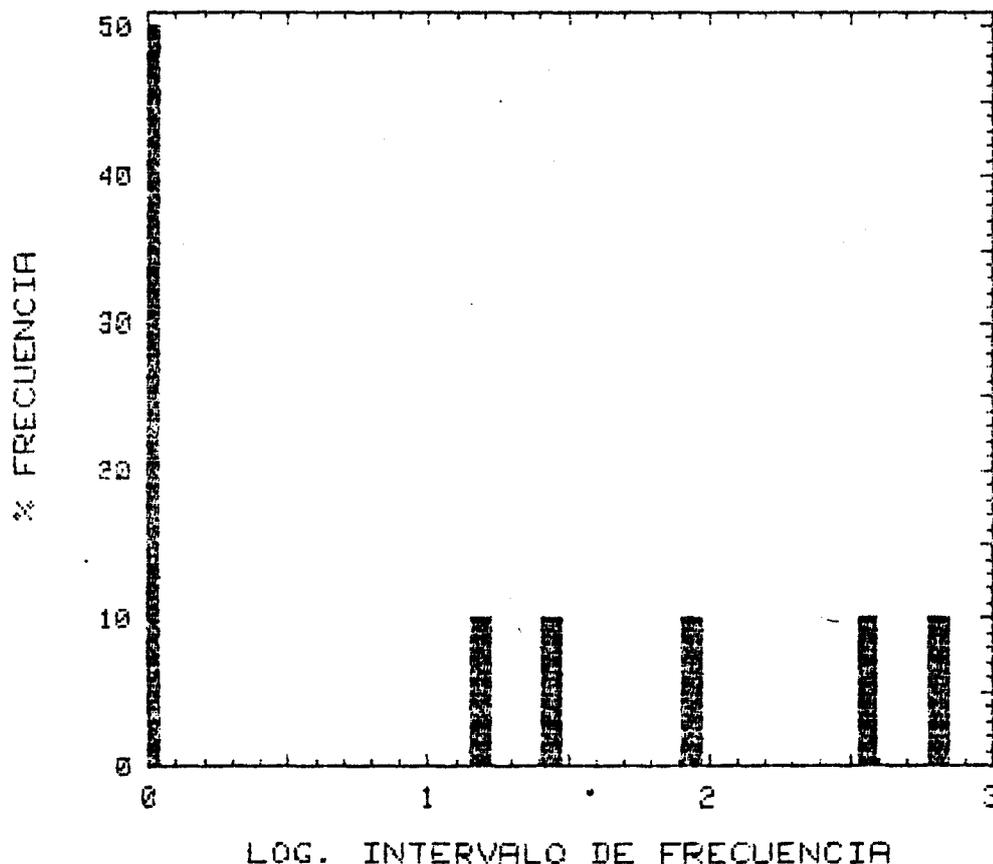
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)
CAMPANA : 1986/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	<1.187	5	50.0	0.000	50.0
2	1.1875	1	10.0	15.399	60.0
3	1.3125	0	0.0	20.535	60.0
4	1.4375	1	10.0	27.384	70.0
5	1.5625	0	0.0	36.517	70.0
6	1.6875	0	0.0	48.697	70.0
7	1.8125	0	0.0	64.938	70.0
8	1.9375	1	10.0	86.596	80.0
9	2.0625	0	0.0	115.478	80.0
10	2.1875	0	0.0	153.993	80.0
11	2.3125	0	0.0	205.353	80.0
12	2.4375	0	0.0	273.842	80.0
13	2.5625	1	10.0	365.174	90.0
14	2.6875	0	0.0	486.968	90.0
15	2.8125	1	10.0	649.382	100.0

Total de muestras : 10

Máximo valor de muestra : 580 Mínimo valor de muestra : 0

GRAFICA ESTADISTICA



S.A. nº 32

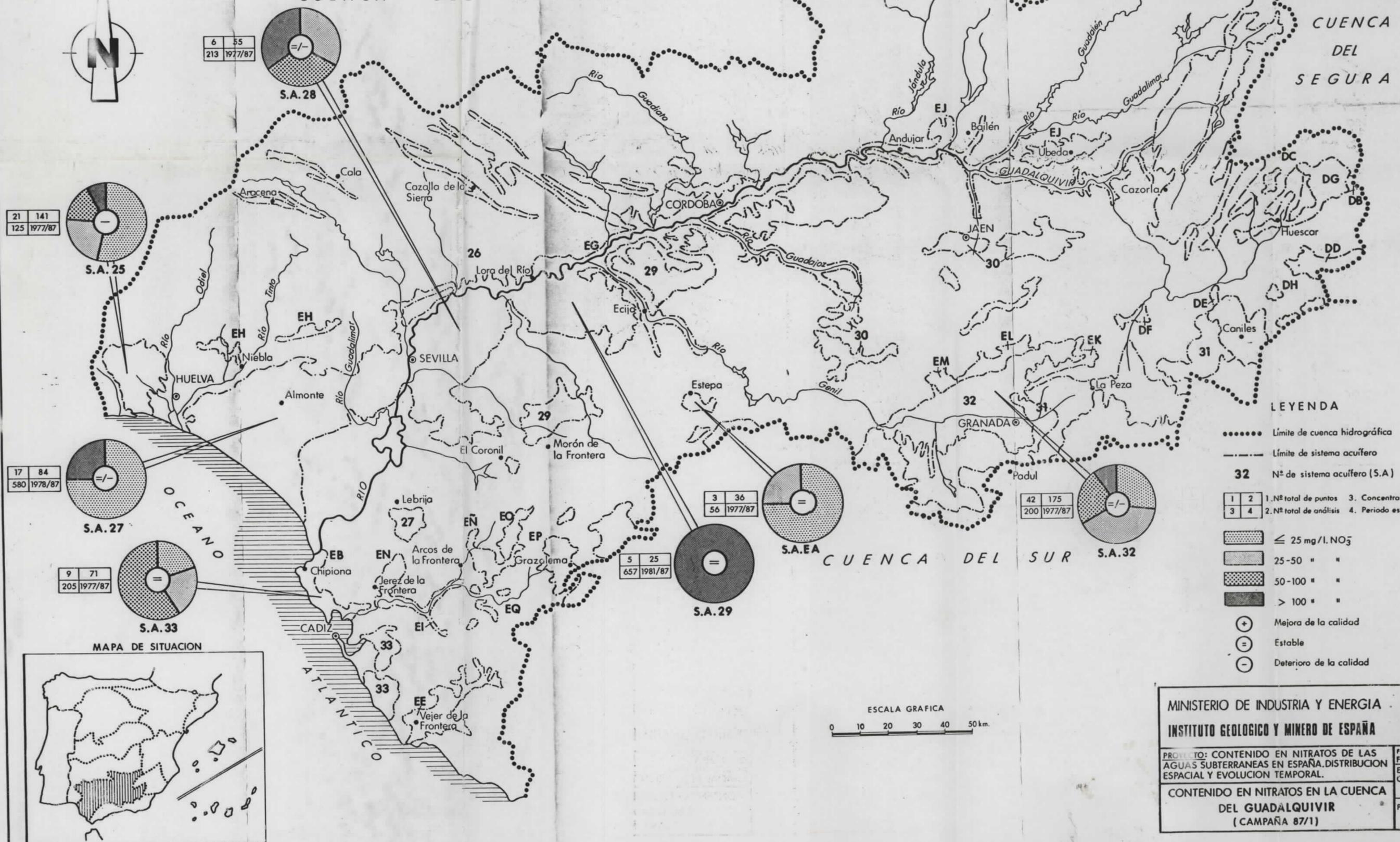


CUENCA DEL GUADIANA

CUENCA DEL JUCAR

CUENCA DEL SEGURA

CUENCA DEL SUR



21	141
125	1977/87

6	55
213	1977/87

17	84
580	1978/87

3	36
56	1977/87

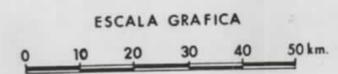
42	175
200	1977/87

5	25
657	1981/87

LEYENDA

- Límite de cuenca hidrográfica
- Límite de sistema acuifero
- 32 N.º de sistema acuifero (S.A)
- 1 2 1. N.º total de puntos 3. Concentración máxima
- 3 4 2. N.º total de análisis 4. Periodo estudiado
- ≤ 25 mg/l. NO₃
- 25-50 " "
- 50-100 " "
- > 100 " "
- + Mejora de la calidad
- = Estable
- Deterioro de la calidad

MAPA DE SITUACION



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
 IGMIE

PROYECTO: CONTENIDO EN NITRATOS DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN ESPAÑA. DISTRIBUCION ESPACIAL Y EVOLUCION TEMPORAL.

CONTENIDO EN NITRATOS EN LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR (CAMPAÑA 87/1)

FECHA: Febrero - 88
 EMPRESA CONSULTORA: T.R.T.
 PLANO N.º

**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

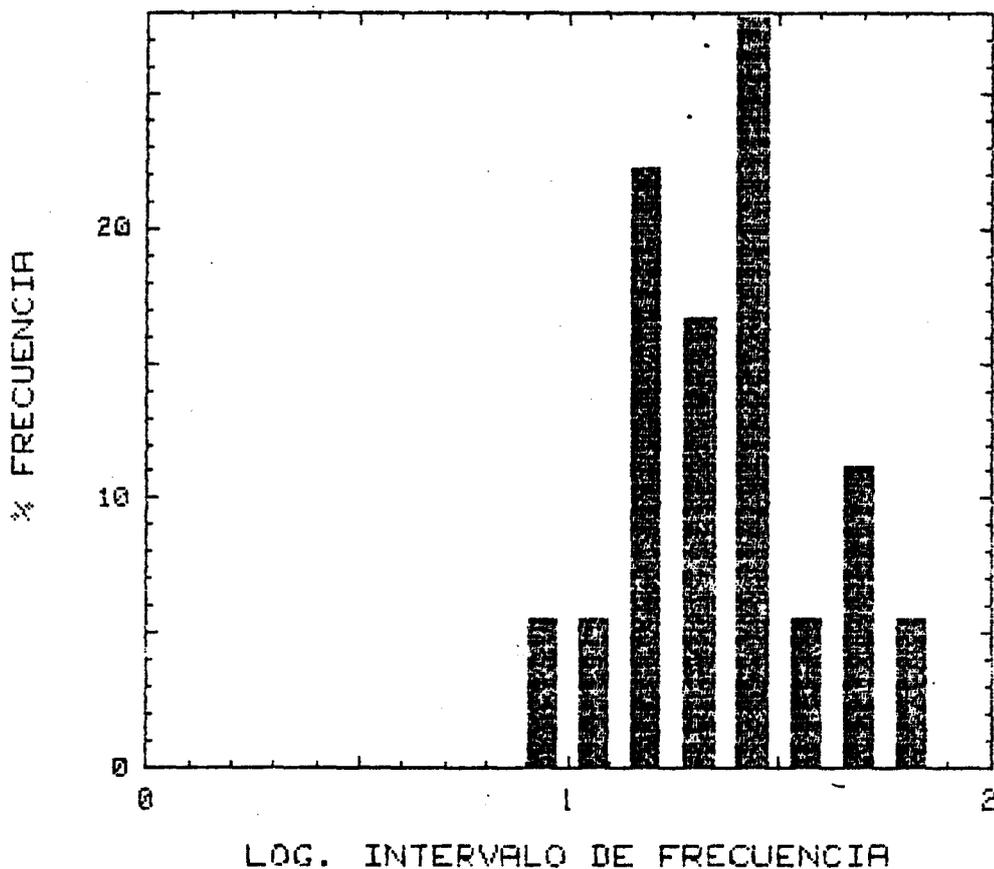
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)
CAMPAÑA : 1977/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	.9375	1	5.6	8.660	5.6
2	1.0625	1	5.6	11.548	11.1
3	1.1875	4	22.2	15.399	33.3
4	1.3125	3	16.7	20.535	50.0
5	1.4375	5	27.8	27.384	77.8
6	1.5625	1	5.6	34.517	83.3
7	1.6875	2	11.1	48.697	94.4
8	1.8125	1	5.6	64.938	100.0

Total de muestras : 18

Máximo valor de muestra : 58 Mínimo valor de muestra : 8

GRAFICA ESTADISTICA



**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

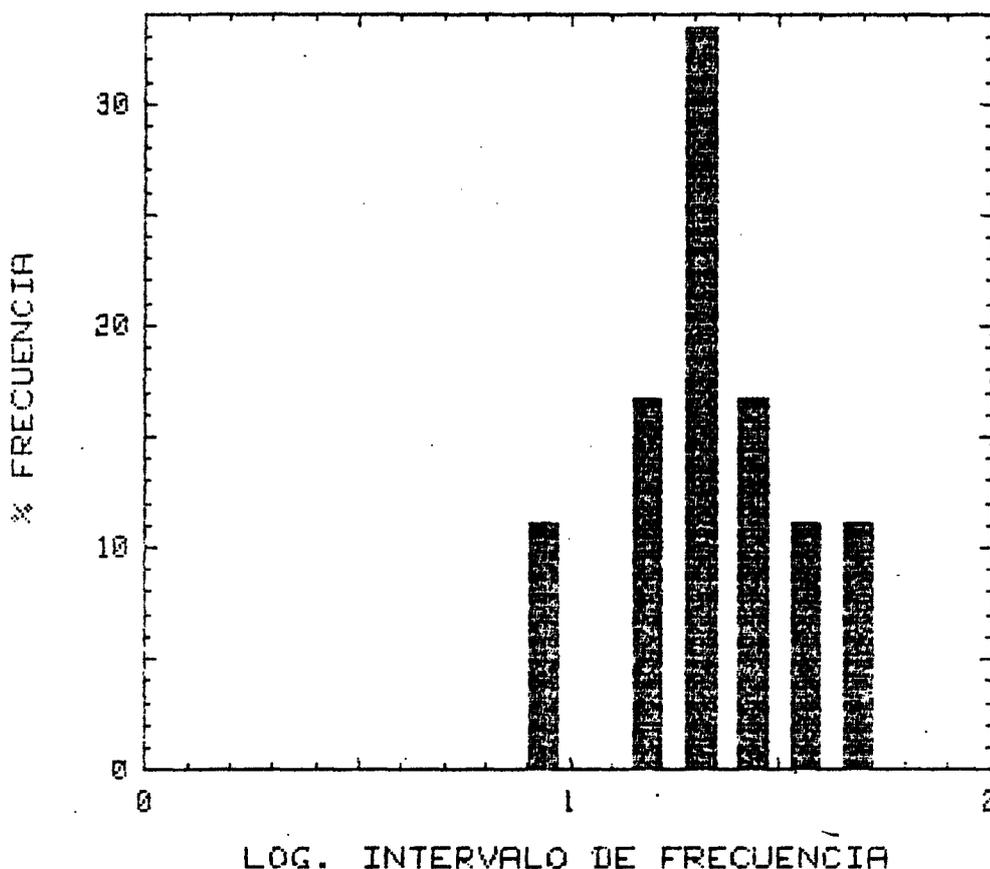
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)
CAMPANA : 1981/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	.9375	2	11.1	8.660	11.1
2	1.0625	0	0.0	11.548	11.1
3	1.1875	3	16.7	15.399	27.8
4	1.3125	6	33.3	20.535	61.1
5	1.4375	3	16.7	27.384	77.8
6	1.5625	2	11.1	36.517	88.9
7	1.6875	2	11.1	48.697	100.0

Total de muestras : 18

Máximo valor de muestra : 44 Mínimo valor de muestra : 7

GRAFICA ESTADISTICA



**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

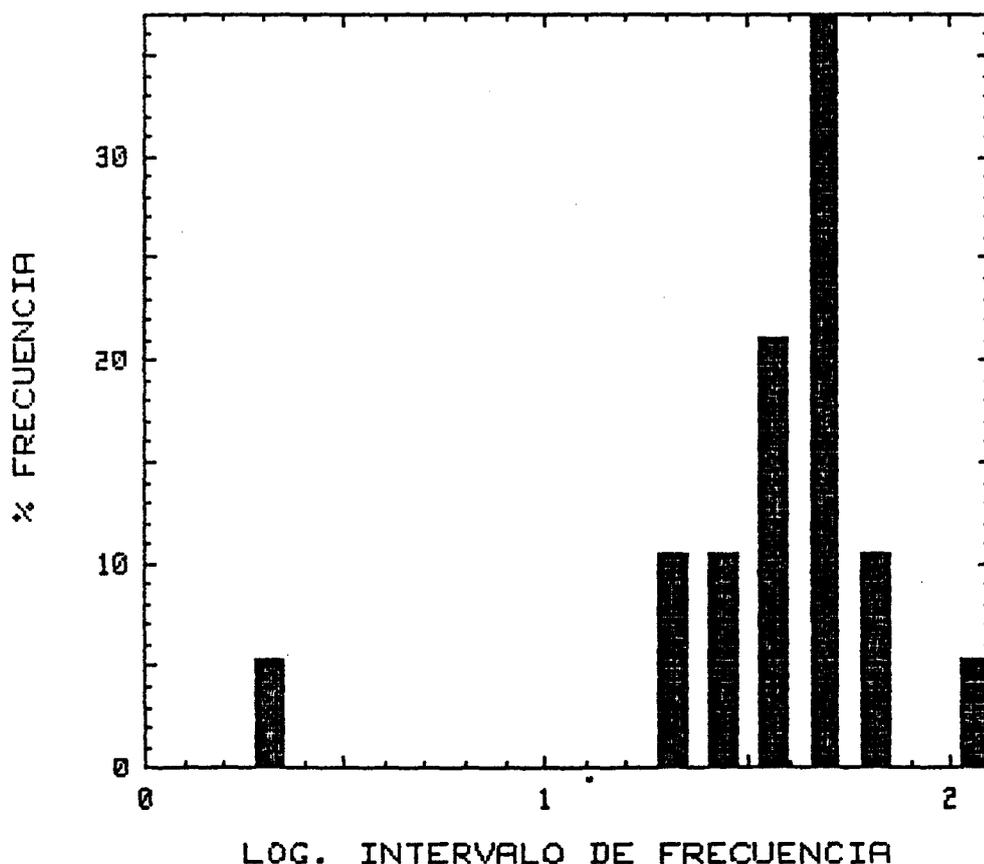
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)
CAMPAÑA : 1982/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	.3125	1	5.3	2.054	5.3
2	.4375	0	0.0	2.738	5.3
3	.5625	0	0.0	3.652	5.3
4	.6875	0	0.0	4.870	5.3
5	.8125	0	0.0	6.494	5.3
6	.9375	0	0.0	8.660	5.3
7	1.0625	0	0.0	11.548	5.3
8	1.1875	0	0.0	15.399	5.3
9	1.3125	2	10.5	20.535	15.8
10	1.4375	2	10.5	27.384	26.3
11	1.5625	4	21.1	36.517	47.4
12	1.6875	7	36.8	48.697	84.2
13	1.8125	2	10.5	64.938	94.7
14	1.9375	0	0.0	86.596	94.7
15	2.0625	1	5.3	115.478	100.0

Total de muestras : 19

Máximo valor de muestra : 96 Mínimo valor de muestra : 2

GRAFICA ESTADISTICA



**DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)**

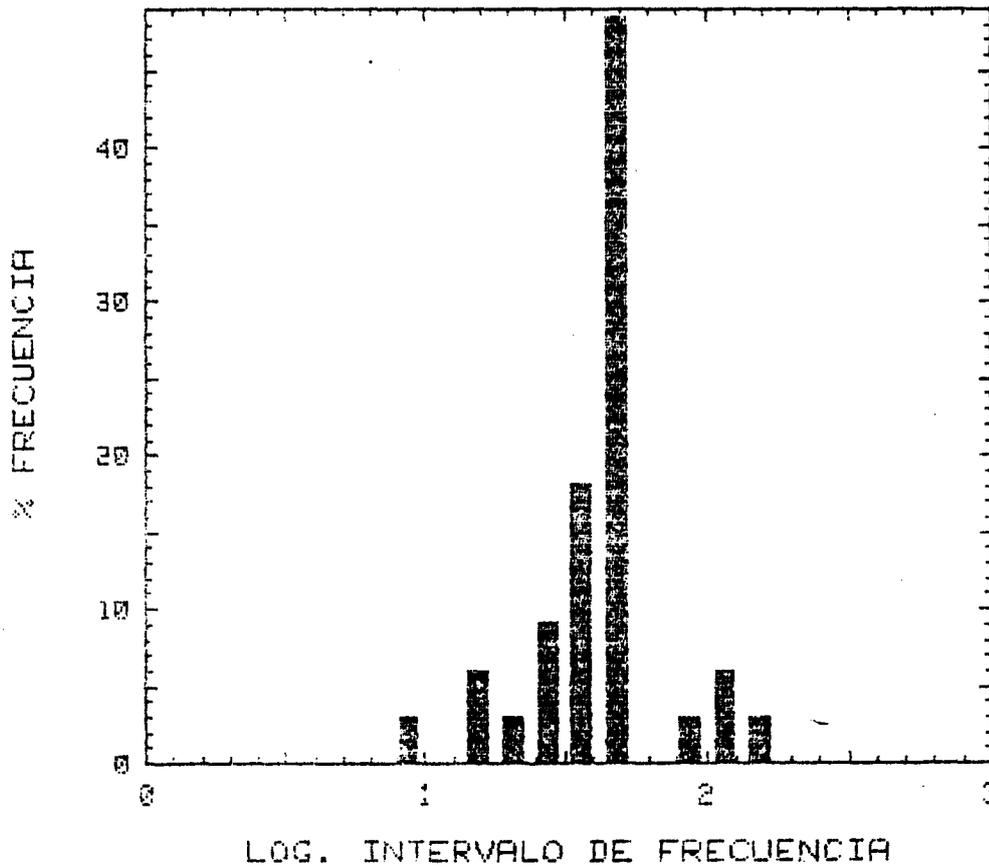
CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)
CAMPAÑA : 1984/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F. ACUM.
1	.9375	1	3.0	8.660	3.0
2	1.0625	0	0.0	11.548	3.0
3	1.1875	2	6.1	15.399	9.1
4	1.3125	1	3.0	20.535	12.1
5	1.4375	3	9.1	27.384	21.2
6	1.5625	6	18.2	36.517	39.4
7	1.6875	16	48.5	48.697	87.9
8	1.8125	0	0.0	64.938	87.9
9	1.9375	1	3.0	86.596	90.9
10	2.0625	2	6.1	115.478	97.0
11	2.1875	1	3.0	153.993	100.0

Total de muestras : 33

Máximo valor de muestra : 136 Mínimo valor de muestra : 8

GRAFICA ESTADISTICA



DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

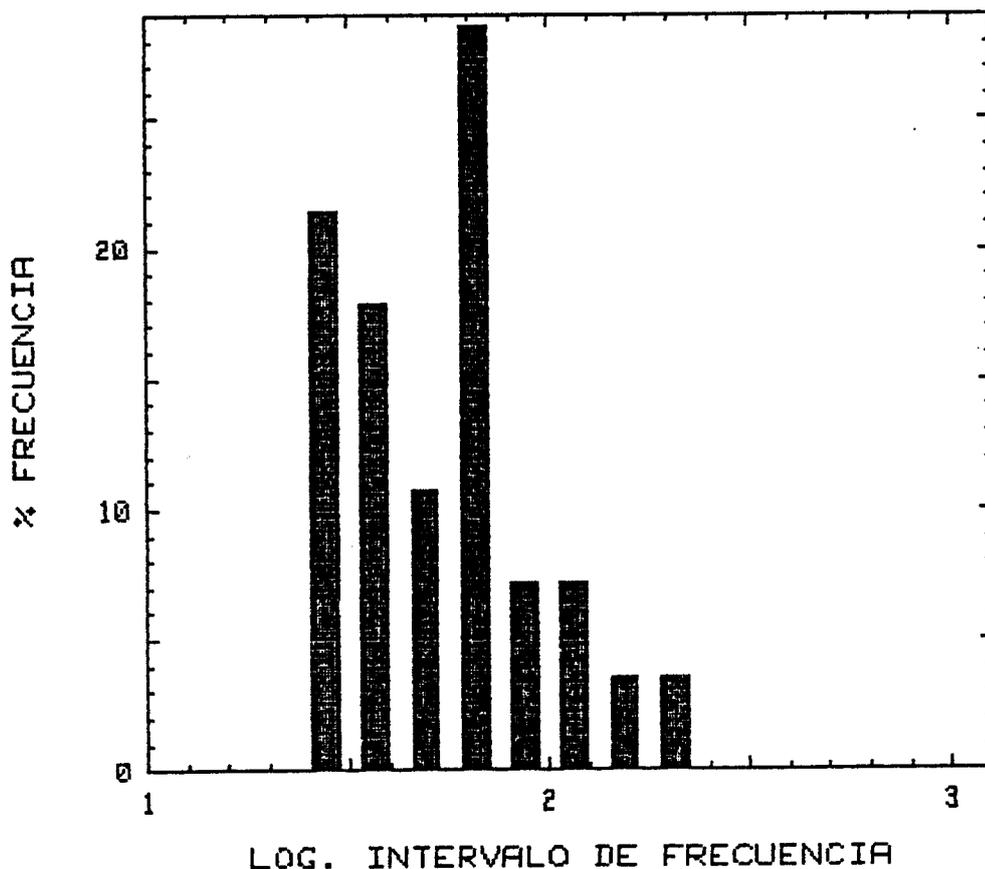
CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)
CAMPAÑA : 1985/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	1.4375	6	21.4	27.384	21.4
2	1.5625	5	17.9	36.517	39.3
3	1.6875	3	10.7	48.697	50.0
4	1.8125	8	28.6	64.938	78.6
5	1.9375	2	7.1	86.596	85.7
6	2.0625	2	7.1	115.478	92.9
7	2.1875	1	3.6	153.993	96.4
8	2.3125	1	3.6	205.353	100.0

Total de muestras : 28
Máximo valor de muestra : 177

Mínimo valor de muestra : 21

GRAFICA ESTADISTICA



DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO DE NO3- (mg/l)

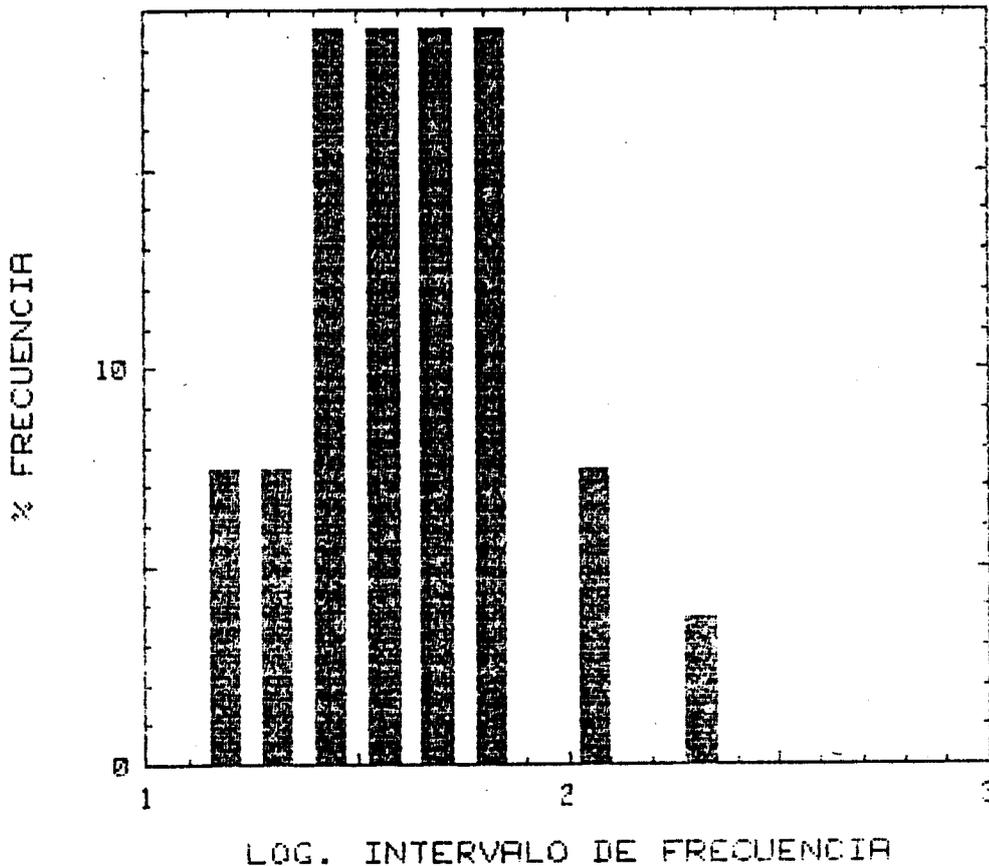
CUENCA : GUADALQUIVIR
 S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)
 CAMPAÑA : 1986/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	1.1875	2	7.4	15.399	7.4
2	1.3125		7.4	20.535	14.8
3	1.4375		18.5	27.384	33.3
4	1.5625		18.5	36.517	51.9
5	1.6875		18.5	48.697	70.4
6	1.8125		18.5	64.936	88.9
7	1.9375		0.0	86.596	88.9
8	2.0625		7.4	115.478	96.3
9	2.1875	0	0.0	153.993	96.3
10	2.3125	1	3.7	205.353	100.0

Total de muestras : 27

Máximo valor de muestra : 159 Mínimo valor de muestra : 12

GRAFICA ESTADISTICA



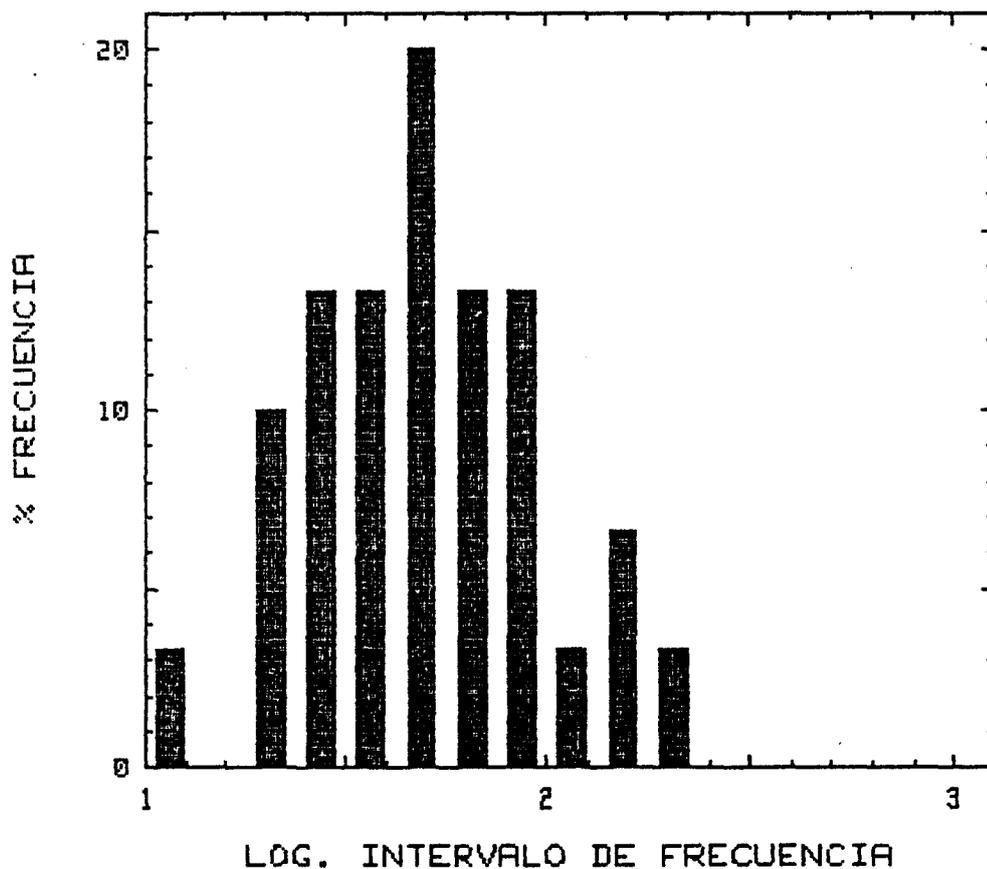
DISTRIBUCION ESTADISTICA DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)
CAMPAÑA : 1987/1

	Log INT.	FREC	% FREC.	INTERV.	F.ACUM.
1	1.0625	1	3.3	11.548	3.3
2	1.1875	0	0.0	15.399	3.3
3	1.3125	3	10.0	20.535	13.3
4	1.4375	4	13.3	27.384	26.7
5	1.5625	4	13.3	36.517	40.0
6	1.6875	6	20.0	48.697	60.0
7	1.8125	4	13.3	64.938	73.3
8	1.9375	4	13.3	86.596	86.7
9	2.0625	1	3.3	115.478	90.0
10	2.1875	2	6.7	153.993	96.7
11	2.3125	1	3.3	205.353	100.0

Total de muestras : 30
Máximo valor de muestra : 200 Mínimo valor de muestra : 11

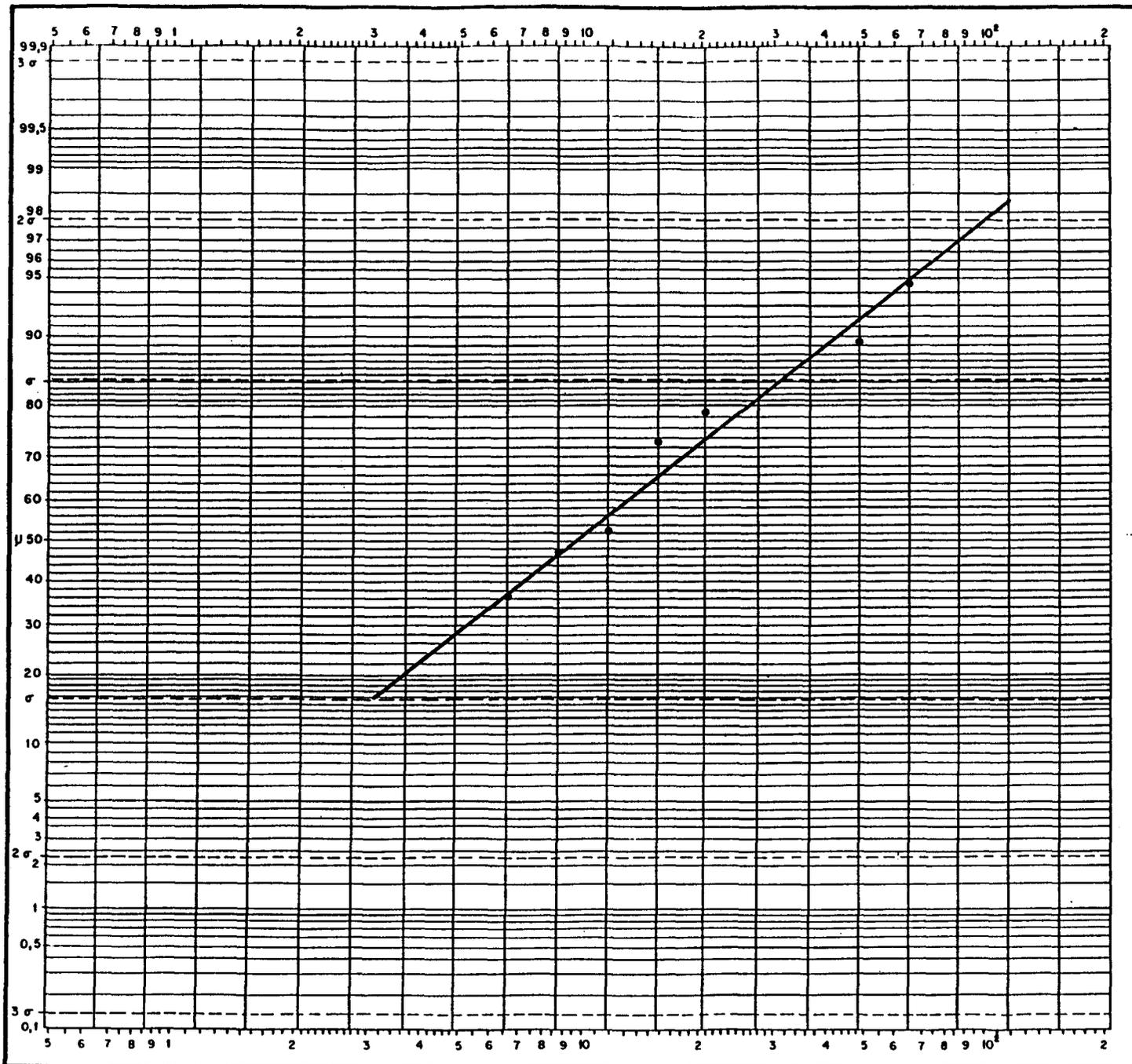
GRAFICA ESTADISTICA



ANEXO 3B

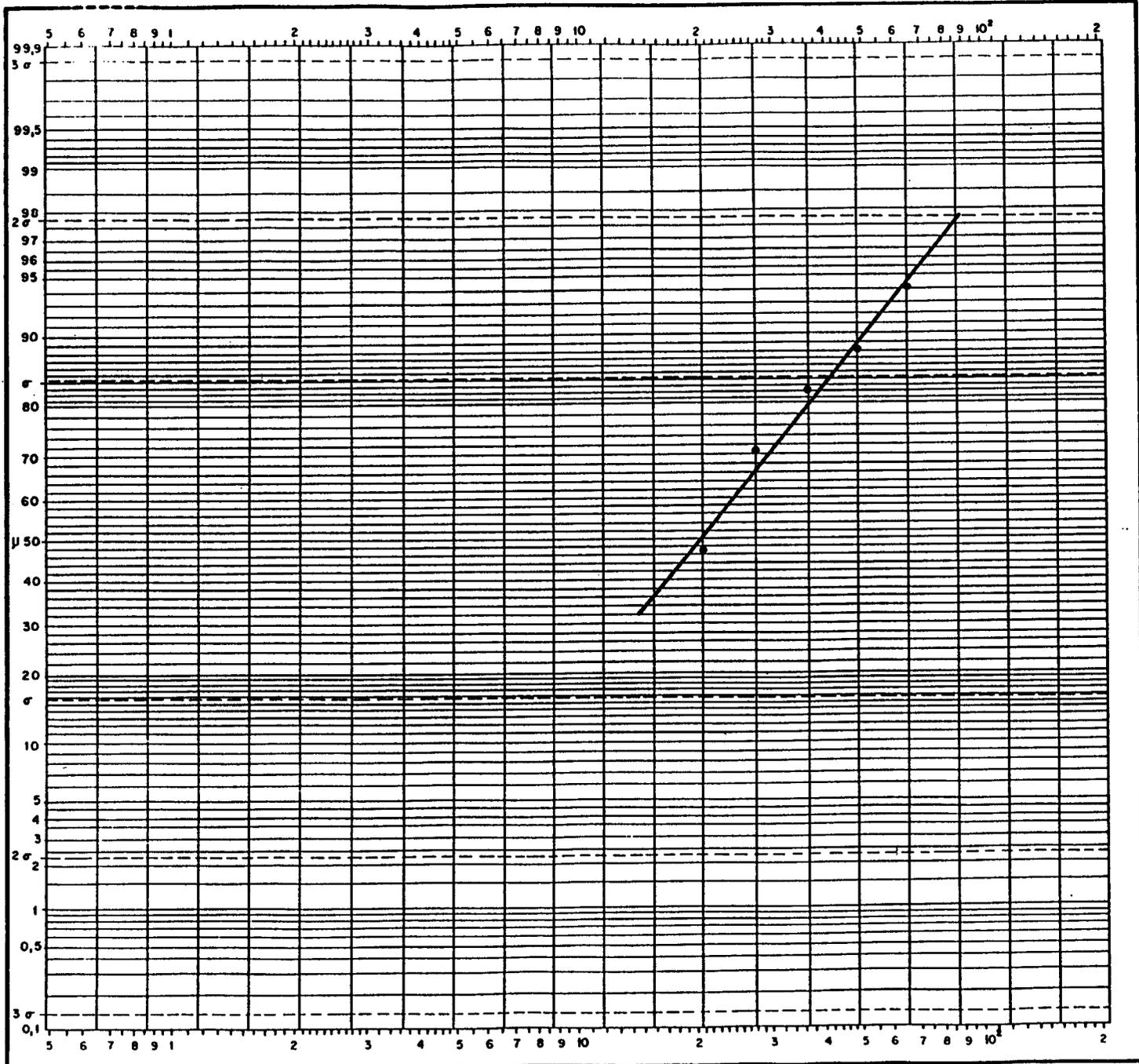
RECTAS DE REGRESIÓN

S.A. nº 25



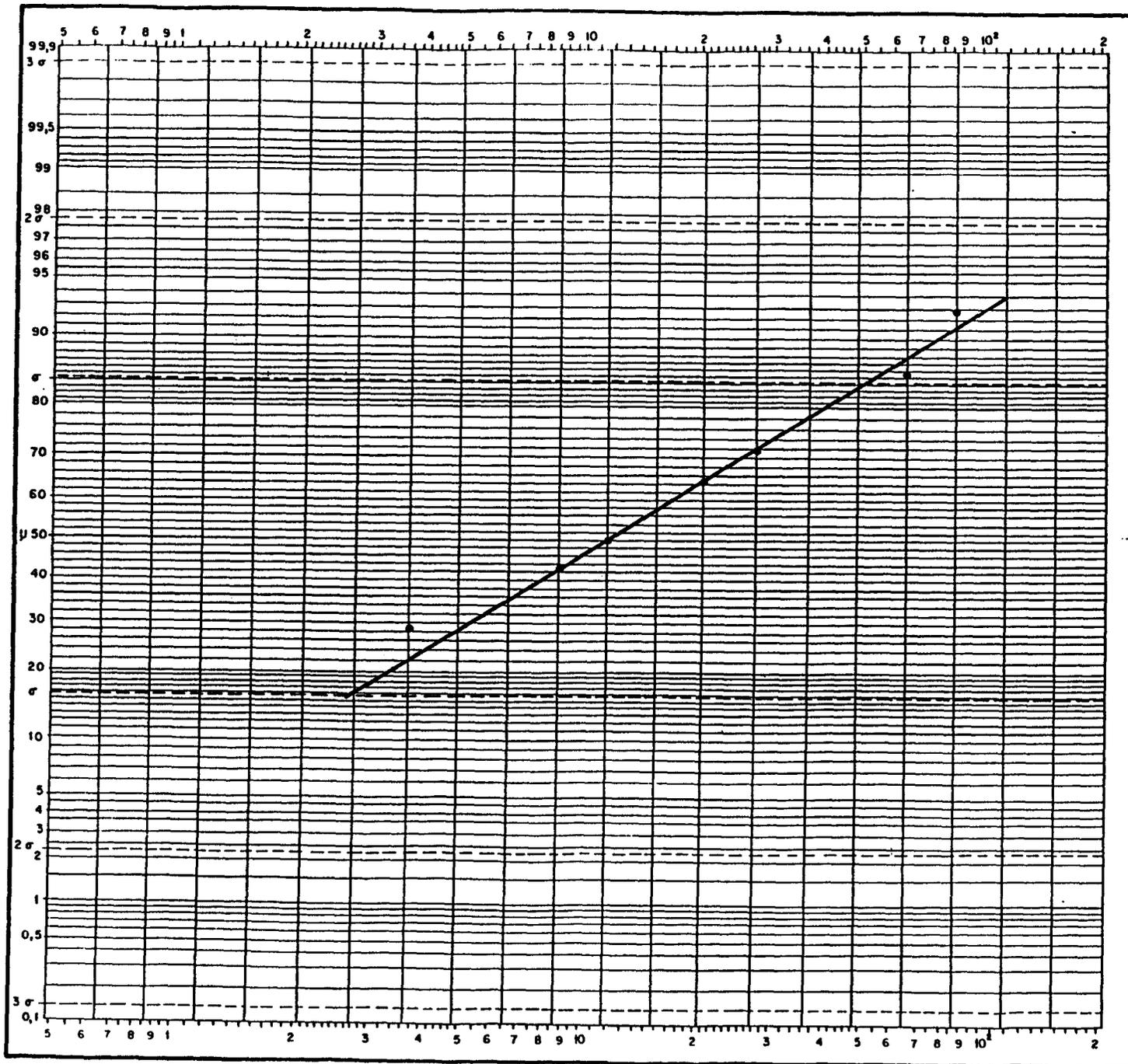
CUENCA : GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 25
 CAMPAÑA: 1981/I

e^{μ} = 9,5 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+\sigma}$ = 30 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+2\sigma}$ = 100 mg/l NO₃⁻



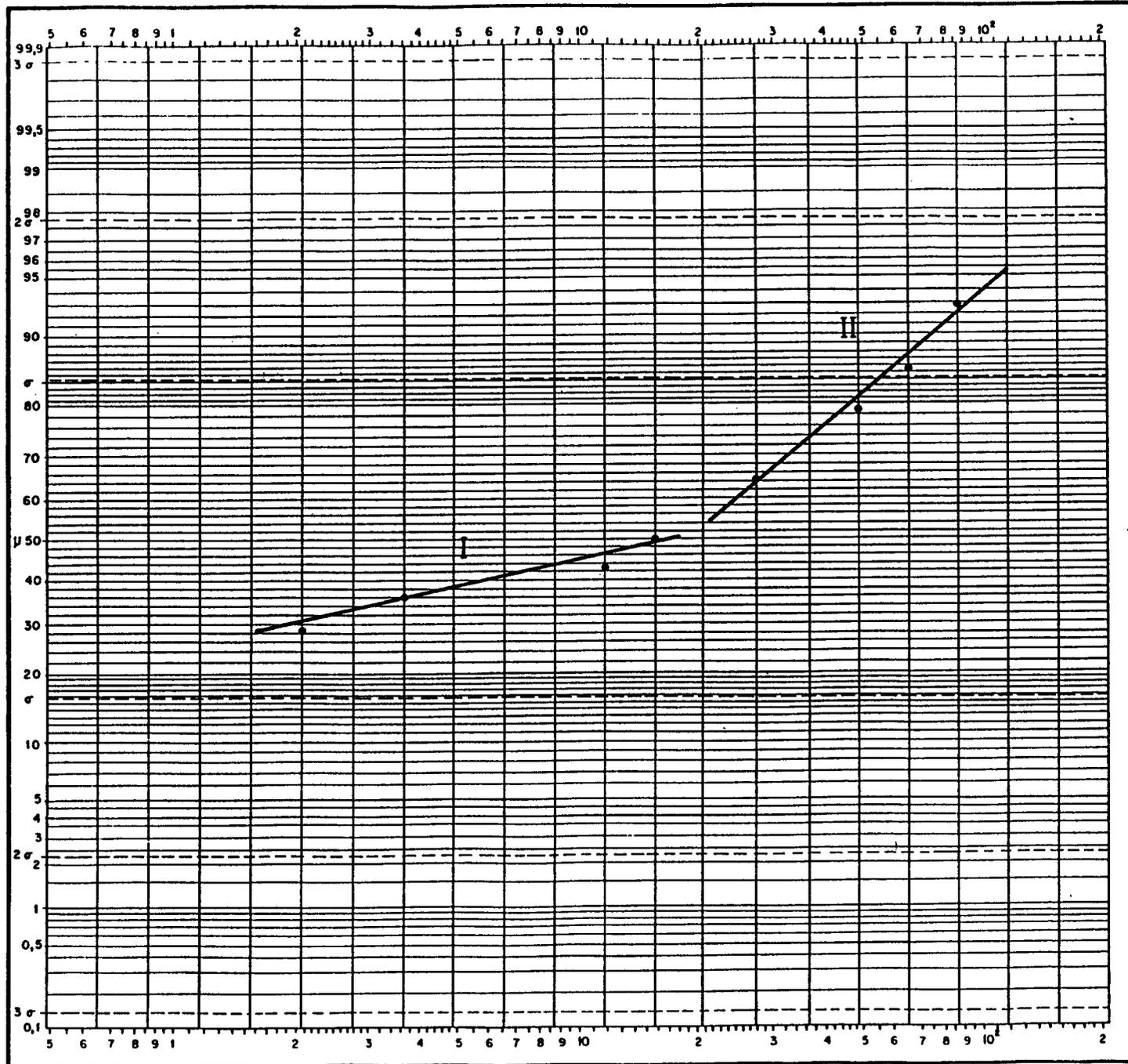
CUENCA: GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 25
 CAMPAÑA: 1982/II

e^{μ} = 20,5 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+\sigma}$ = 41 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+2\sigma}$ = 86,5 mg/l NO₃⁻



CUENCA: GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 25
 CAMPAÑA: 1984/I

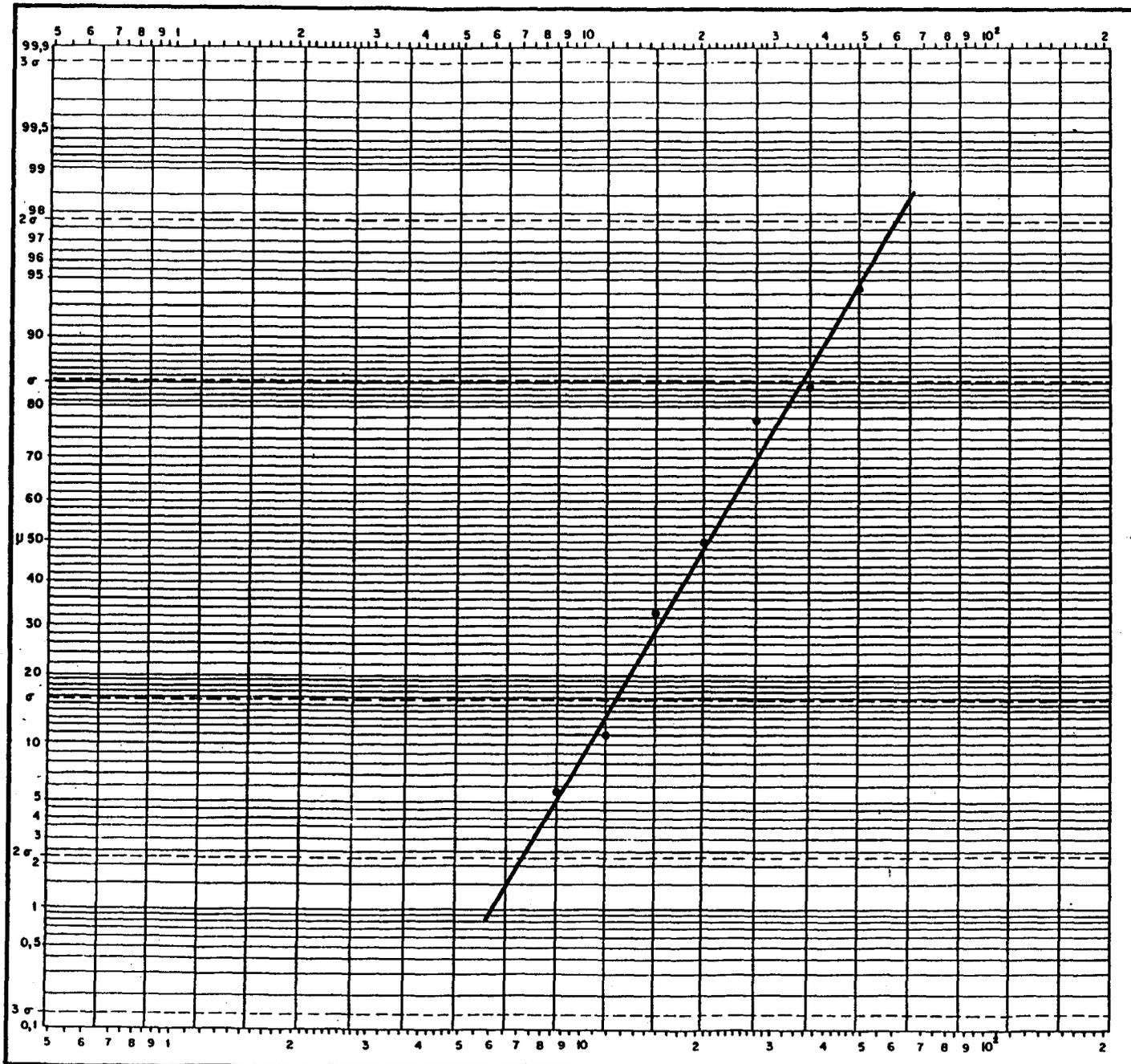
e^{μ} = 11,5mg/l NO_3^-
 $e^{\mu+\sigma}$ = 50 mg/l NO_3^-
 $e^{\mu+2\sigma}$ = mg/l NO_3^-



CUENCA: GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 25
 CAMPAÑA: 1986/I

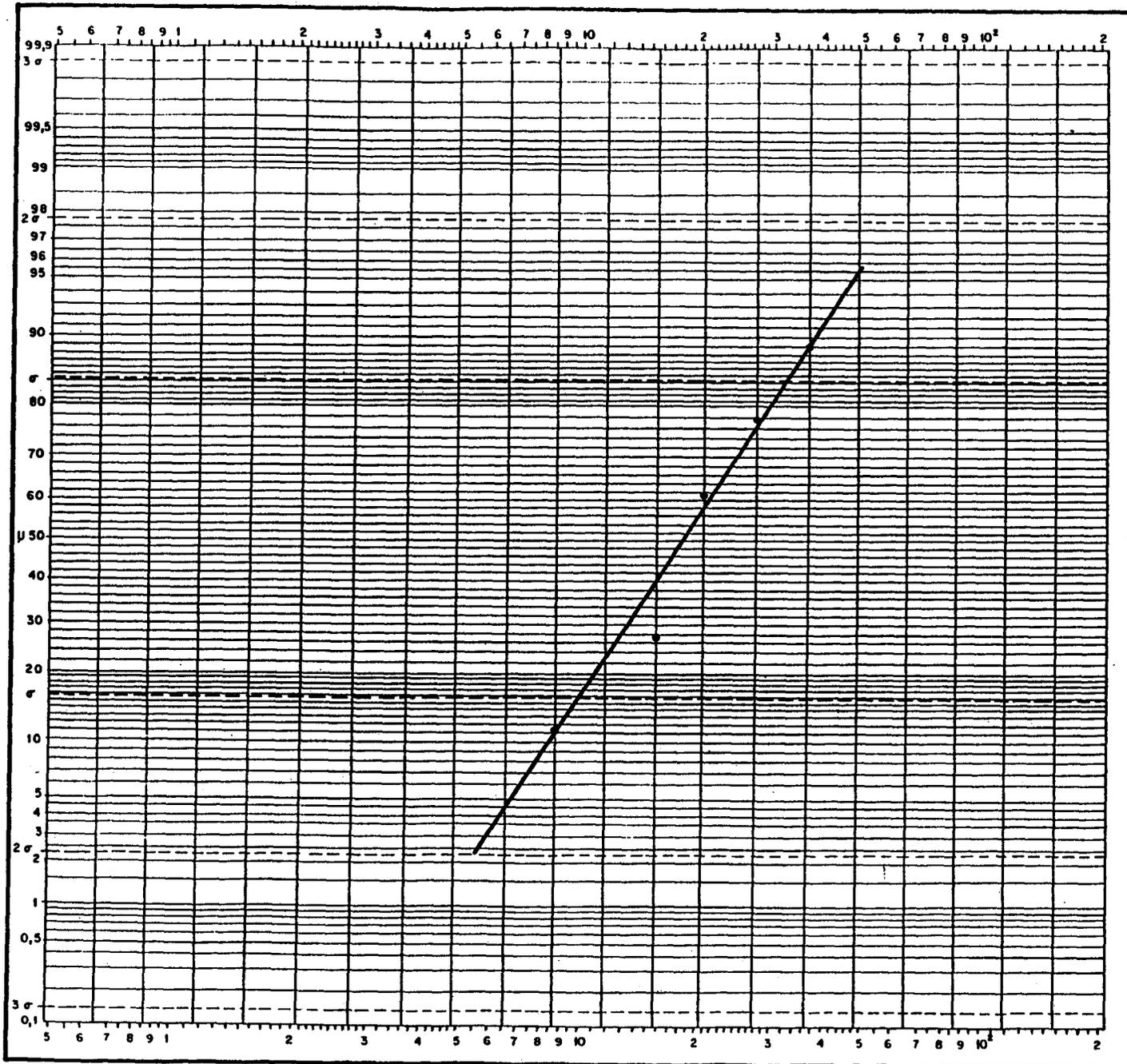
I e^{μ} = 17,5 mg/l NO₃⁻
 II $e^{\mu+\sigma}$ = 55 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+2\sigma}$ = mg/l NO₃⁻

S.A. nº 32



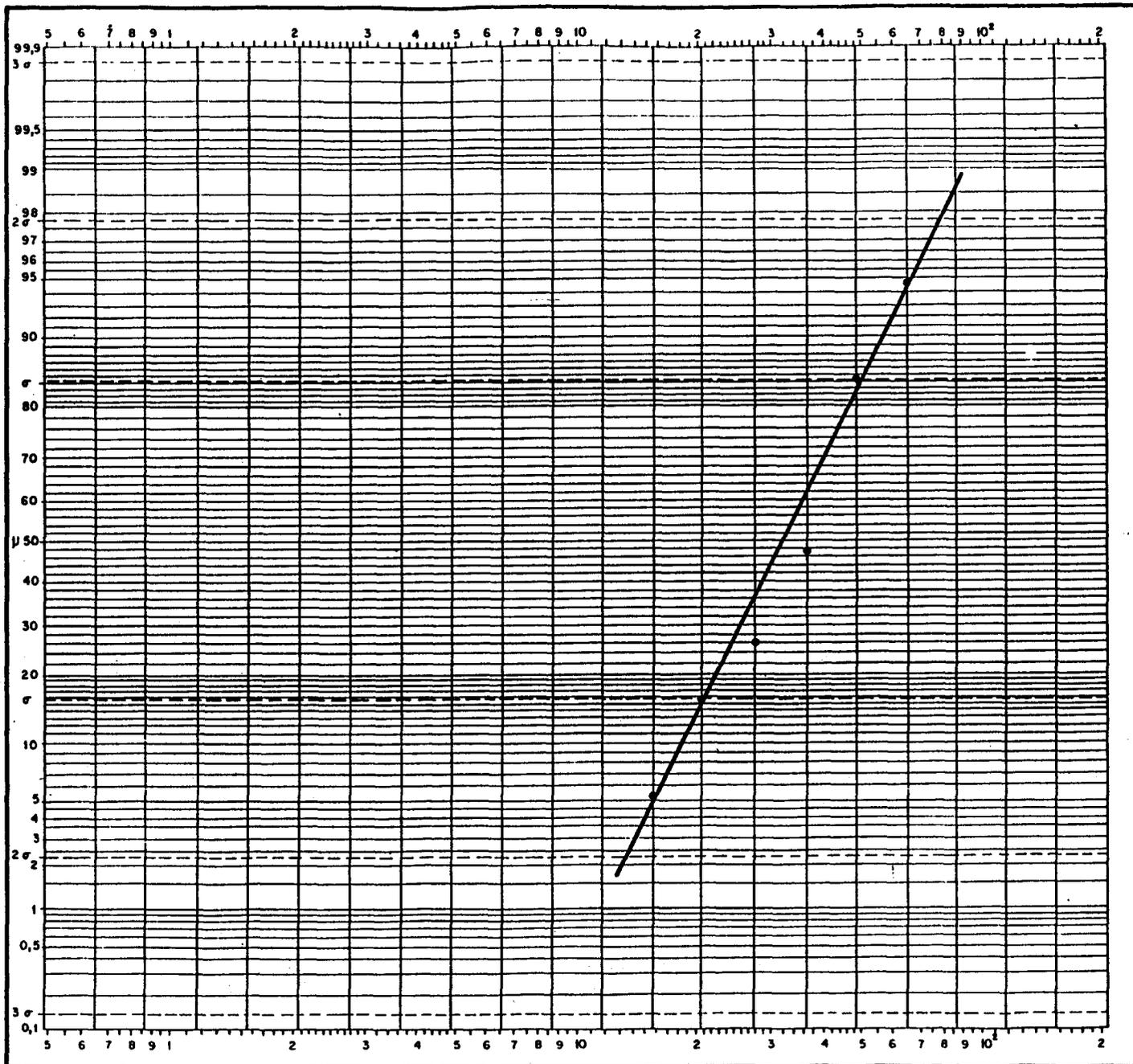
CUENCA : GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 32
 CAMPAÑA: 1977/I

e^{μ} = 20,5 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+\sigma}$ = 34 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+2\sigma}$ = 60 mg/l NO₃⁻



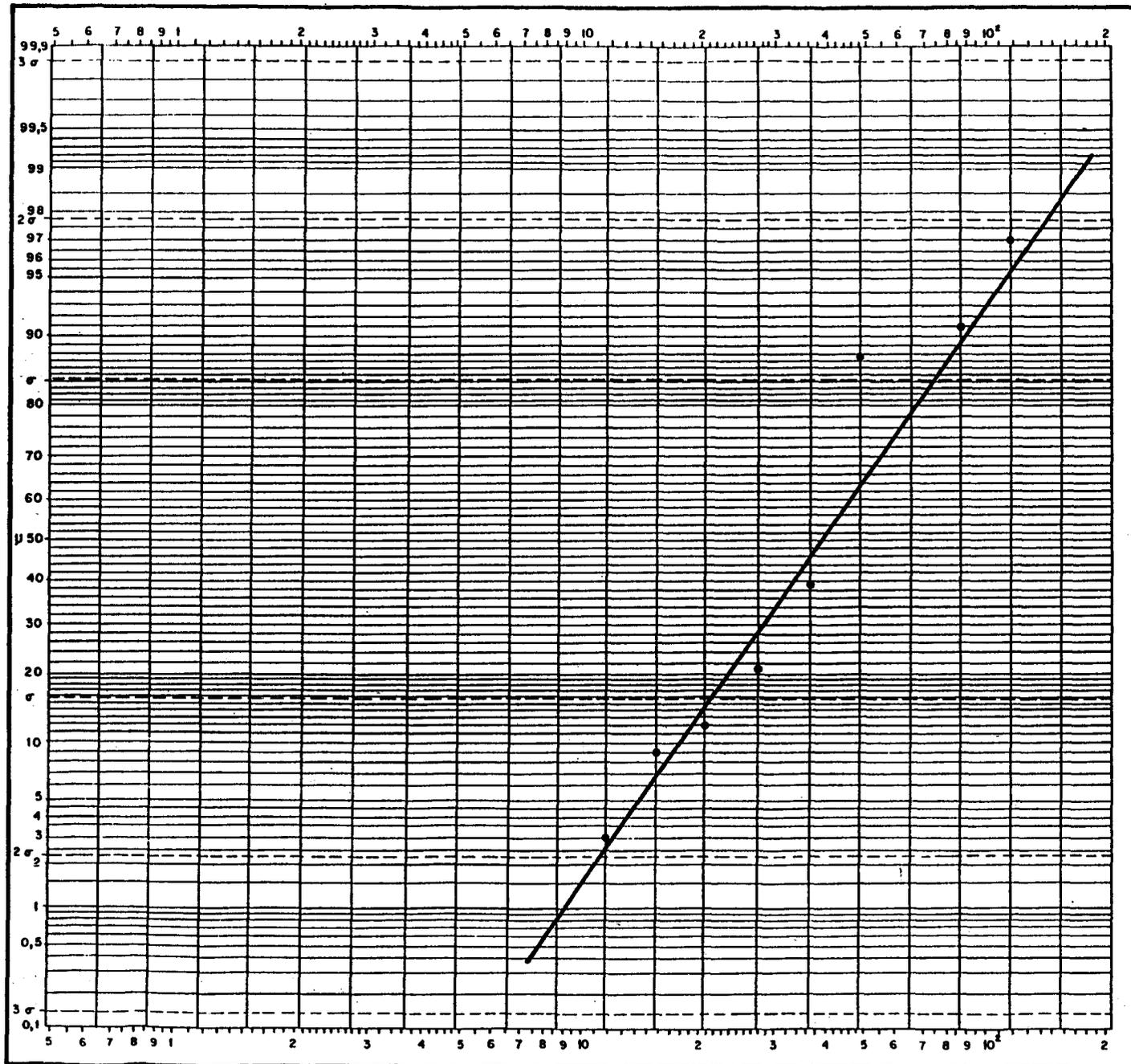
CUENCA: GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 32
 CAMPAÑA: 1981/I

$e^\mu = 18 \text{ mg/l NO}_3^-$
 $e^{\mu+\sigma} = 32 \text{ mg/l NO}_3^-$
 $e^{\mu+2\sigma} = \text{mg/l NO}_3^-$



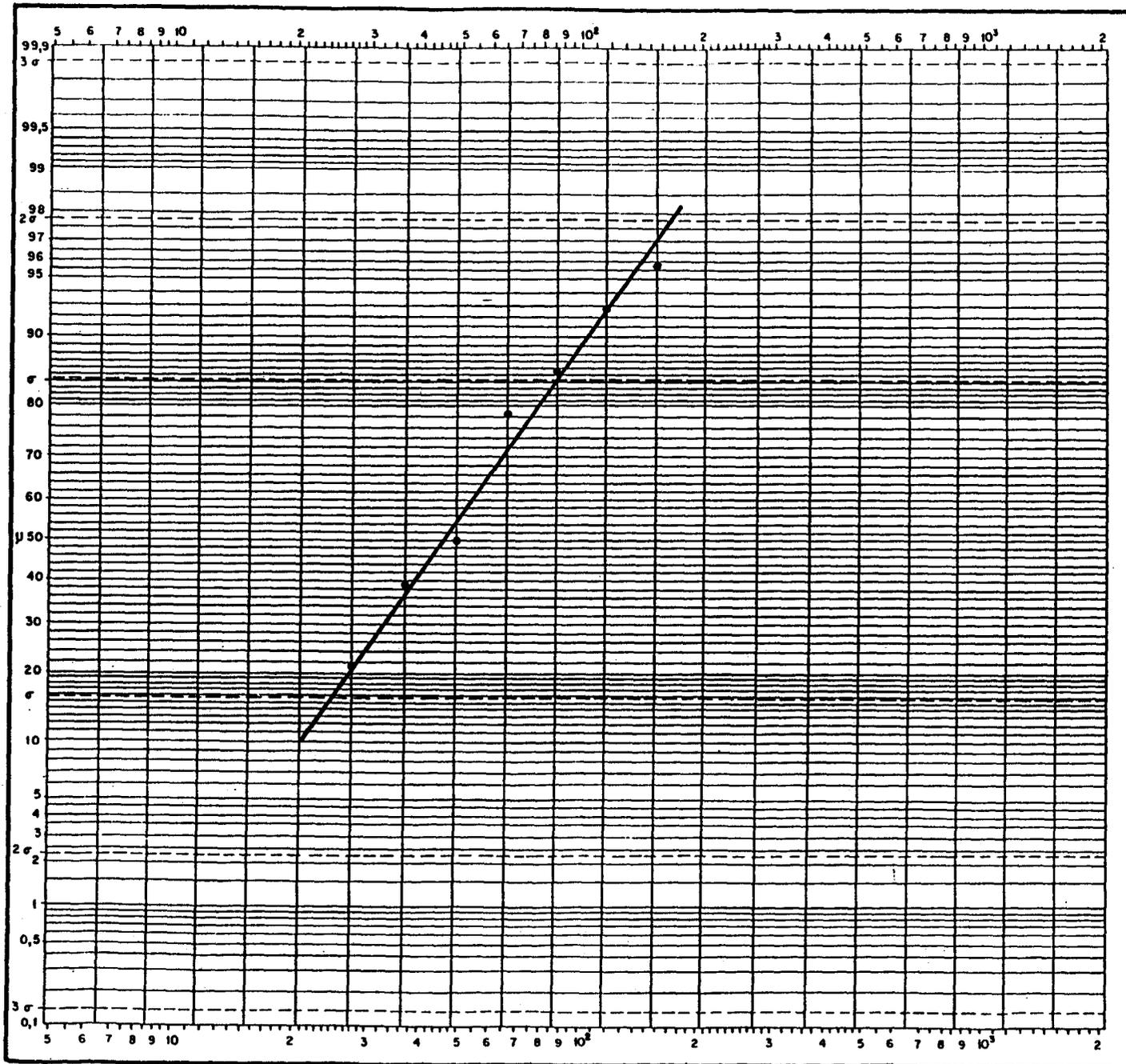
CUENCA: GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 32
 CAMPAÑA: 1982/I

e^{μ} = 32 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+\sigma}$ = 50 mg/l NO₃⁻
 $e^{\mu+2\sigma}$ = 75 mg/l NO₃⁻



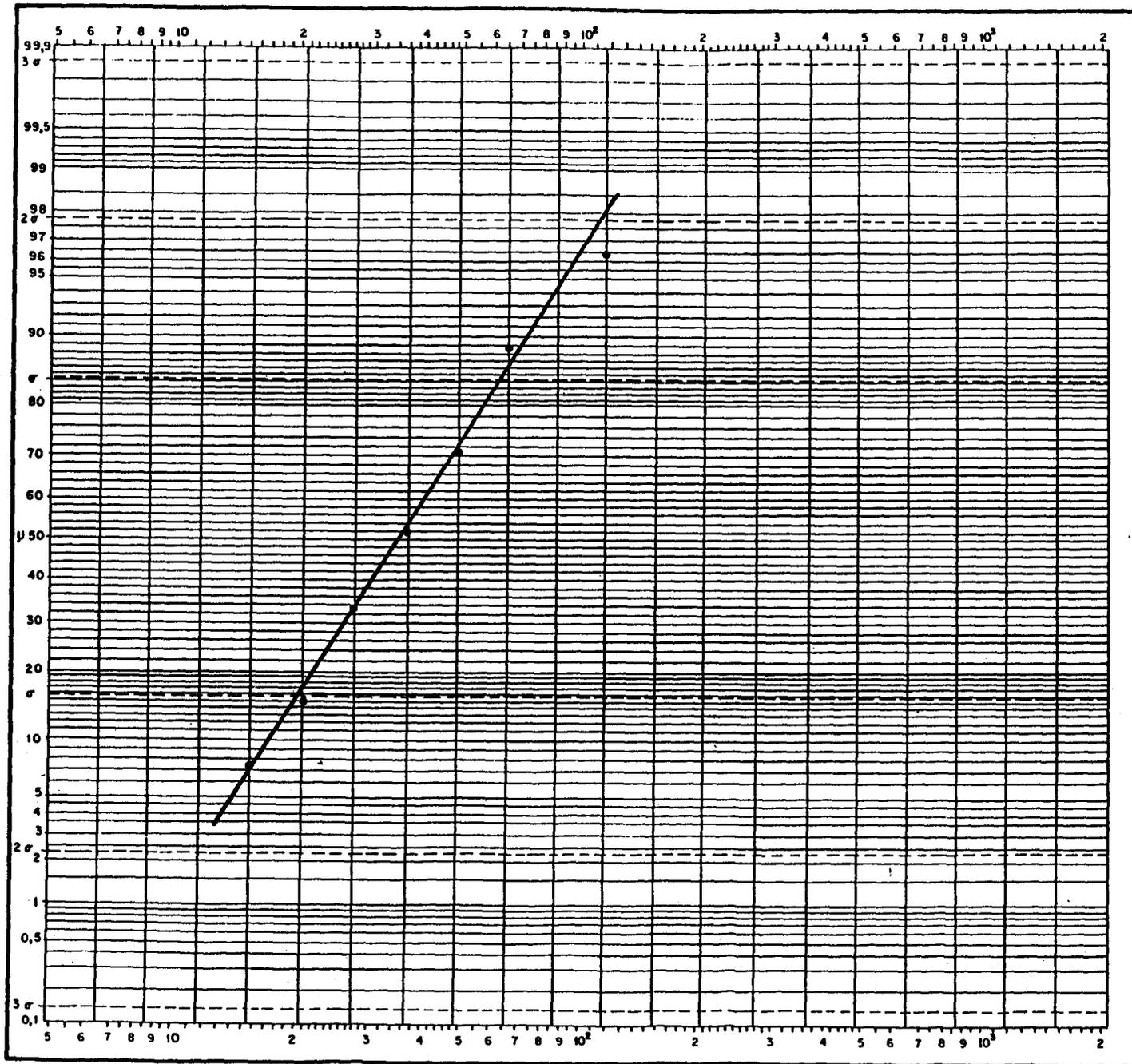
CUENCA : GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 32
 CAMPAÑA: 1984/I

e^{μ} = 39 mg/l NO_3^-
 $e^{\mu+\sigma}$ = 75 mg/l NO_3^-
 $e^{\mu+2\sigma}$ = 140 mg/l NO_3^-



CUENCA: GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 32
 CAMPAÑA: 1985/I

$e^{\mu} = 45 \text{ mg/l NO}_3^-$
 $e^{\mu+\sigma} = 86,5 \text{ mg/l NO}_3^-$
 $e^{\mu+2\sigma} = 170 \text{ mg/l NO}_3^-$



CUENCA: GUADALQUIVIR
 S. ACUIFERO: 32
 CAMPAÑA: 1986/I

e^{μ} = 35 mg/l NO_3^-
 $e^{\mu+\sigma}$ = 63 mg/l NO_3^-
 $e^{\mu+2\sigma}$ = 110 mg/l NO_3^-

ANEXO 4

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL EN INTERVALOS
DEL CONTENIDO DE NO_3^-

**DISTRIBUCION PORCENTUAL EN INTERVALOS
DEL CONTENIDO DE NITRATOS**

UENCA : GUADALQUIVIR

ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	67	100	86	-	67	-	100	-	69	100	53	62	38	100	71	56	67	-	60	100	56	-
25-50 ppm	-	-	22	-	-	-	33	-	-	-	23	-	47	31	38	-	21	44	33	-	40	-	44	-
50-100 ppm	-	-	11	-	14	-	-	-	-	-	8	-	-	8	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	7	-	-	-	-	-	-	-
N° Muestras	-	-	9	1	7	-	3	-	3	-	13	3	15	13	13	8	14	9	3	-	15	3	16	-
Valor MAX.	-	-	86	10	51	-	40	-	17	-	83	12	44	64	127	19	115	38	50	-	36	23	45	-
Valor MIN.	-	-	8	10	11	-	11	-	12	-	5	5	6	6	0	5	0	13	17	-	0	9	0	-

ACUIFERO : 25 (PLIOCEN. COST. DE HUELVA)

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	100	-	-	-	40	-	-	-	79	100	71	59	57	62	71	67	-	-	64	100	54	-
25-50 ppm	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	11	-	18	29	14	23	-	17	-	-	14	-	23	-
50-100 ppm	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	11	-	12	12	29	15	29	17	-	-	21	-	15	-
>100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
N° Muestras	-	-	1	-	-	-	5	-	-	-	19	1	17	17	14	13	14	12	-	-	14	1	13	-
Valor MAX.	-	-	0	-	-	-	53	-	-	-	71	17	55	66	97	62	89	80	-	-	87	0	125	-
Valor MIN.	-	-	0	-	-	-	4	-	-	-	0	17	0	0	0	1	0	0	-	-	0	0	0	-

ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	83	50	55	80	67	83	78	67	-	-	70	100	75	-
25-50 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	50	18	10	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50-100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	10	11	17	-	22	-	-	10	-	-	-
>100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	11	-	22	11	-	-	20	-	25	-
N° Muestras	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6	2	11	10	9	6	9	9	-	-	10	3	8	-
Valor MAX.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	33	31	127	83	111	62	271	130	-	-	580	0	320	-
Valor MIN.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	2	0	0	-	-	0	0	0	-

**DISTRIBUCION PORCENTUAL EN INTERVALOS
DEL CONTENIDO DE NITRATOS**

CUENCA : GUADALQUIVIR

3. ACUIFERO : 28 (UNIDAD SEVILLA-CARMONA)

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	20	20	-	-	-	-	-	33	-	-
25-50 ppm	-	-	33	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20	-	-	-	-	33	33	-
50-100 ppm	-	-	33	33	100	100	-	-	-	-	80	100	67	50	20	20	20	-	-	-	25	-	33	-
>100 ppm	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	20	-	17	50	60	40	60	100	-	-	75	33	33	-
N° Muestras	-	-	3	3	2	1	-	-	-	-	5	1	6	6	5	5	5	3	-	-	4	3	3	-
Valor MAX.	-	-	124	58	78	70	-	-	-	-	142	64	117	117	121	111	213	200	-	-	179	140	144	-
Valor MIN.	-	-	46	24	59	70	-	-	-	-	64	64	2	68	1	1	46	105	-	-	70	20	33	-

S. ACUIFERO : 29 (ALTIPLANICE DE ECIJA)

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-
25-50 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50-100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	50	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-
>100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	33	50	100	100	100	100	-	-	50	-	100	-
N° Muestras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	2	3	3	3	3	-	-	4	-	3	-
Valor MAX.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-	114	141	173	212	657	615	-	-	458	-	280	-
Valor MIN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-	56	73	111	138	106	179	-	-	23	-	170	-

S. ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	78	-	-	-	-	-	100	-	78	-	21	-	-	-	15	-	18	-	30	-	27	-
25-50 ppm	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	22	-	68	-	-	-	73	-	39	-	44	-	40	-
50-100 ppm	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	100	-	-	6	-	29	-	19	-	23	-
>100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	14	-	7	-	10	-
N° Muestras	-	-	18	-	-	-	-	-	1	-	18	-	19	1	-	-	33	-	28	-	27	-	30	-
Valor MAX.	-	-	58	-	-	-	-	-	22	-	44	-	96	55	-	-	136	-	177	-	159	-	200	-
Valor MIN.	-	-	8	-	-	-	-	-	22	-	7	-	2	55	-	-	8	-	21	-	12	-	11	-

**DISTRIBUCION PORCENTUAL EN INTERVALOS
DEL CONTENIDO DE NITRATOS**

CUENCA : GUADALQUIVIR

S. ACUIFERO : 33 (SIST. COSTEROS (CADIZ))

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2	
<25 ppm	-	-	-	100	80	-	67	-	-	-	-	-	38	25	33	20	33	20	-	-	-	-	-	20	-
25-50 ppm	-	-	-	-	20	-	33	-	-	-	60	-	50	50	17	80	33	20	-	-	67	-	20	-	
50-100 ppm	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	40	-	13	25	50	-	33	20	-	-	17	-	60	-	
>100 ppm	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	17	-	-	-	
N°Muestras	-	-	5	4	5	-	3	-	-	-	5	-	8	8	6	5	6	5	-	-	6	-	5	-	
Valor MAX.	-	-	136	20	48	-	31	-	-	-	64	-	53	58	94	35	67	205	-	-	133	-	74	-	
Valor MIN.	-	-	60	6	16	-	2	-	-	-	26	-	0	13	6	3	5	1	-	-	27	-	0	-	

S. ACUIFERO : 36 (MESOZ. CAL-DOLOM. S. RONDA)

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2	
<25 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25-50 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50-100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N°Muestras	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor MAX.	-	-	-	-	-	-	-	-	10	12	6	18	16	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor MIN.	-	-	-	-	-	-	-	-	10	12	6	18	16	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

S. ACUIFERO : 39 (CUENCA DETRIT. ANTEQUERA)

INTERVALO	76/1	76/2	77/1	77/2	78/1	78/2	79/1	79/2	80/1	80/2	81/1	81/2	82/1	82/2	83/1	83/2	84/1	84/2	85/1	85/2	86/1	86/2	87/1	87/2
<25 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	100	-	-
25-50 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	100	-	-	100	-	100	-
50-100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>100 ppm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N°Muestras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	1	1	-
Valor MAX.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	39	-	-	41	6	32	-
Valor MIN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	39	-	-	41	6	32	-

ANEXO 5

GRAFICAS DE EVOLUCIÓN TEMPORAL
DEL CONTENIDO DE NO_3^-

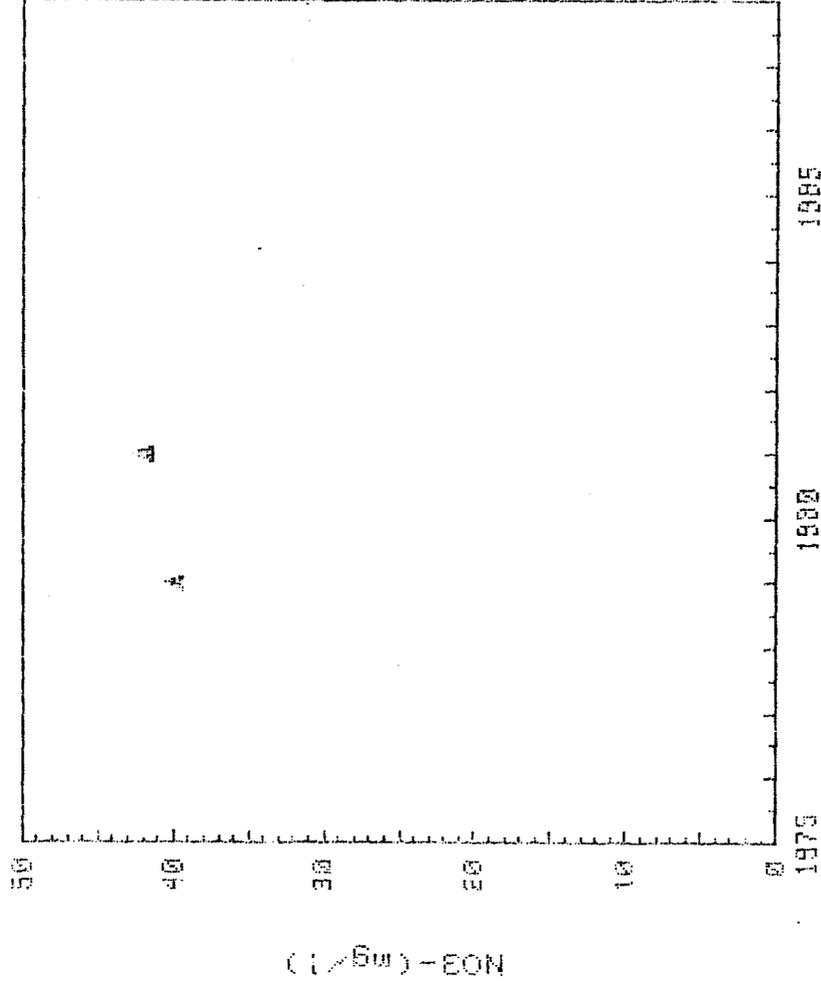
S.A. nº 00

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

894160007

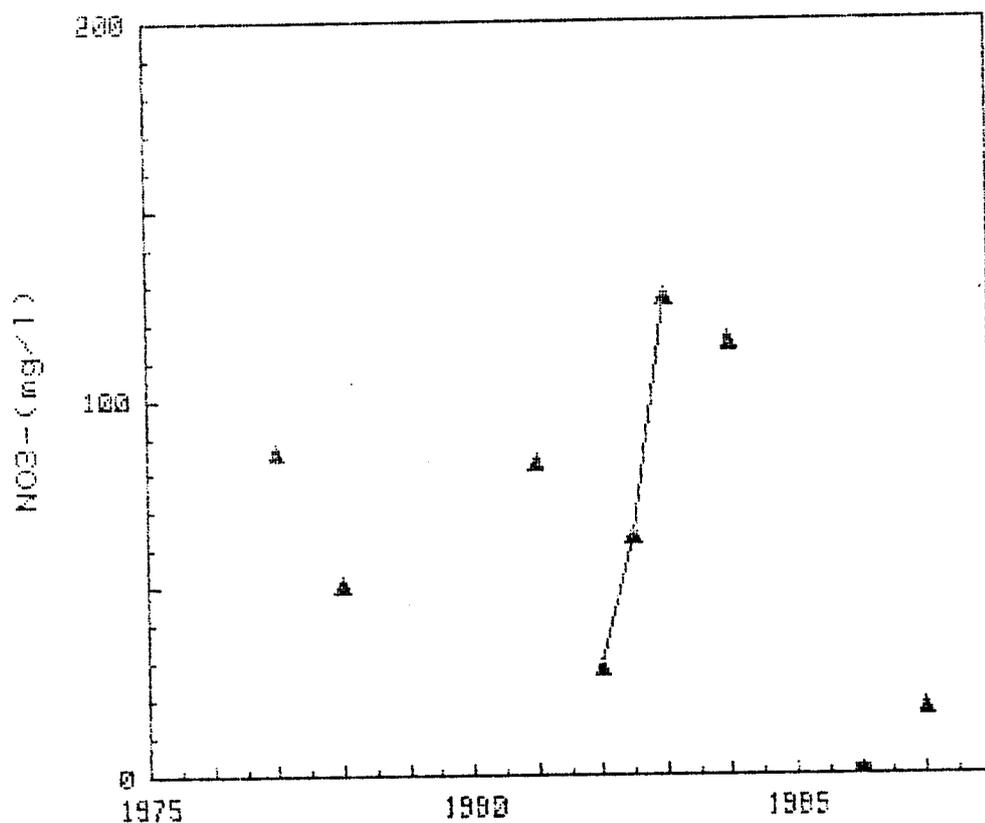


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CIENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : CO (ACUIFERO AISLADO)

114420018



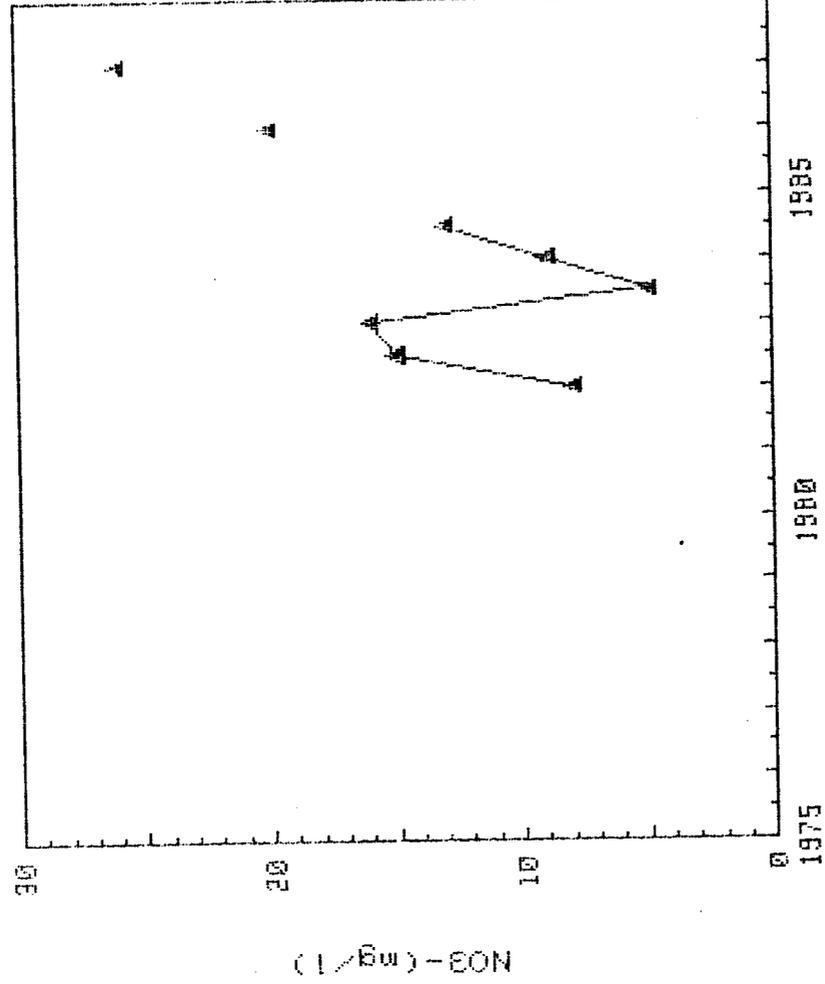
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

12470048



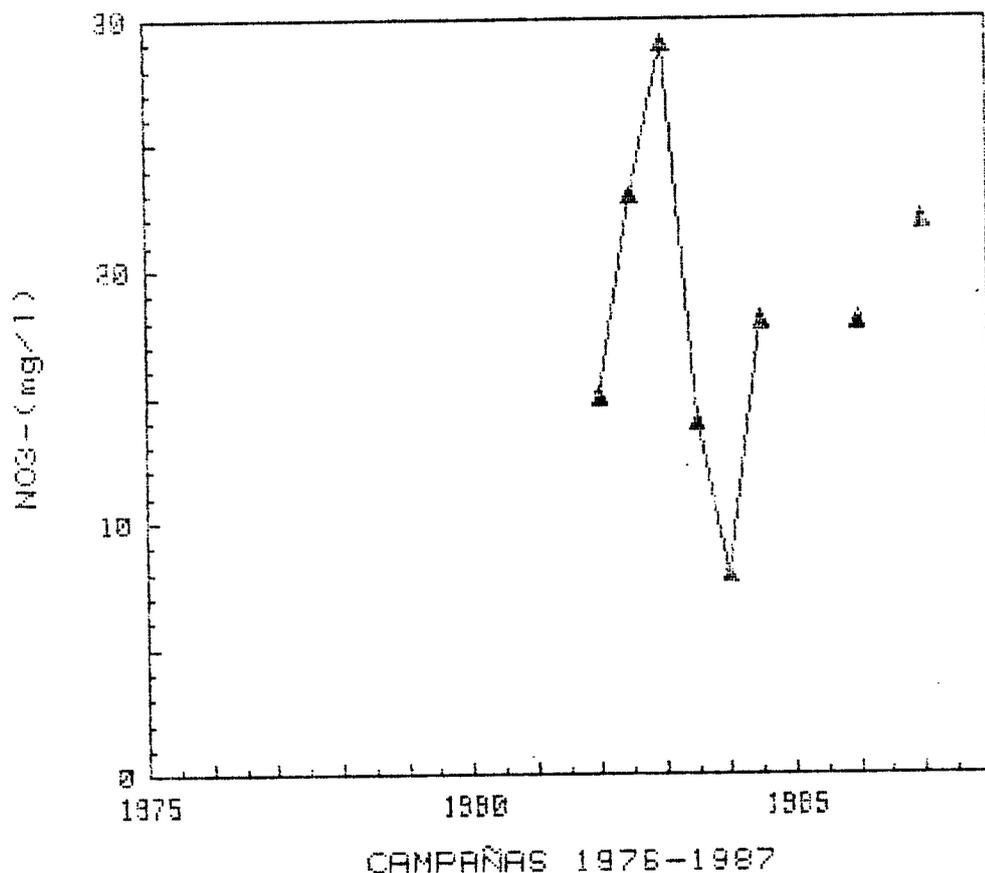
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

124770049

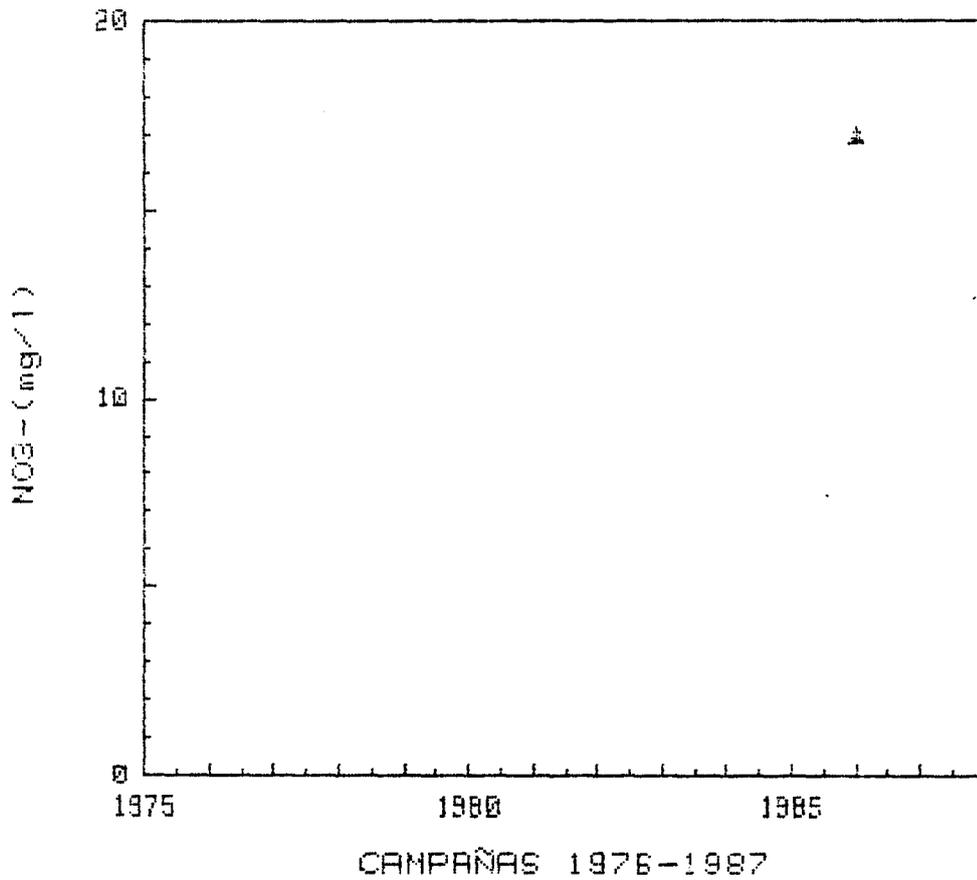


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

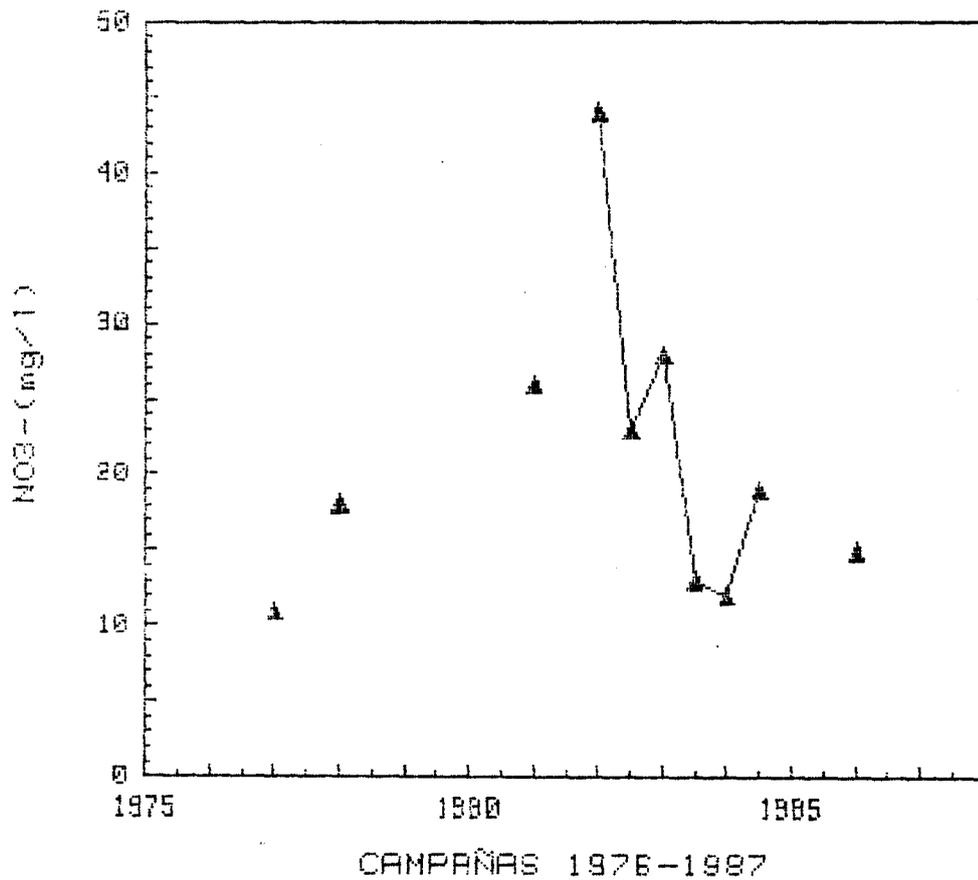
134320003



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : CO (ACUIFERO AISLADO)

134350004

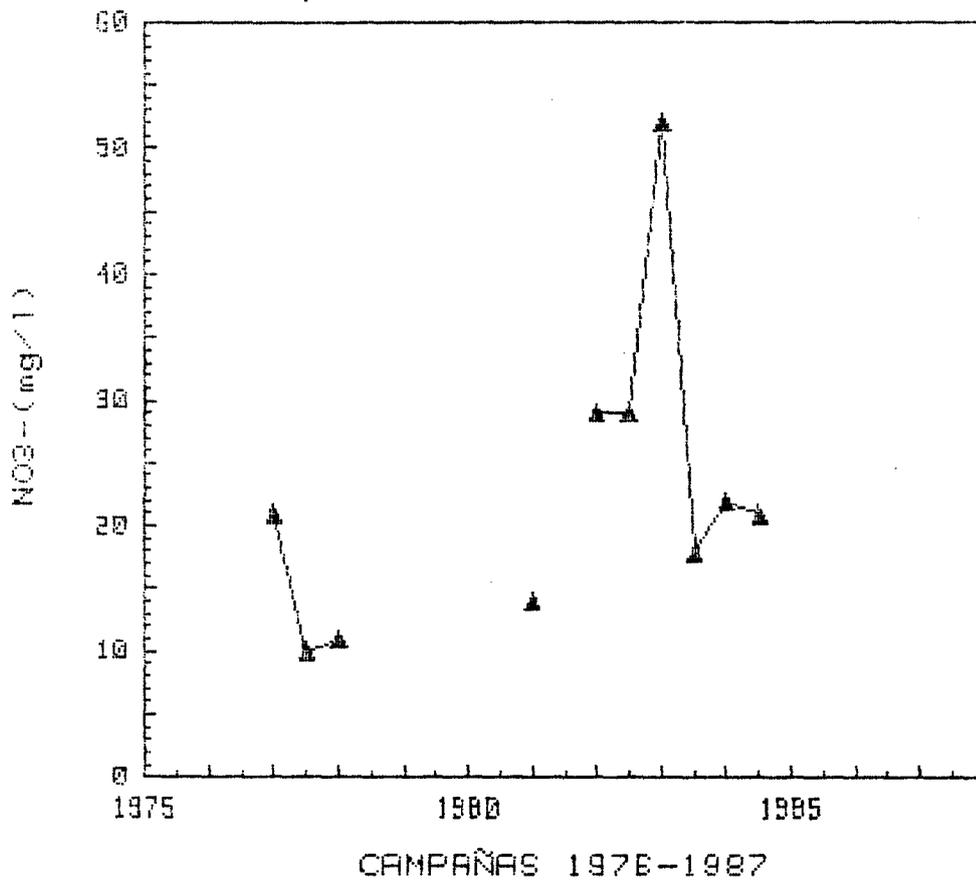


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

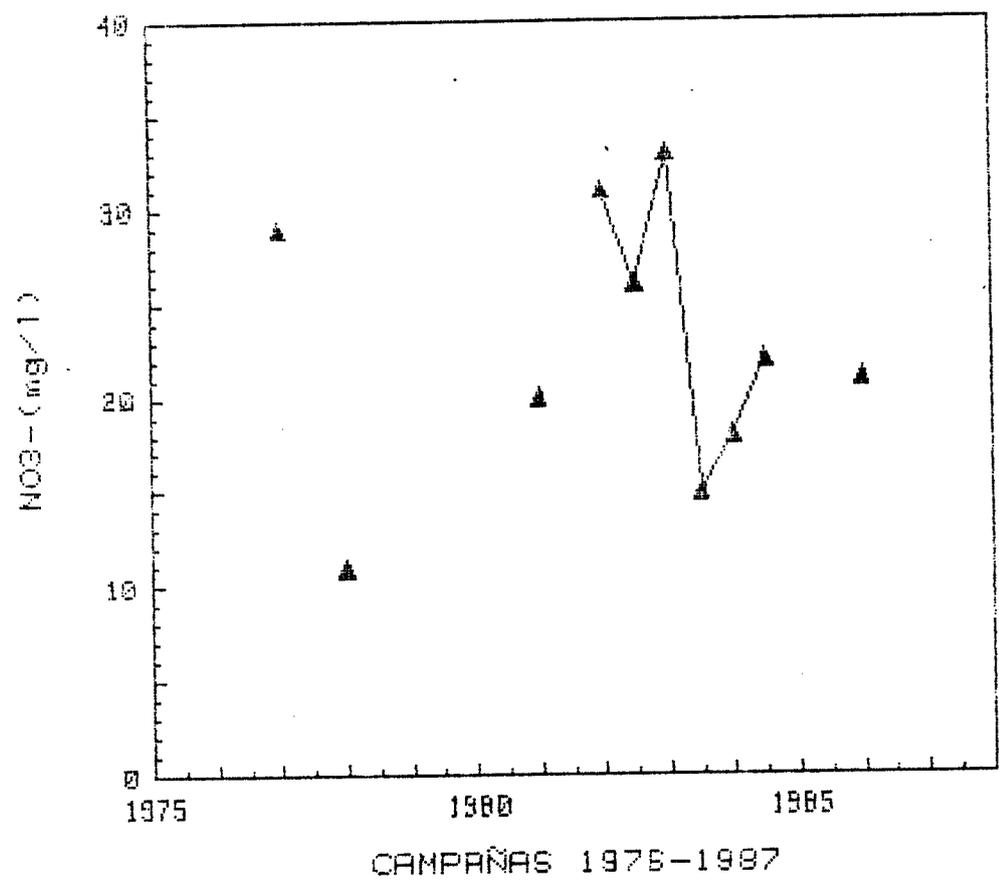
134420003



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

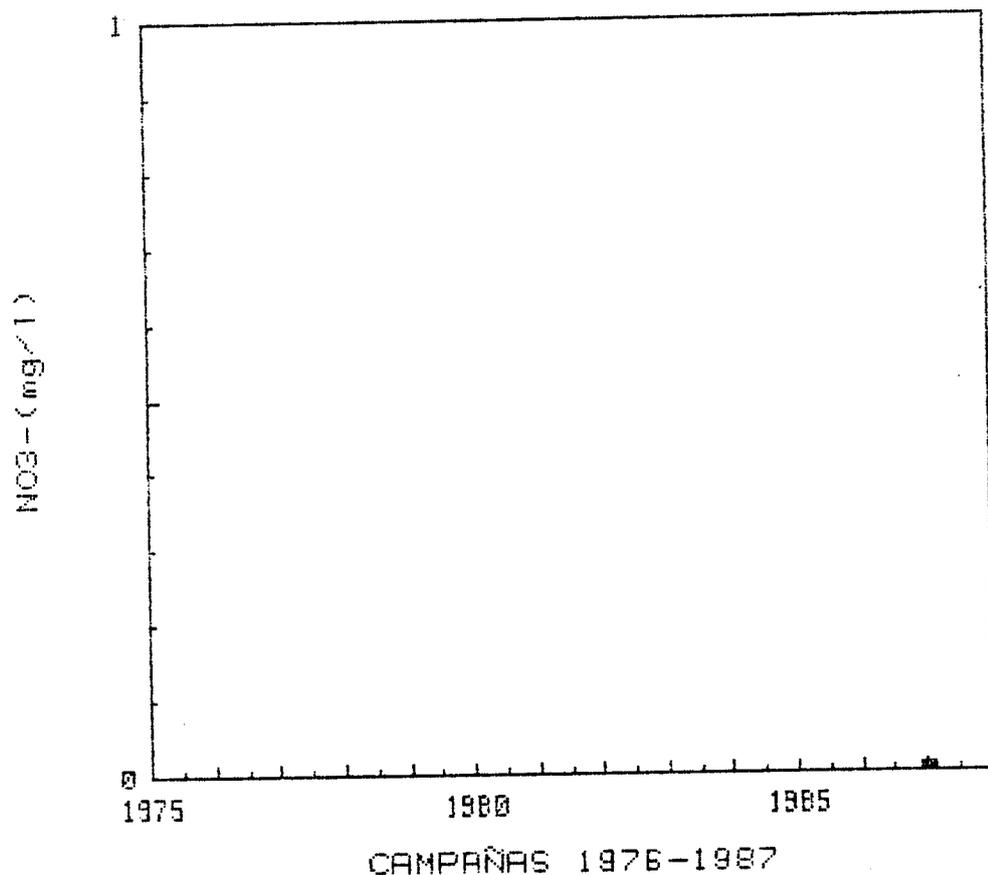
134460020



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

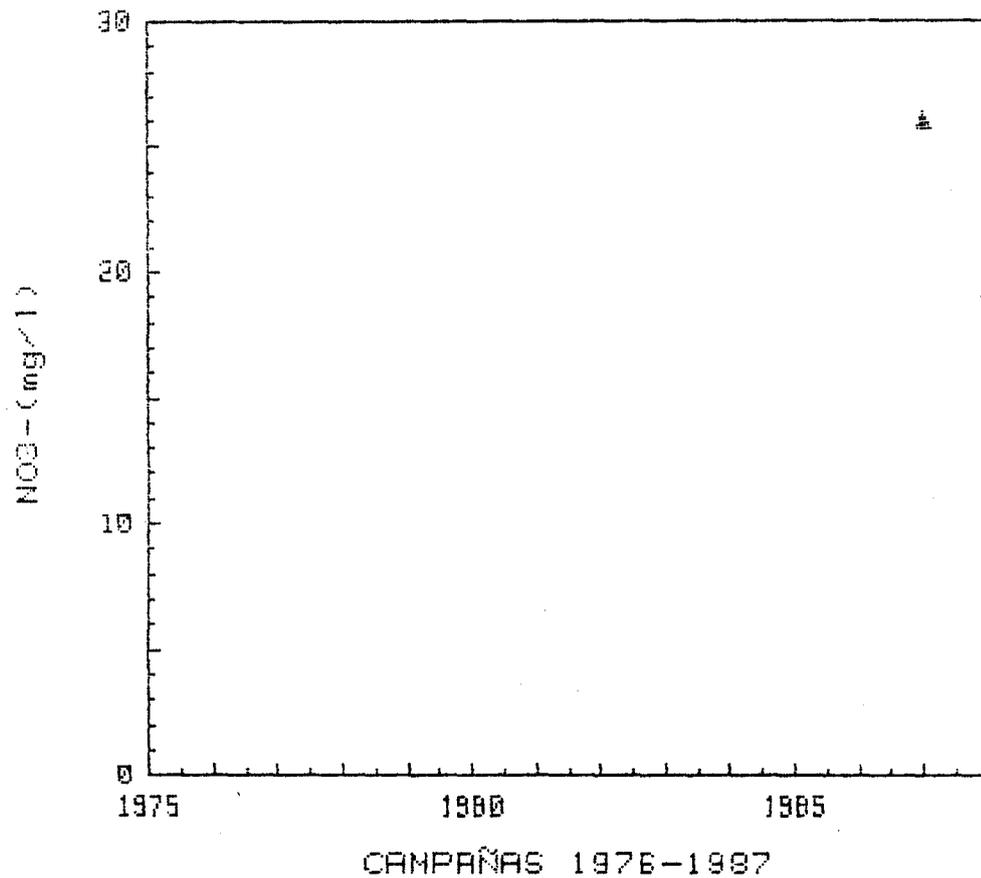
134840008



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

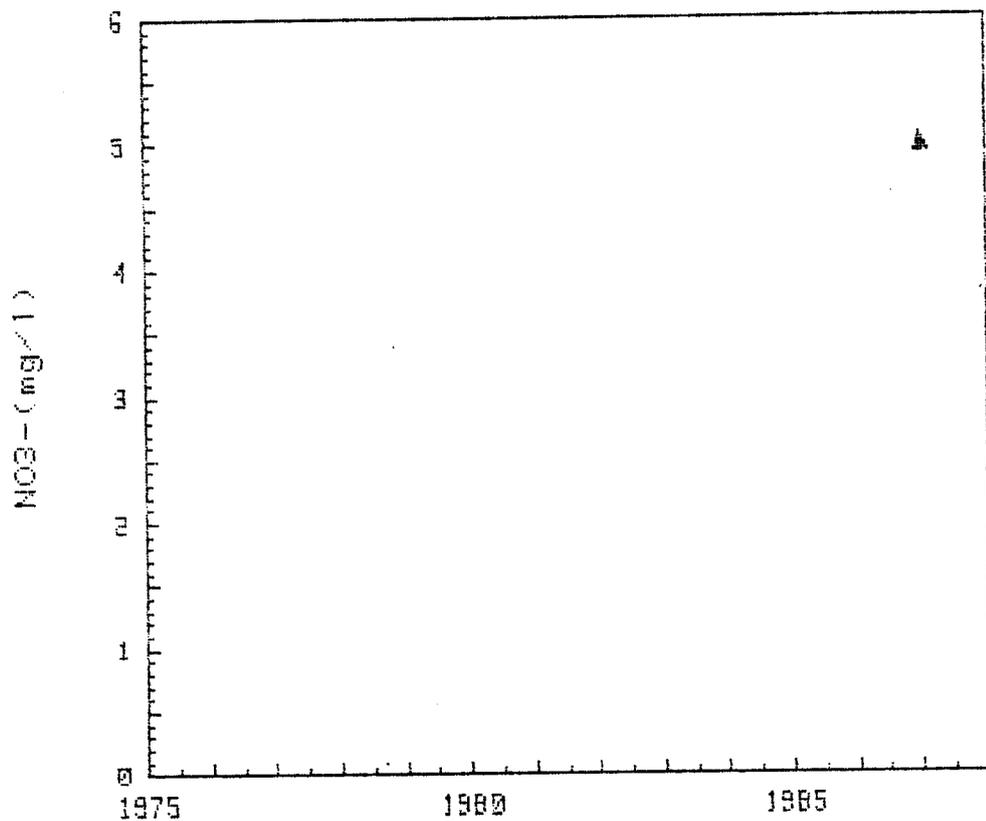
144670004



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

144730041

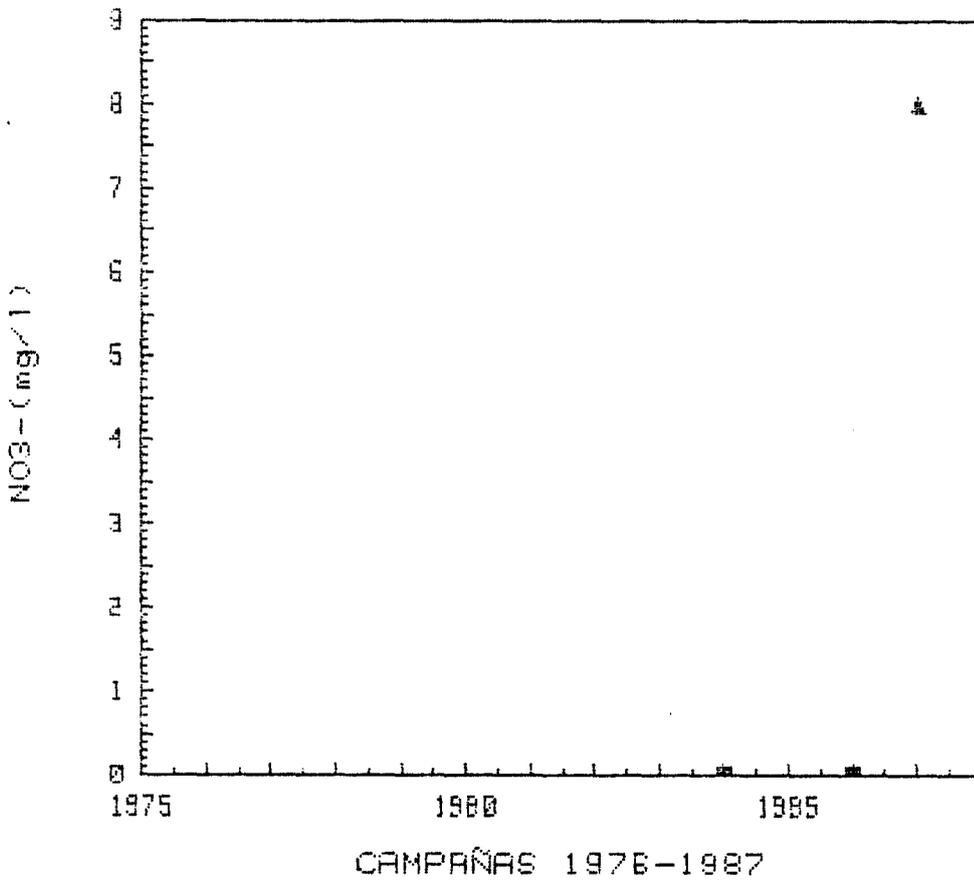


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

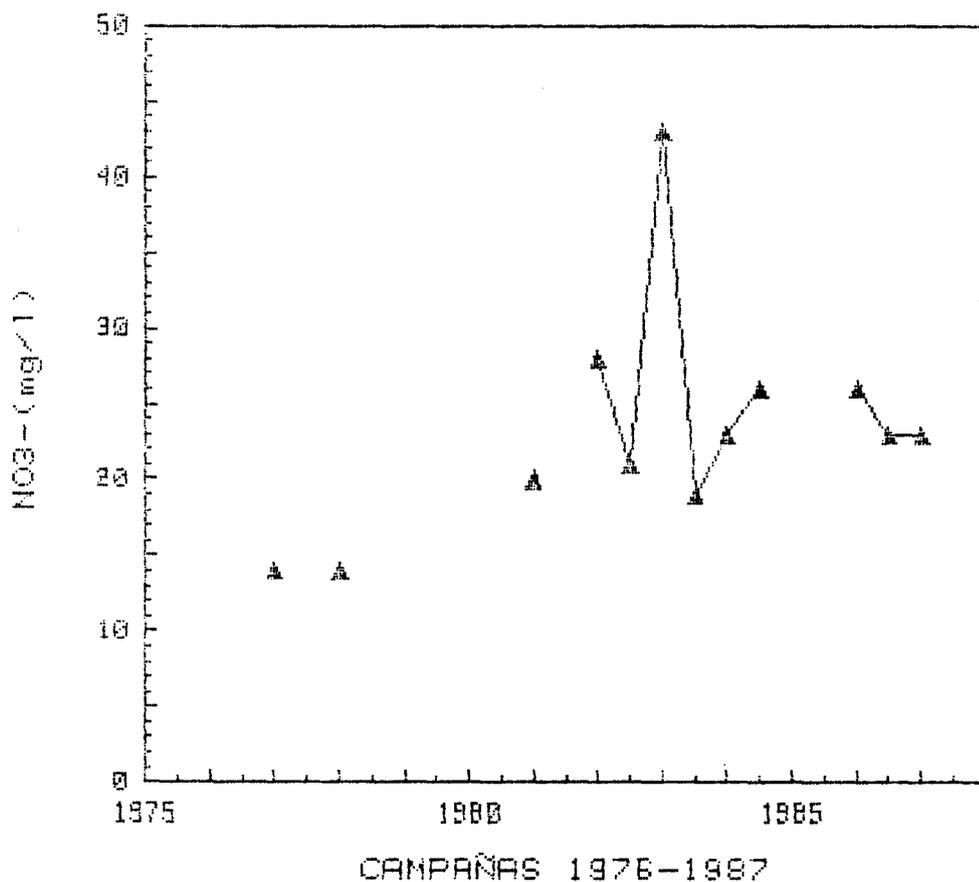
153820012



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CIENCIA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

154140021

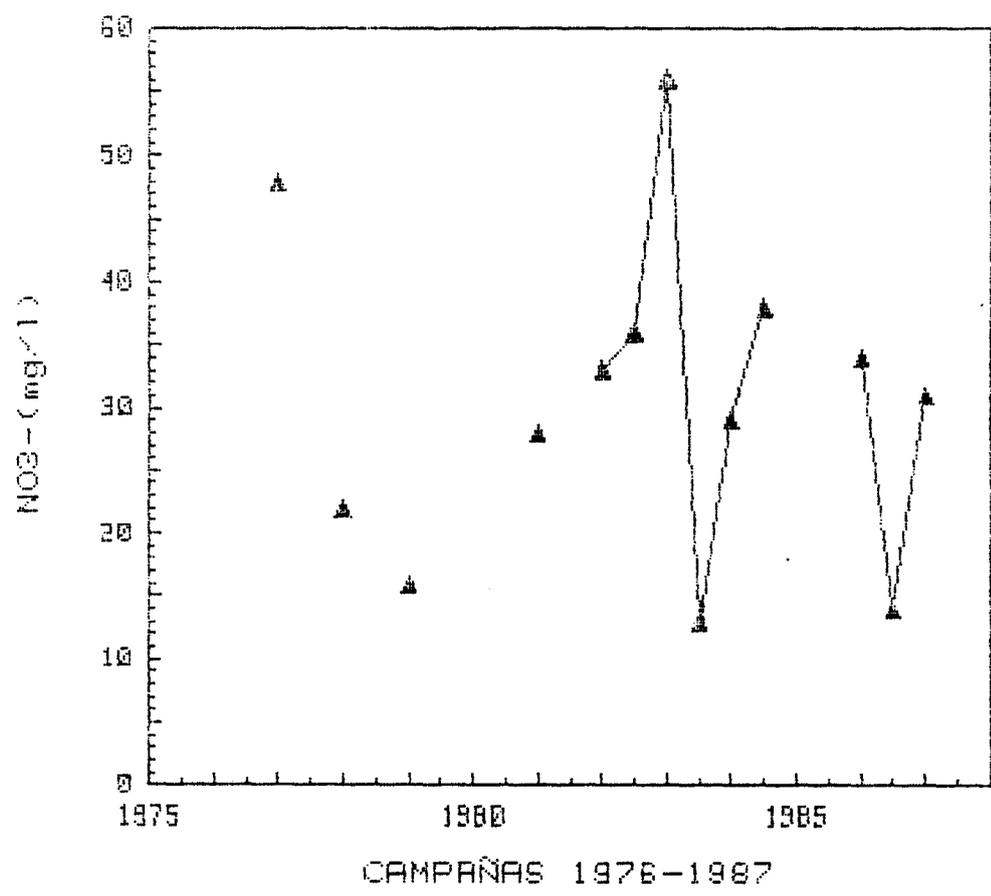


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

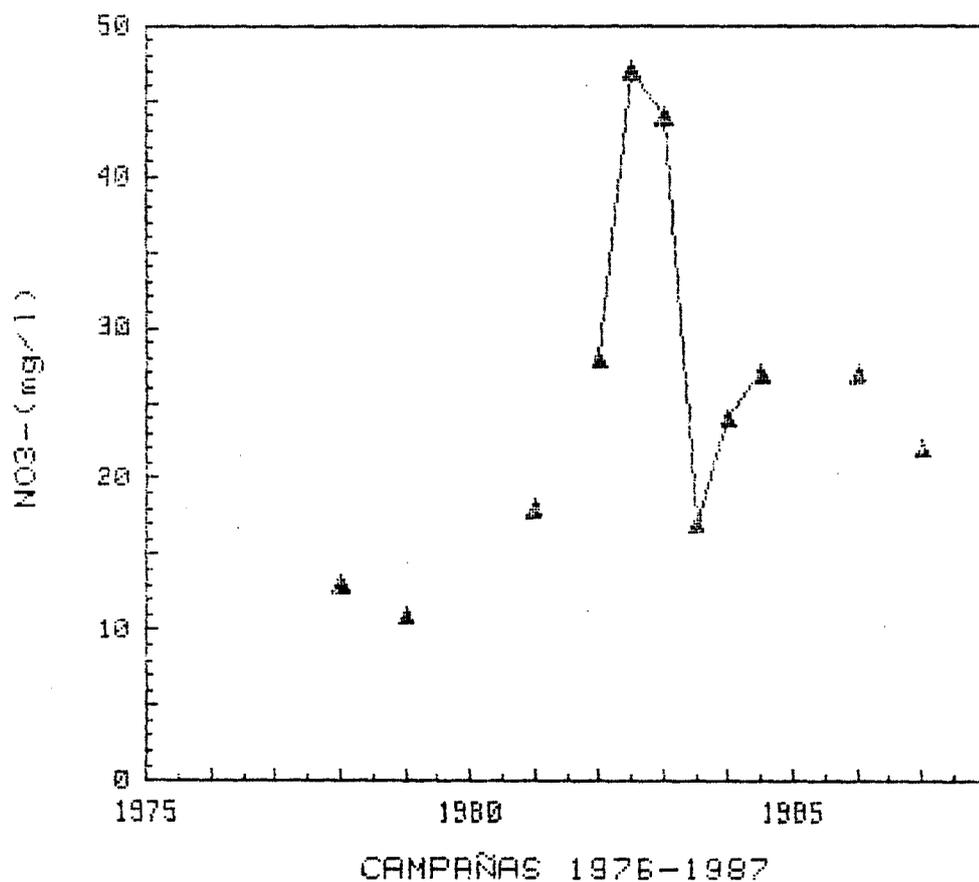
154180004



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

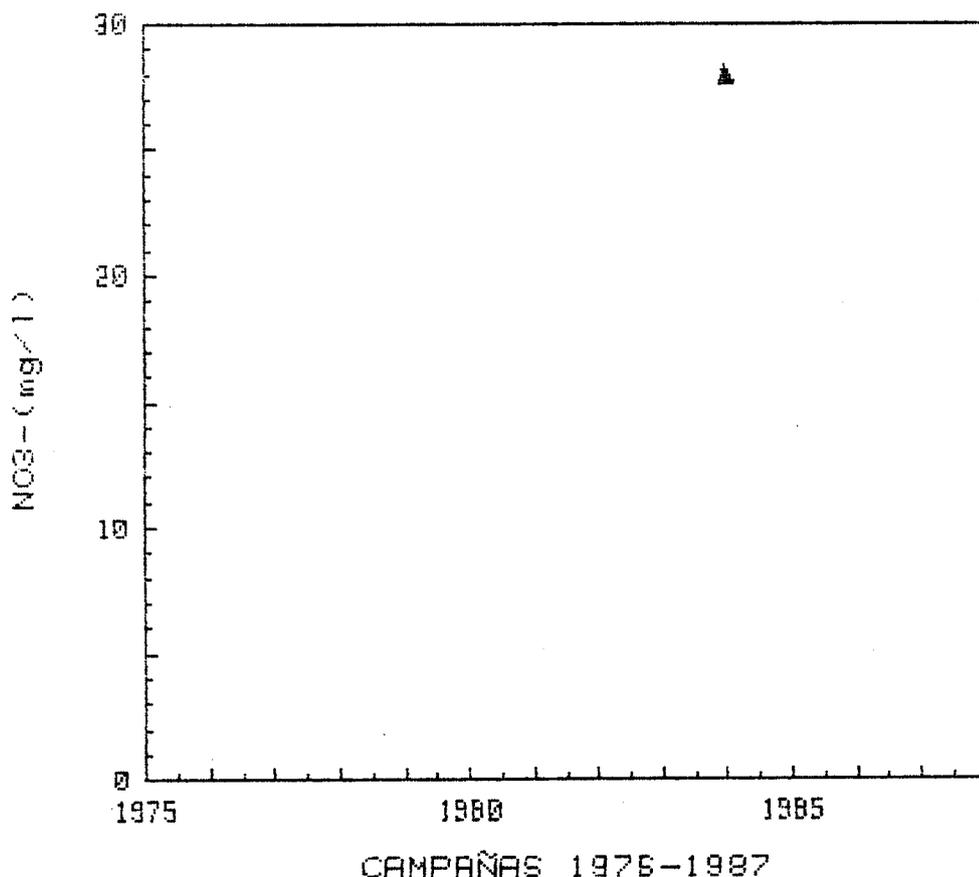
164110001



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : OO (ACUIFERO AISLADO)

164110006

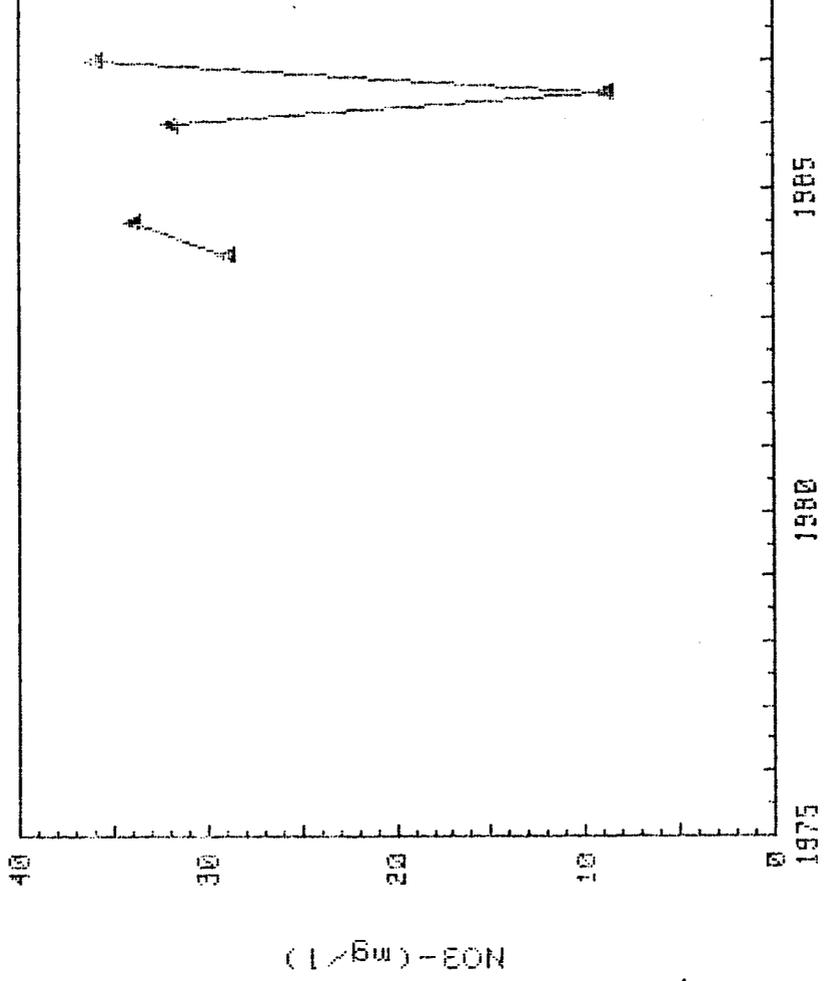


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

164110021



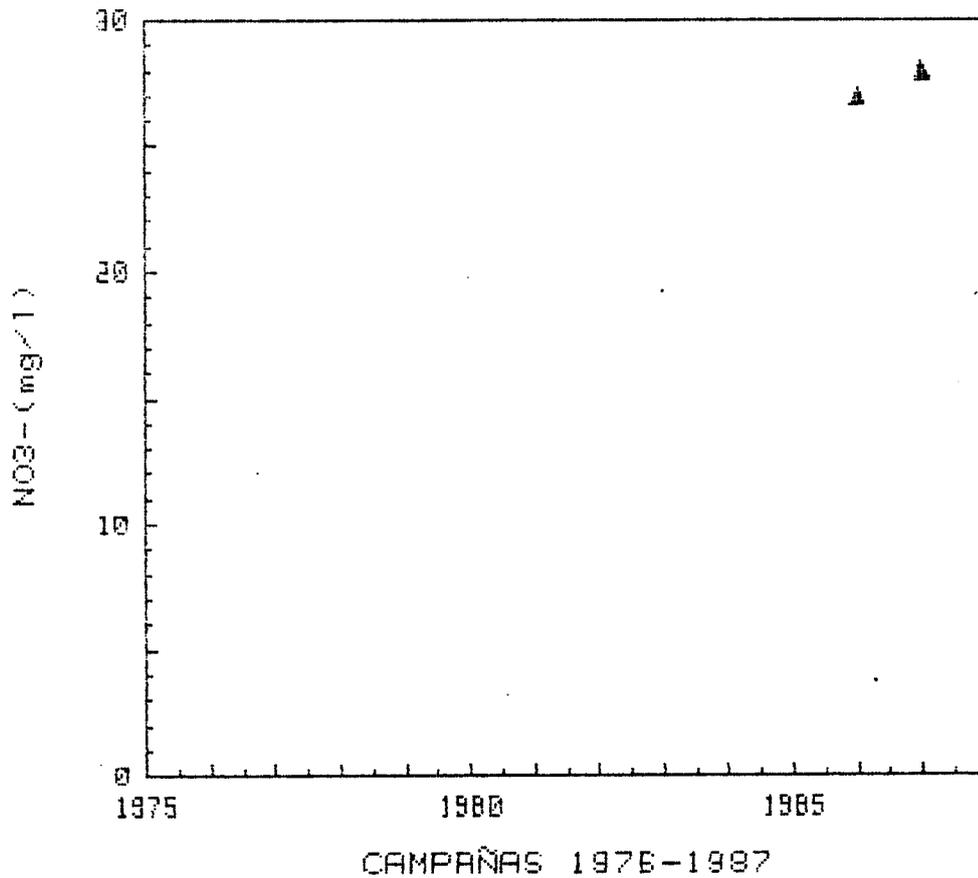
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

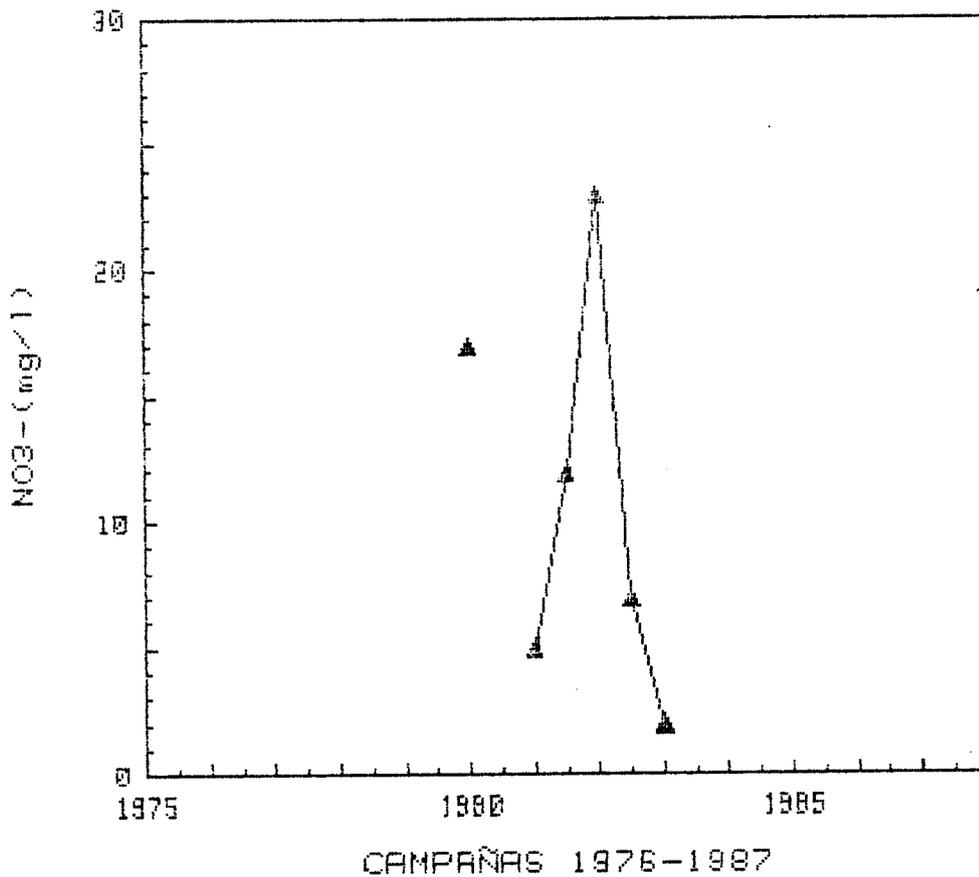
164118830



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

184150011

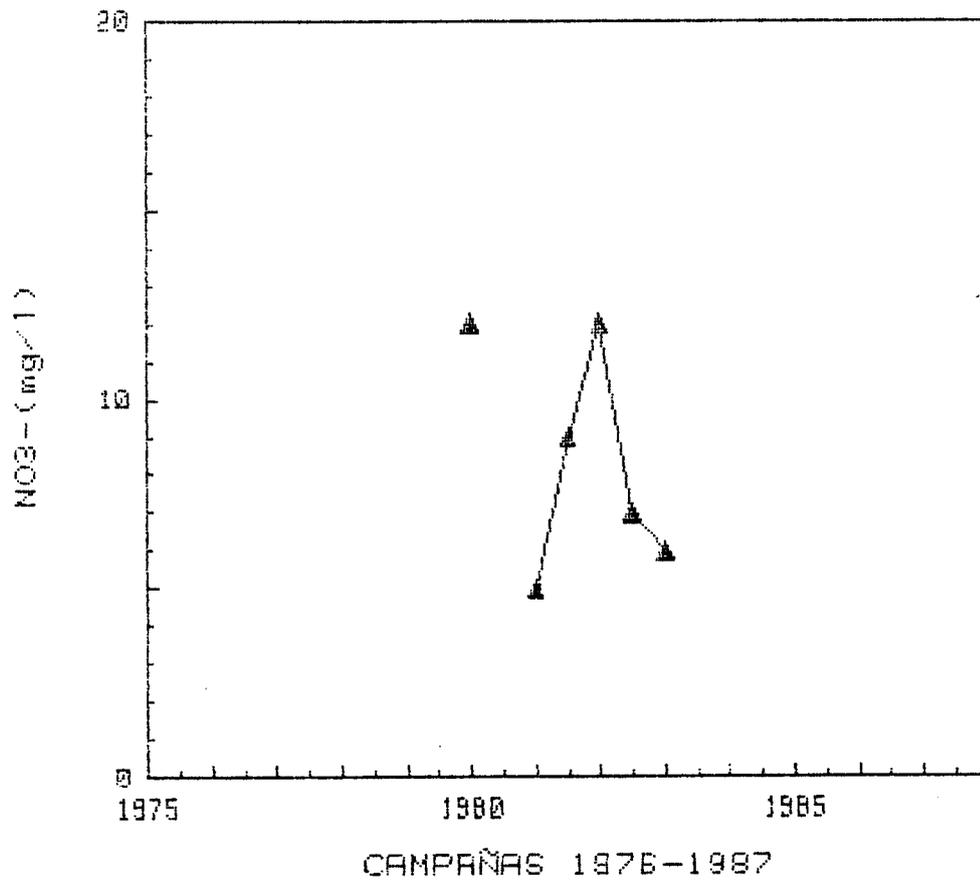


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CIENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

184150012

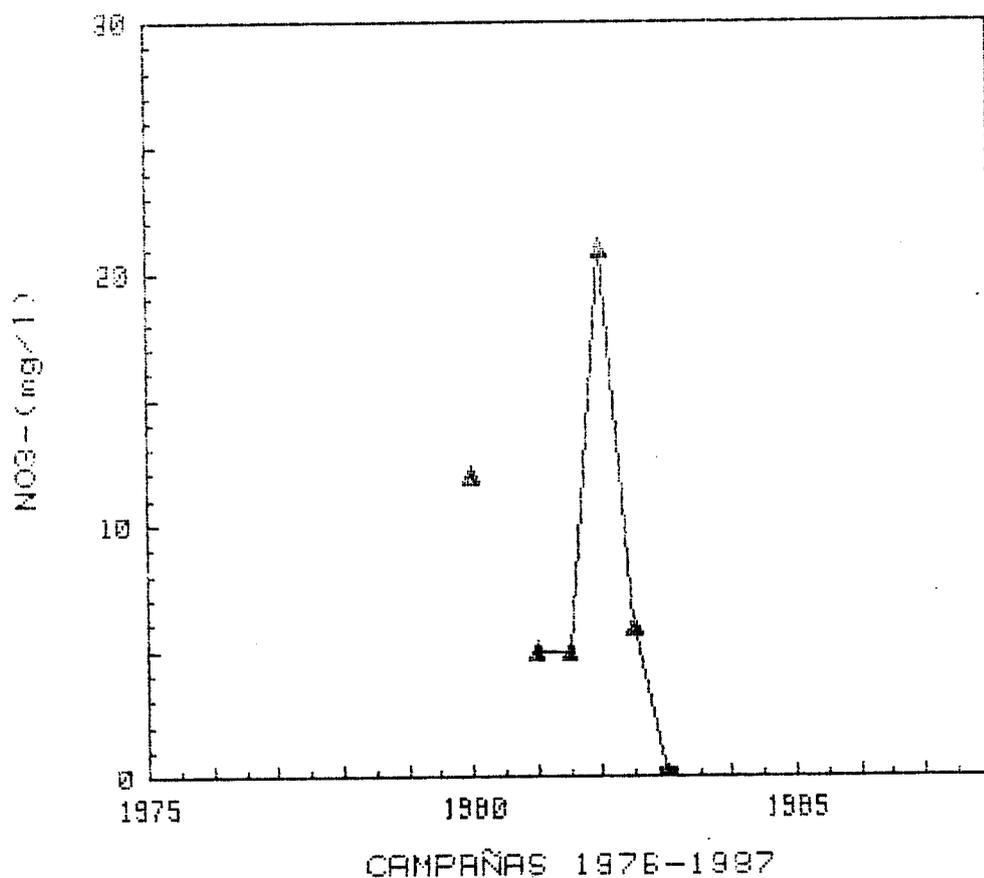


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

184210003

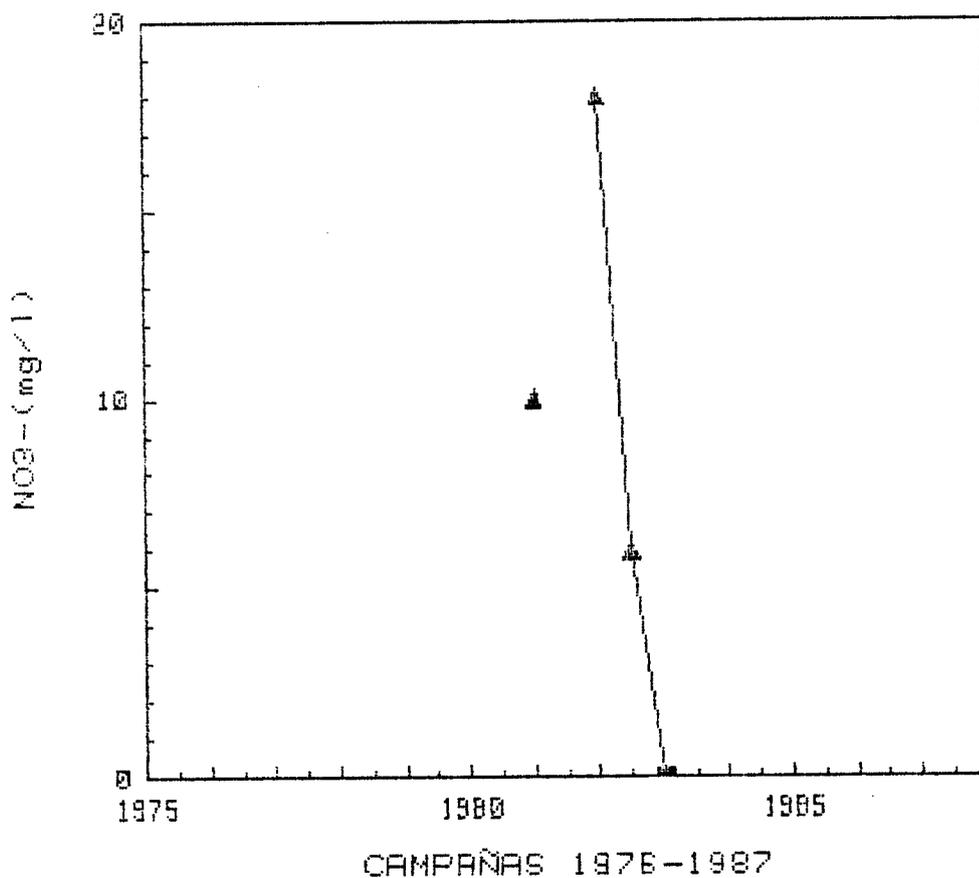


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : OC (ACUIFERO AISLADO)

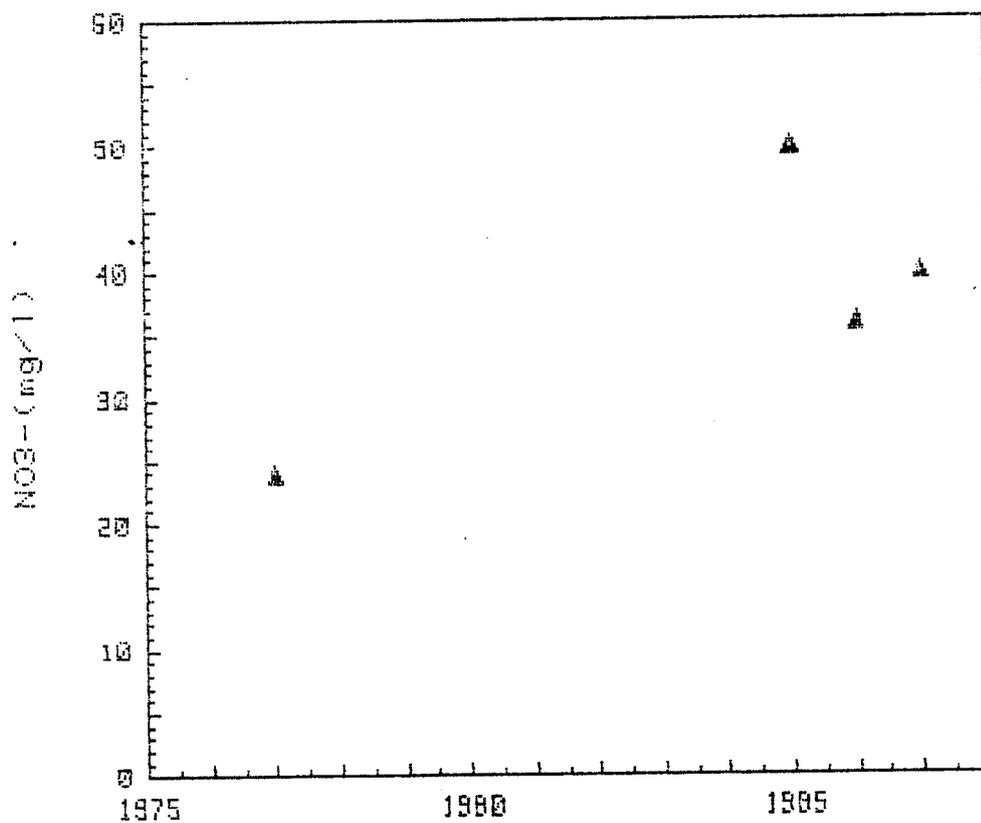
184210005



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

194180006



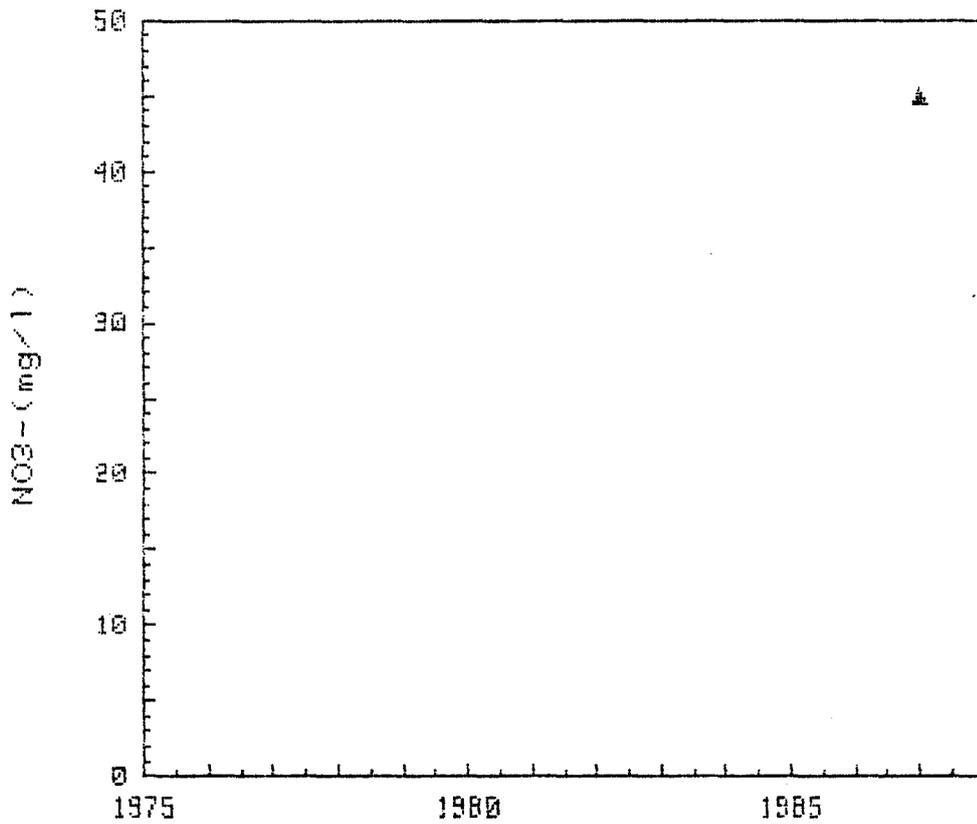
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : CO (ACUIFERO AISLADO)

194188807



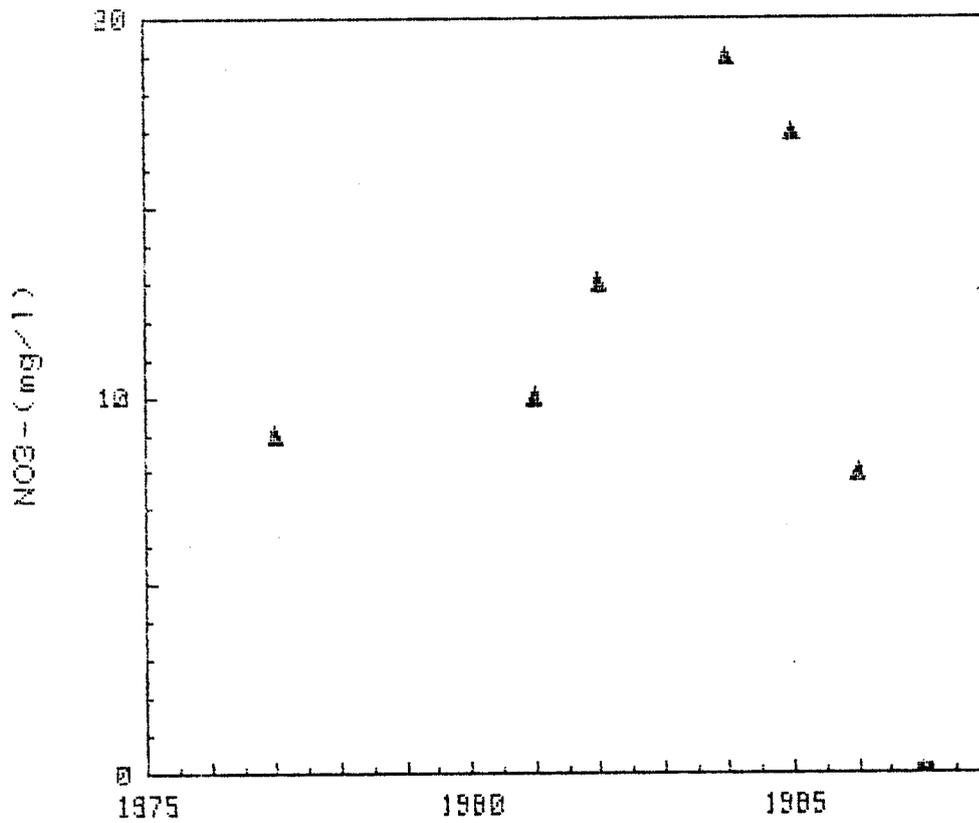
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

194240019

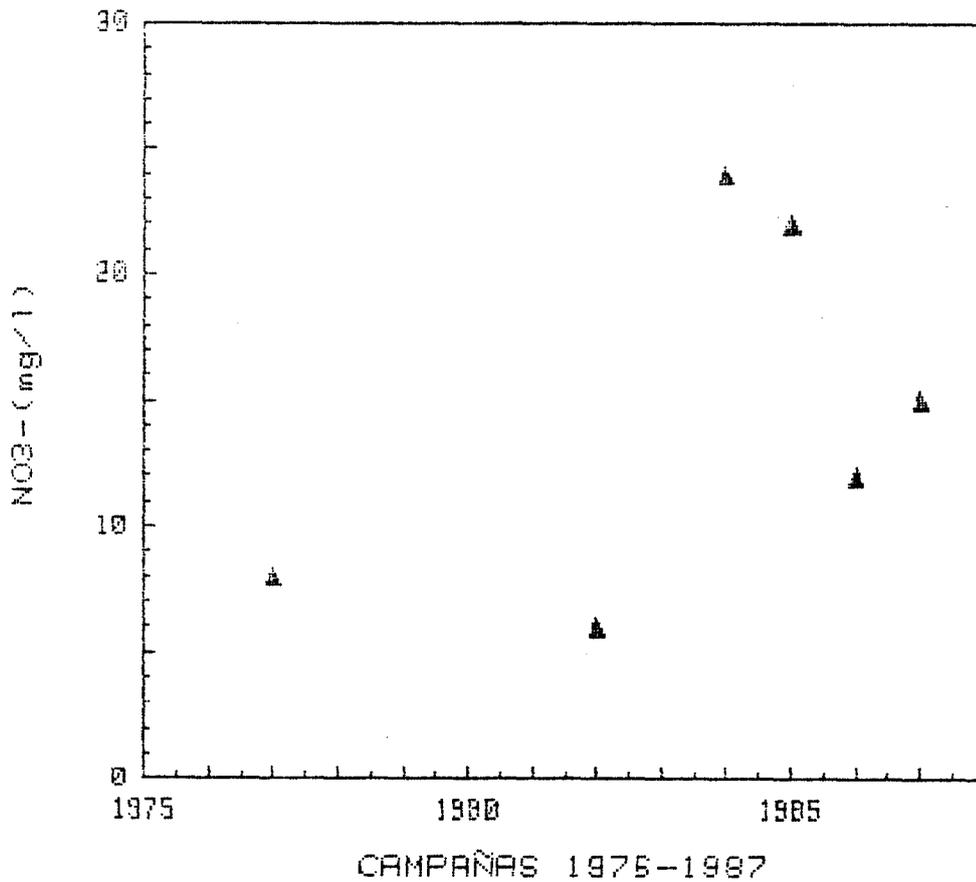


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : SUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 00 (ACUIFERO AISLADO)

194248821

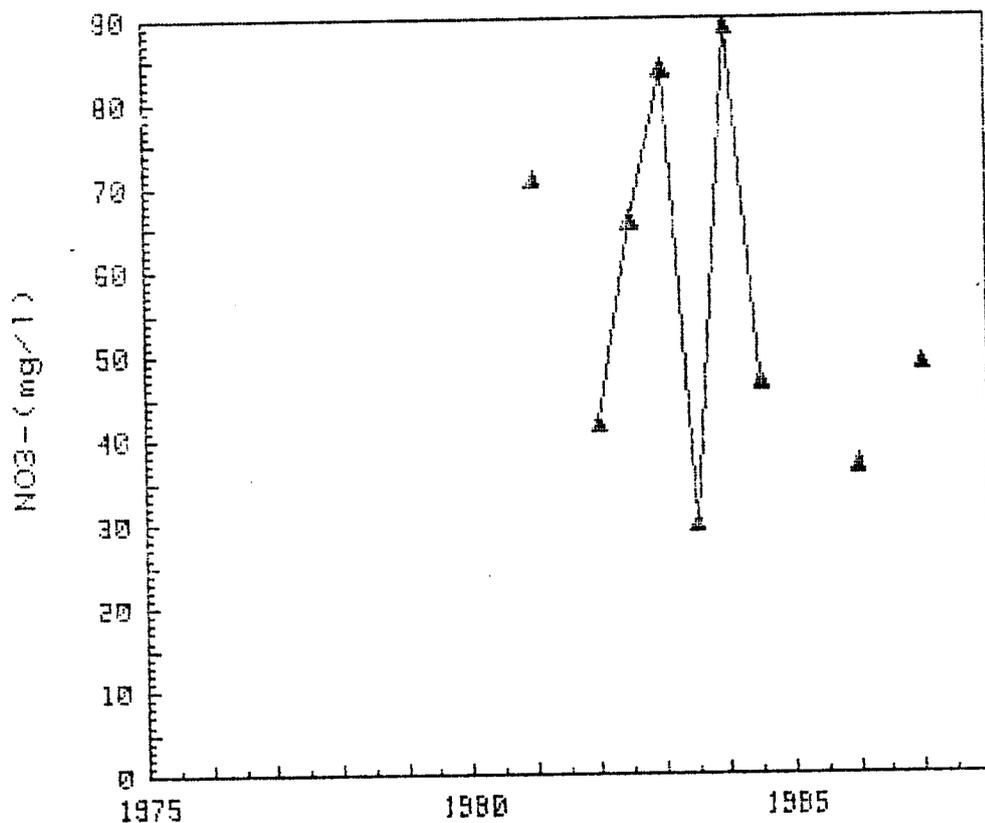


S.A. nº 25

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (FLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

084140001



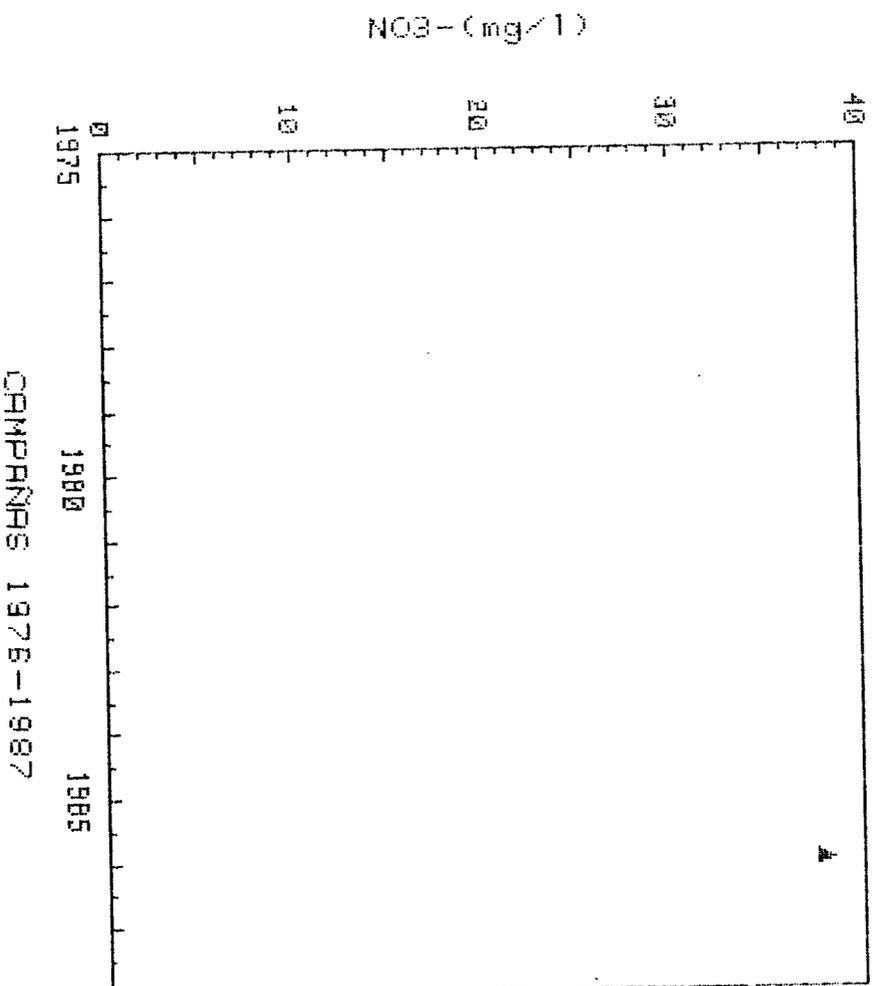
CAMPANAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA S. ACUIFERO : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT. COST. DE HUELVA)

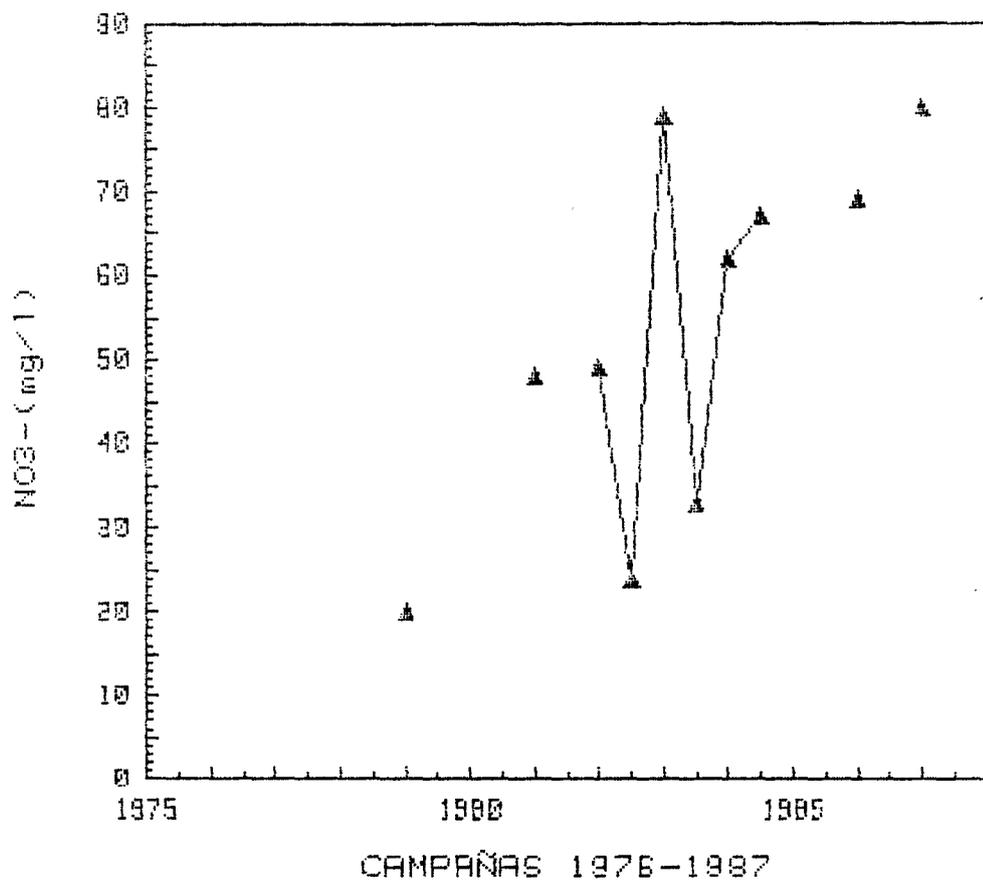
084140228



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (FLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

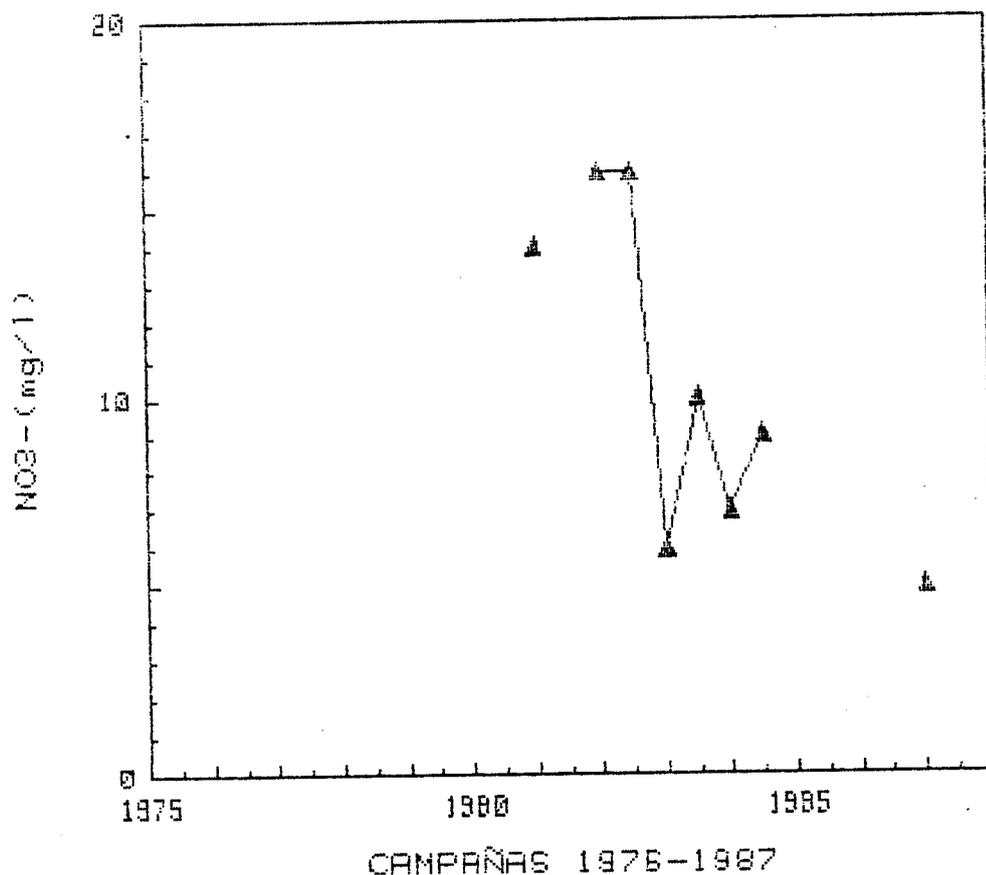
084160011



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

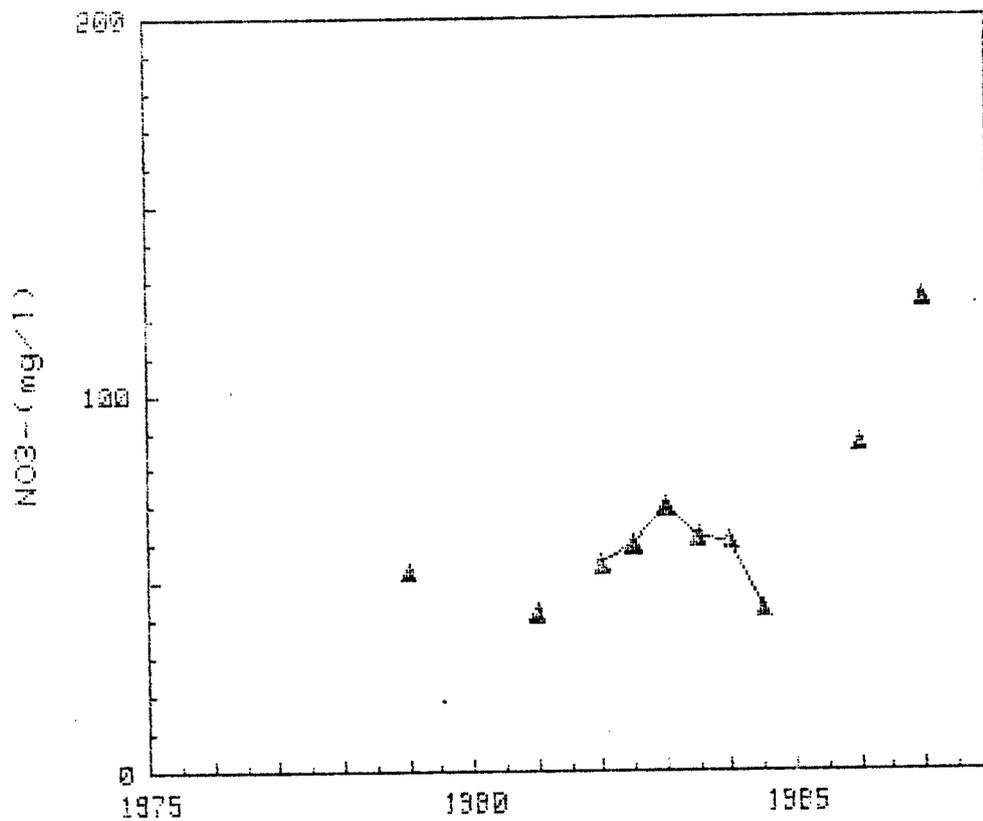
084170004



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT. COST. DE HUELVA)

884176806



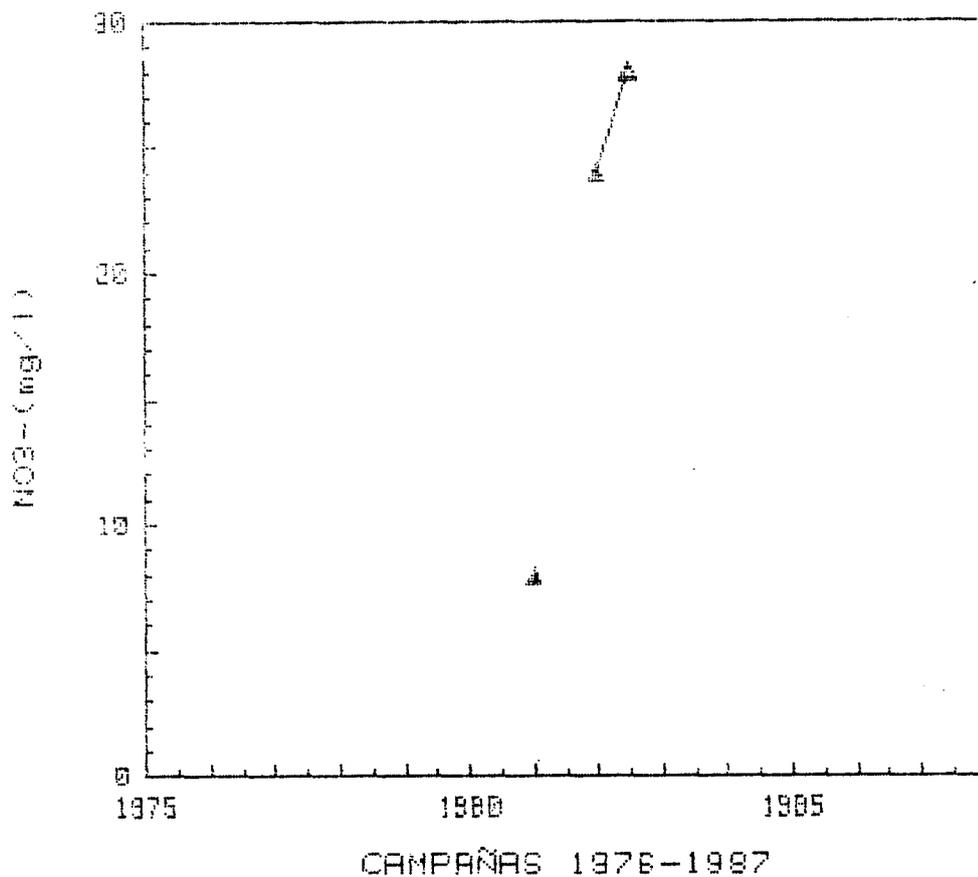
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
SACUIFERO : 25 (PLIOCEN. COST. DE HUELVA)

884170037

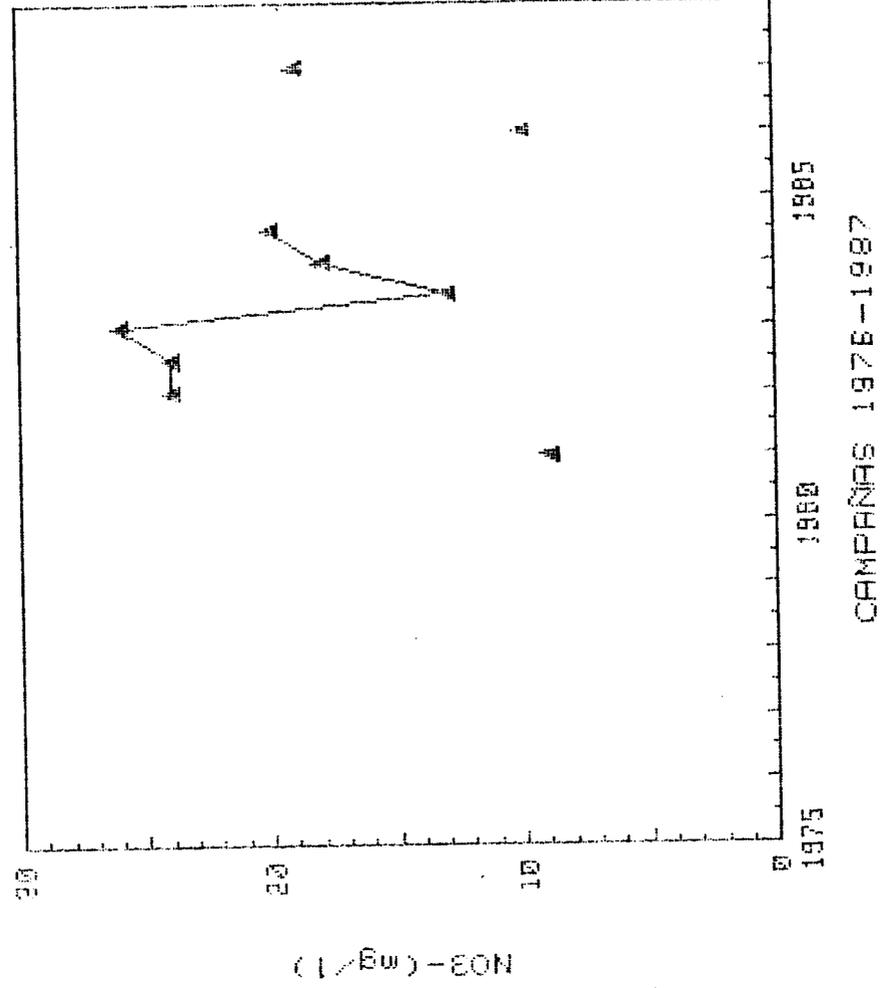


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

084170038



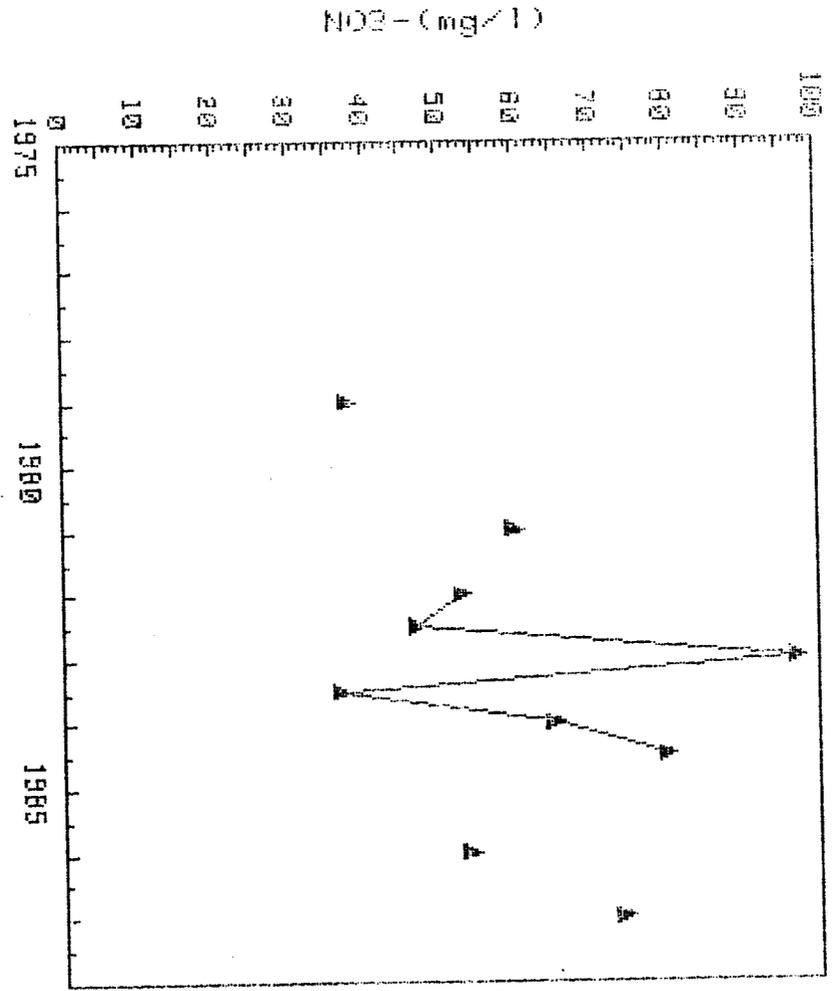
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : SUADALQUAYIR
S. ACUIFERO : 25 (PLIDOUAT, COST. DE HUELVA)

GB4190009

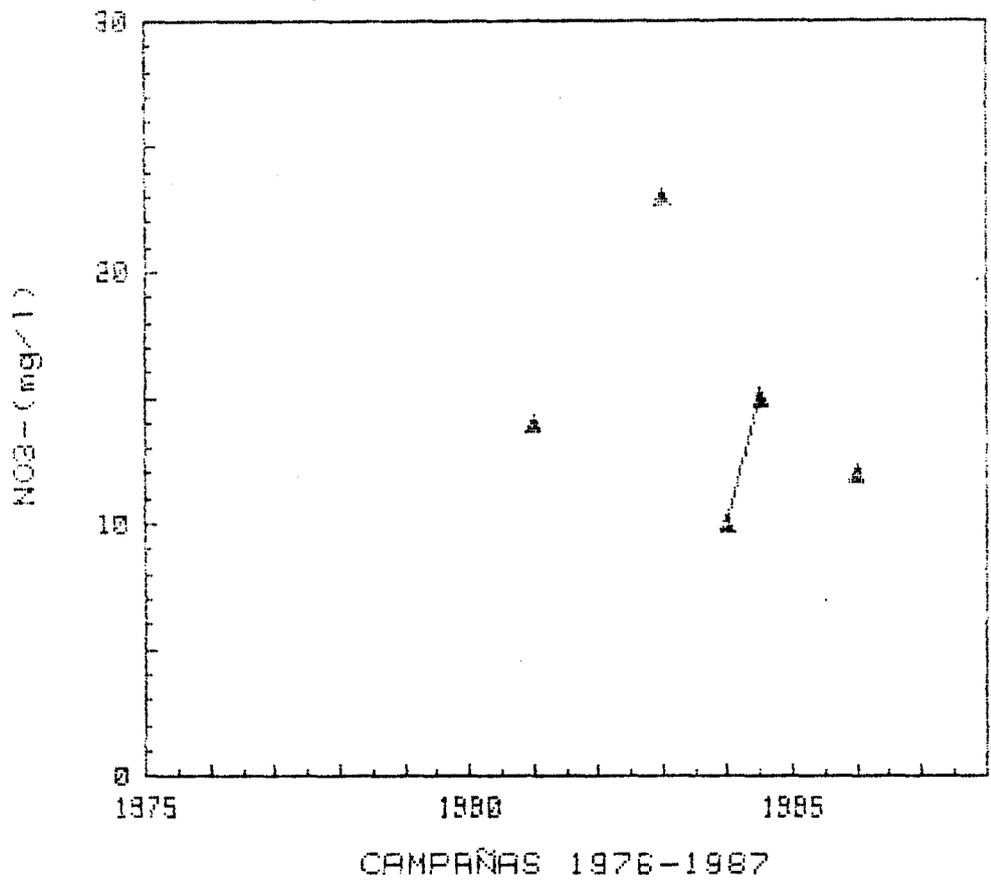


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT. COST. DE HUELVA)

884188817

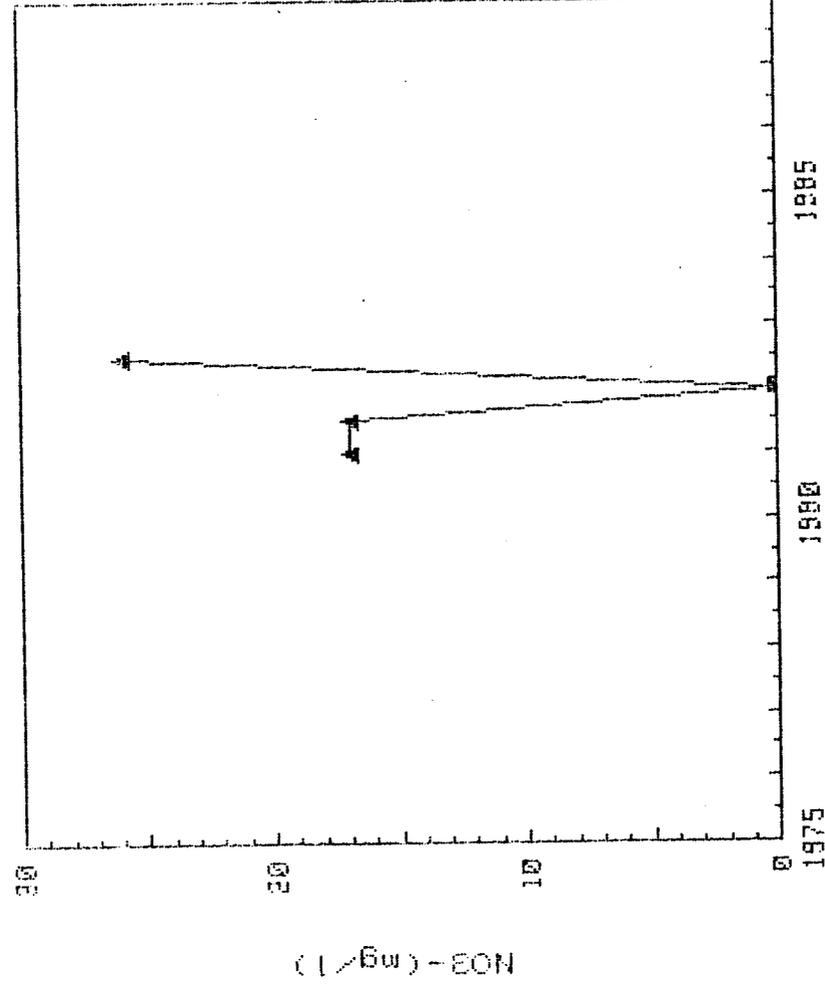


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT. COST. DE HUELVA)

084180858



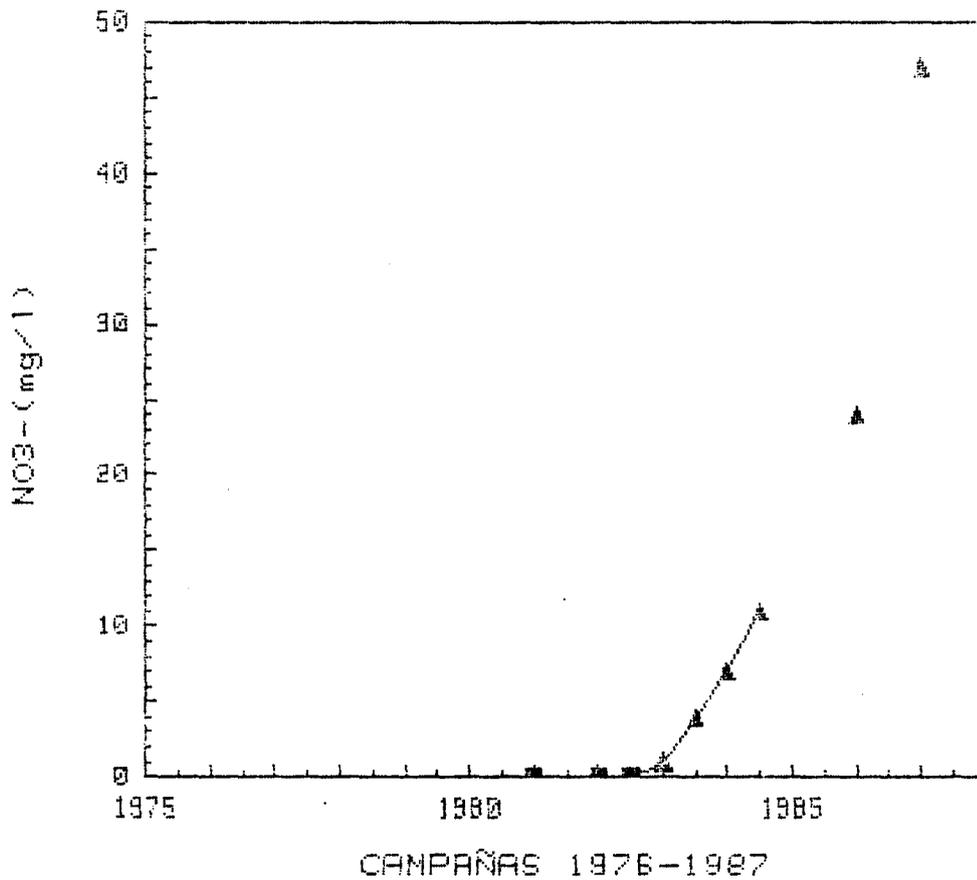
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : SUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCENAT.COST. DE HUELVA)

094050027

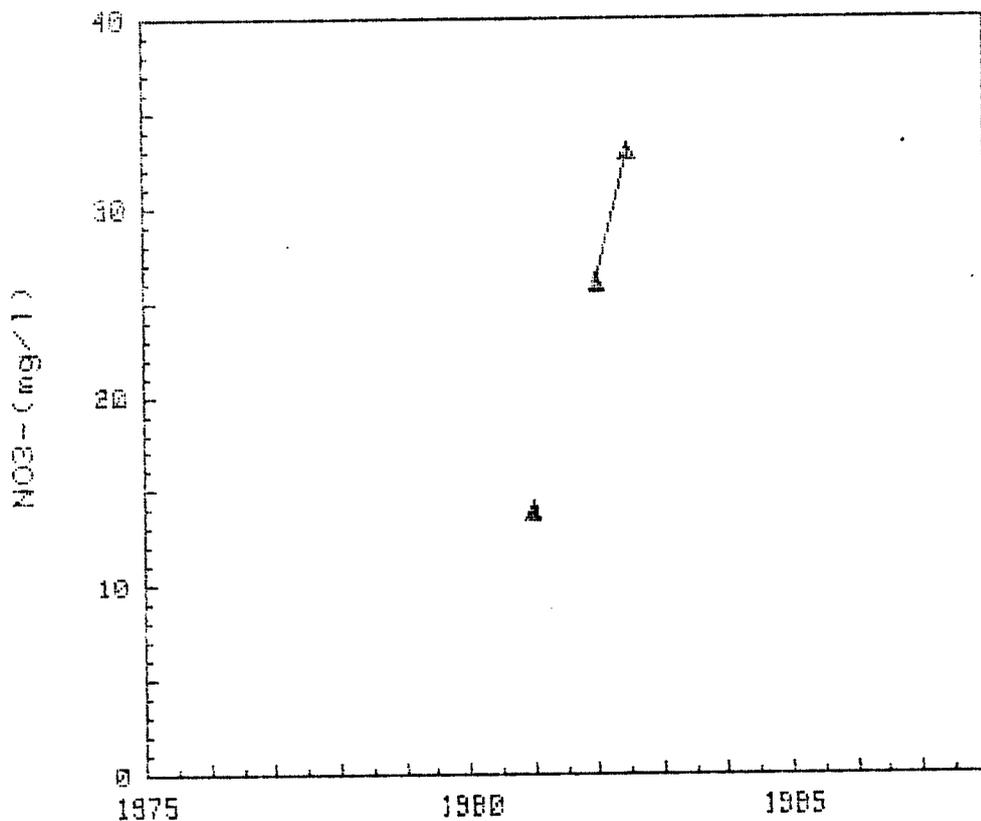


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 25 (PLIOCEN. COST. DE HUELVA)

994860011



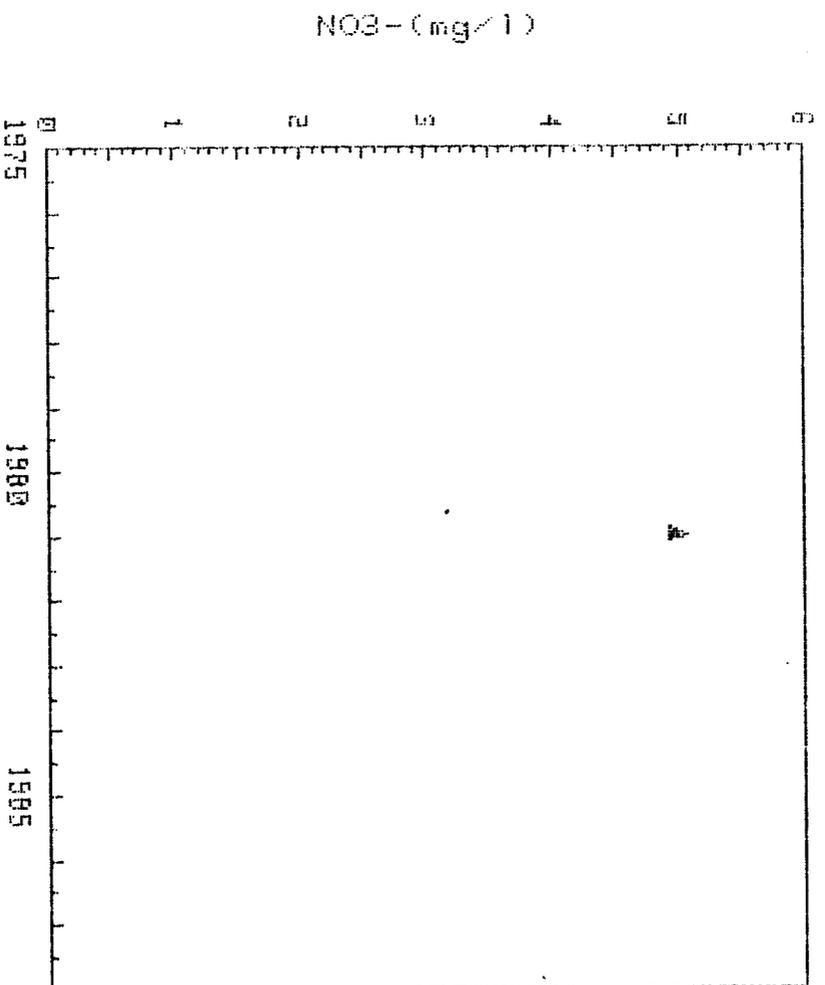
CAMPAÑAS 1975-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA ; GUADALQUIVIR
S. ACOLIFERO ; 25 (ELIQUAT. COST. DE HUELVA)

094070019



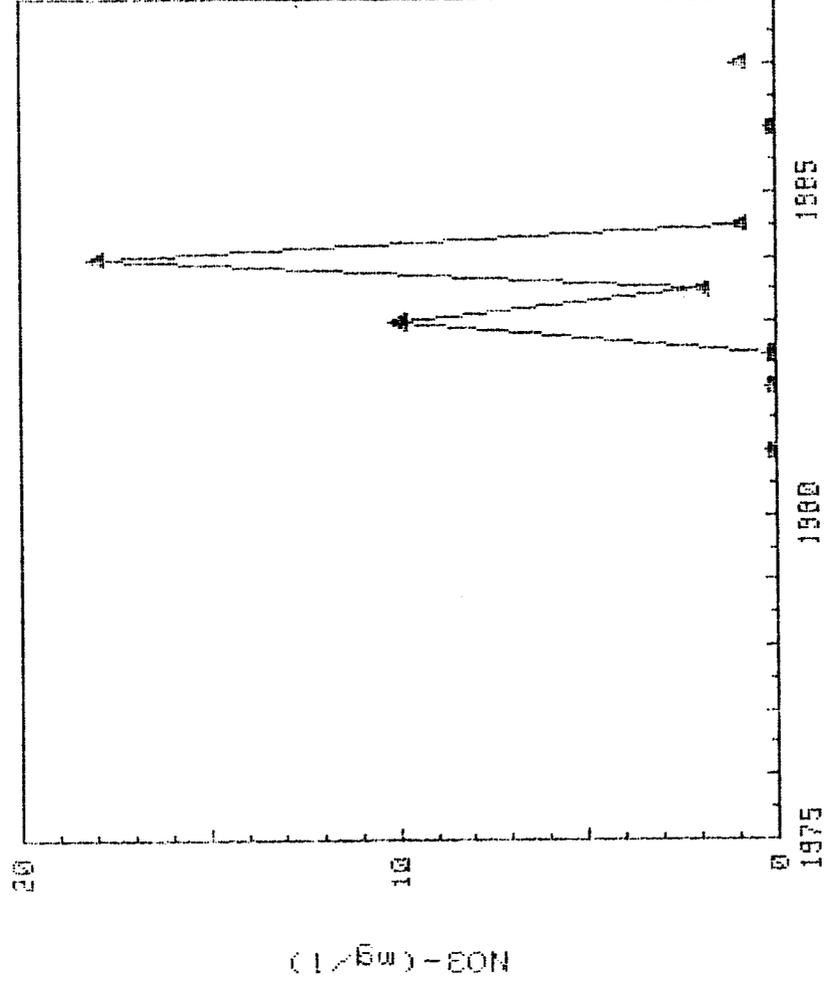
CAMPAÑAS 1978-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

094110933



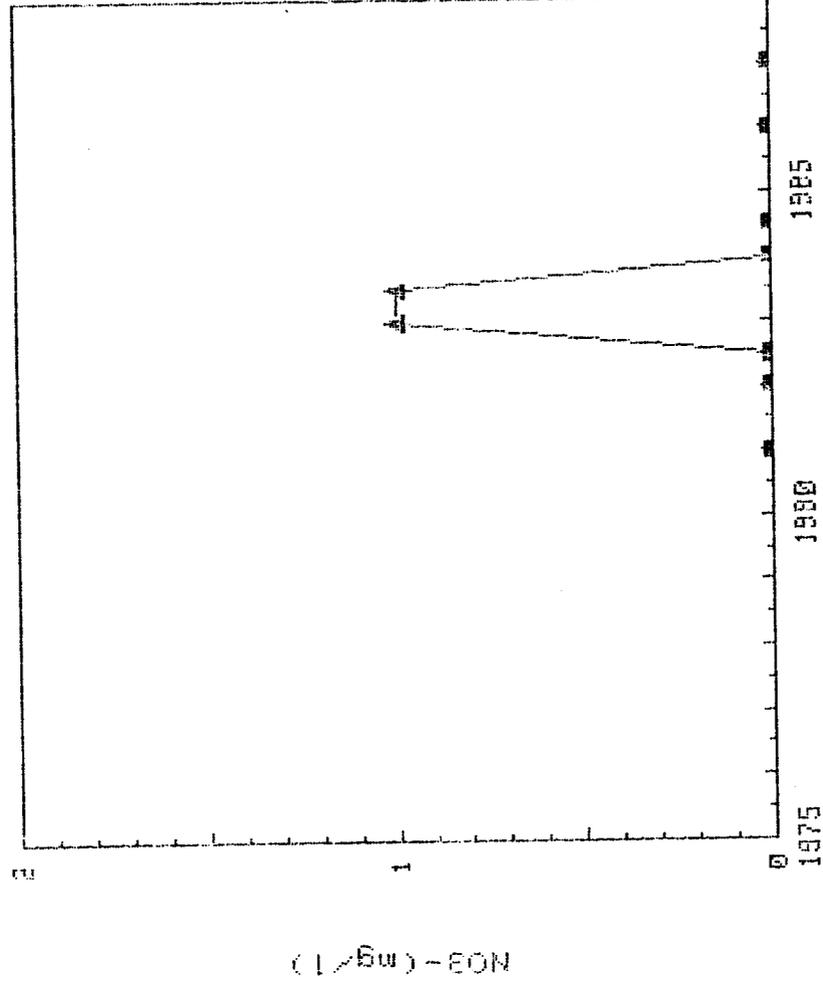
CAMPANAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIQUAT.COST. DE HUELVA)

084120027

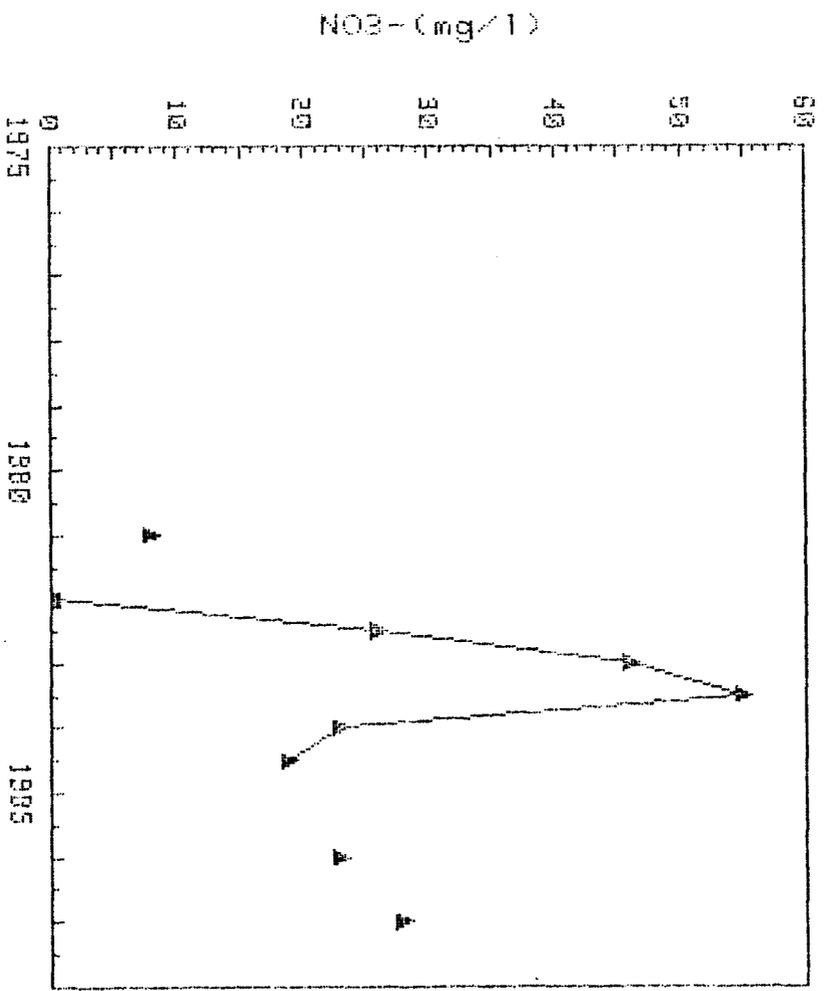


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

094120028



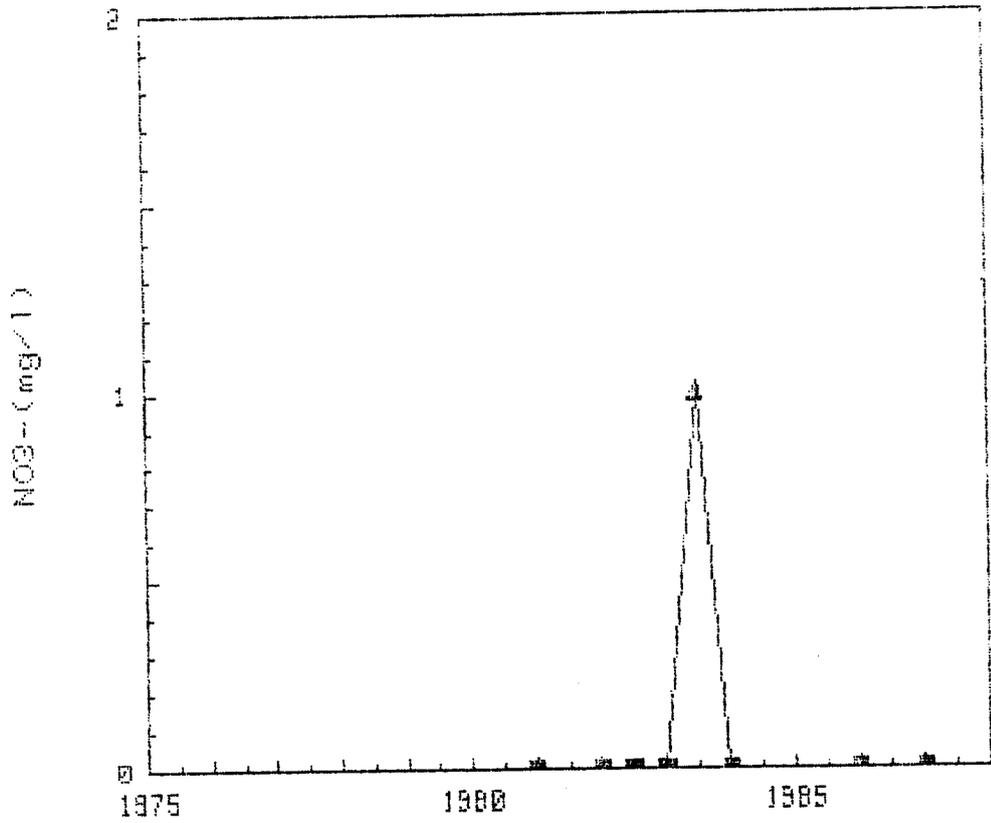
CAMPAÑAS 1976-1997

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIE
S. ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT. COST. DE HUELVA)

994120029



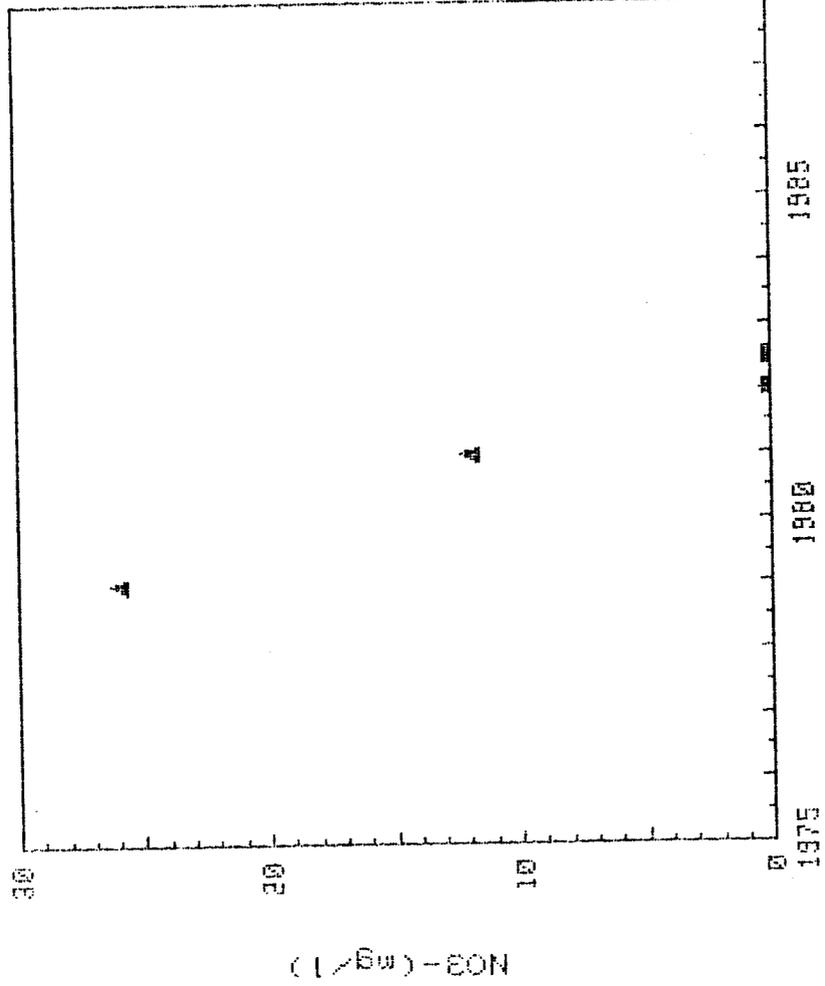
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

094120030

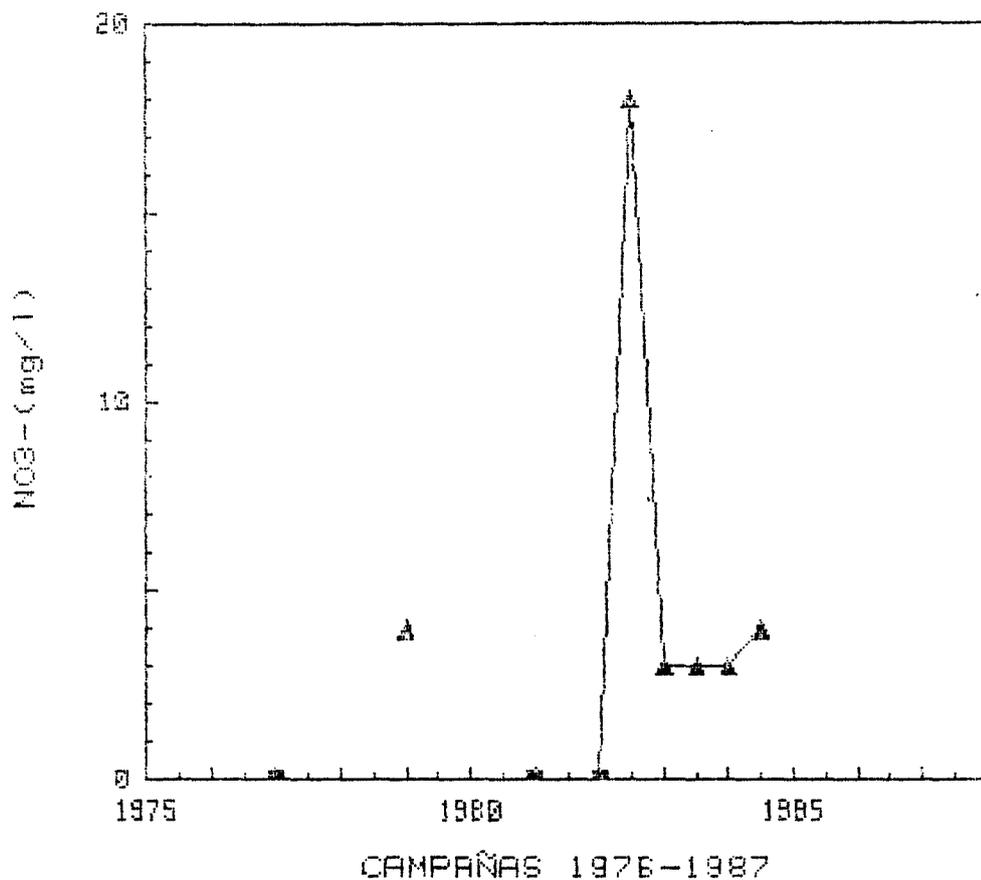


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

094150010

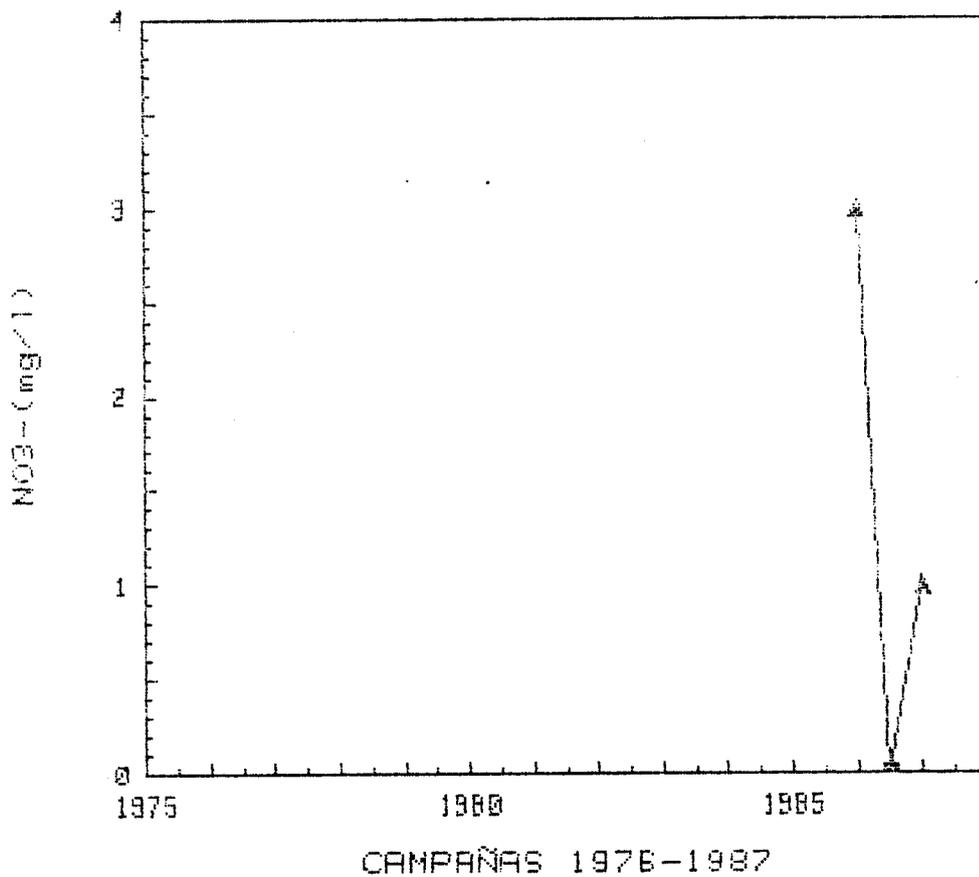


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

094150013



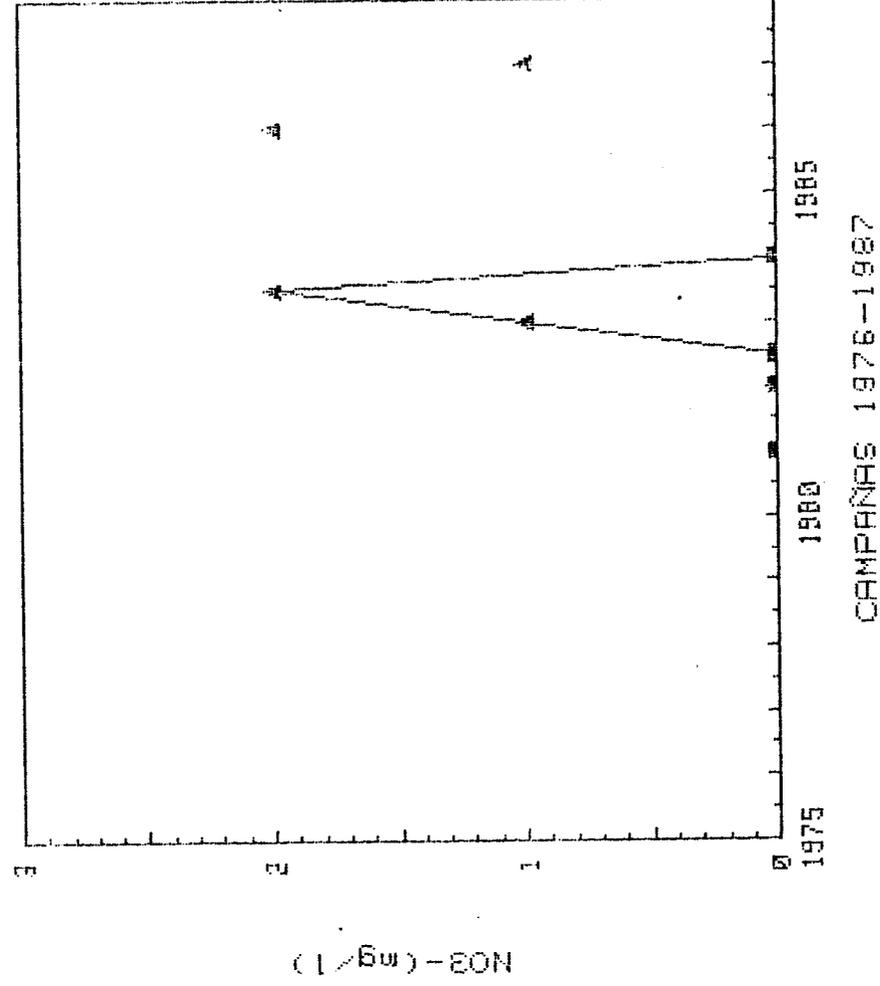
S.A. nº 27

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 25 (PLIOCUAT.COST. DE HUELVA)

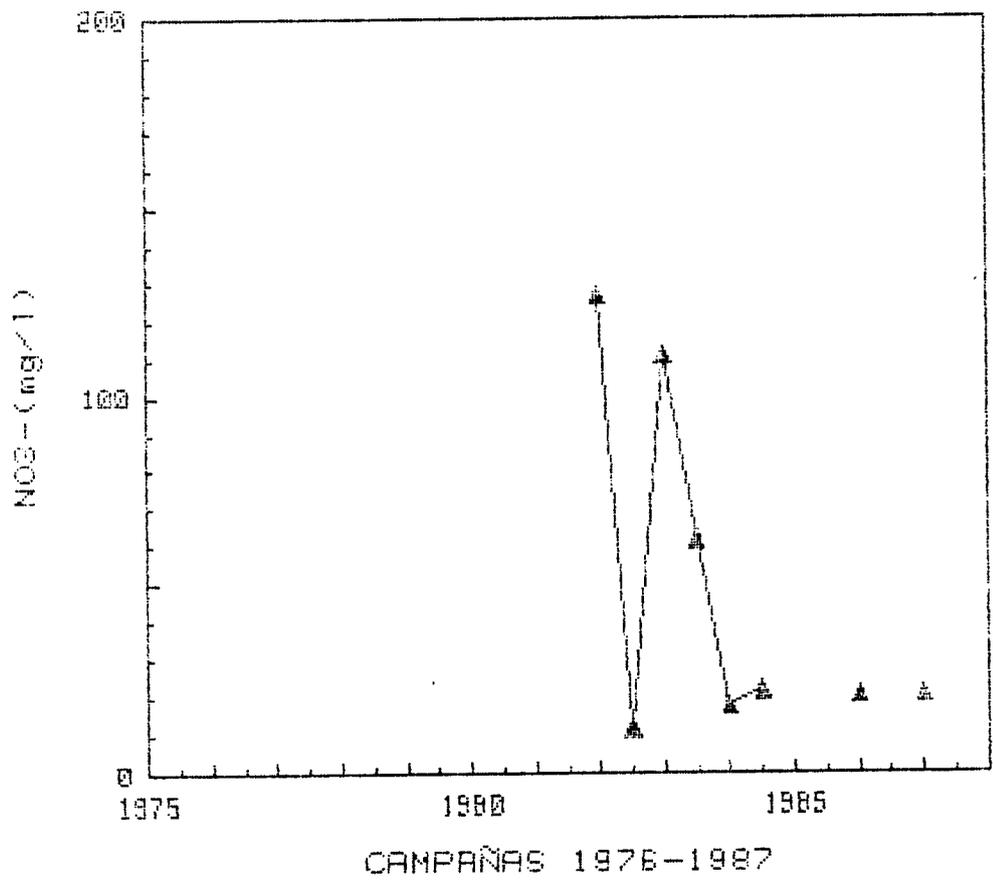
094150202



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

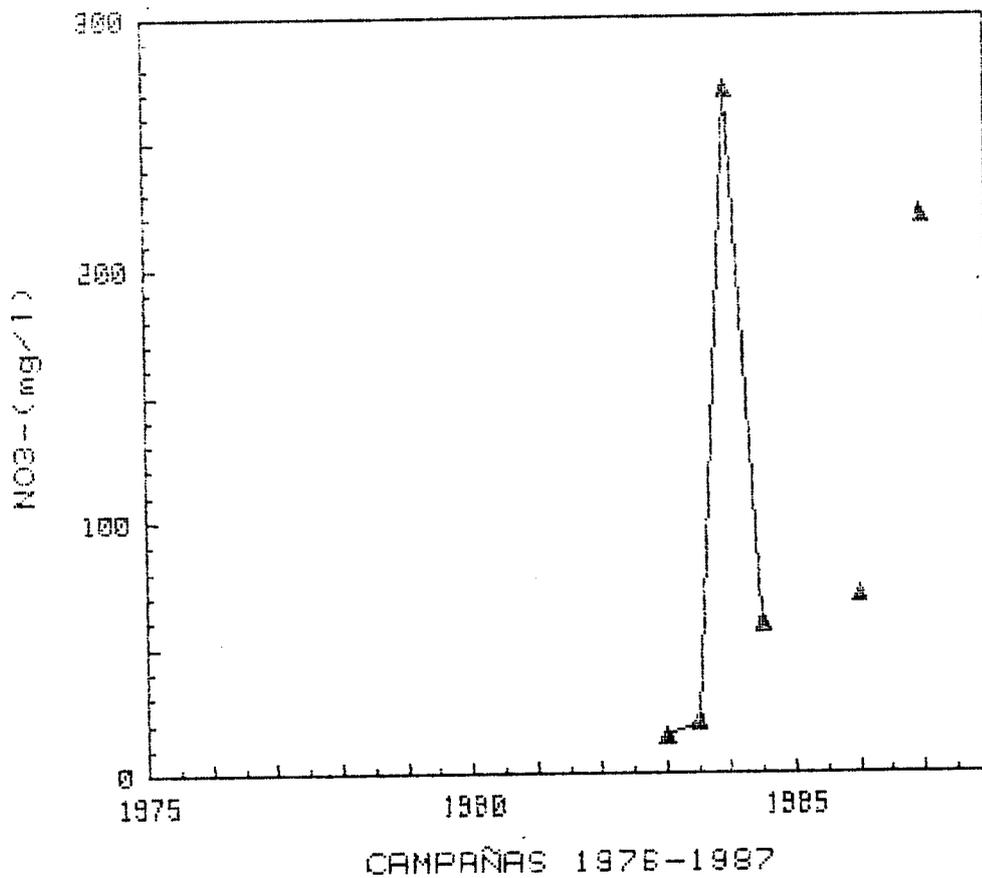
094180042



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACLIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

104110076

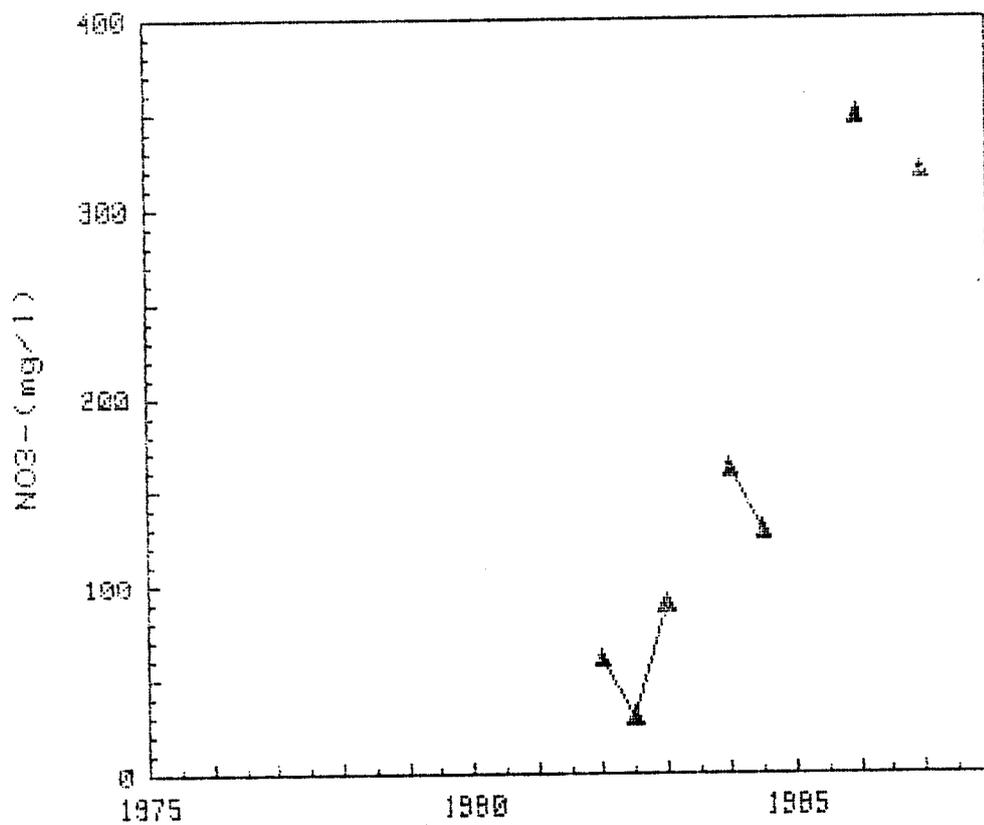


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

104150014



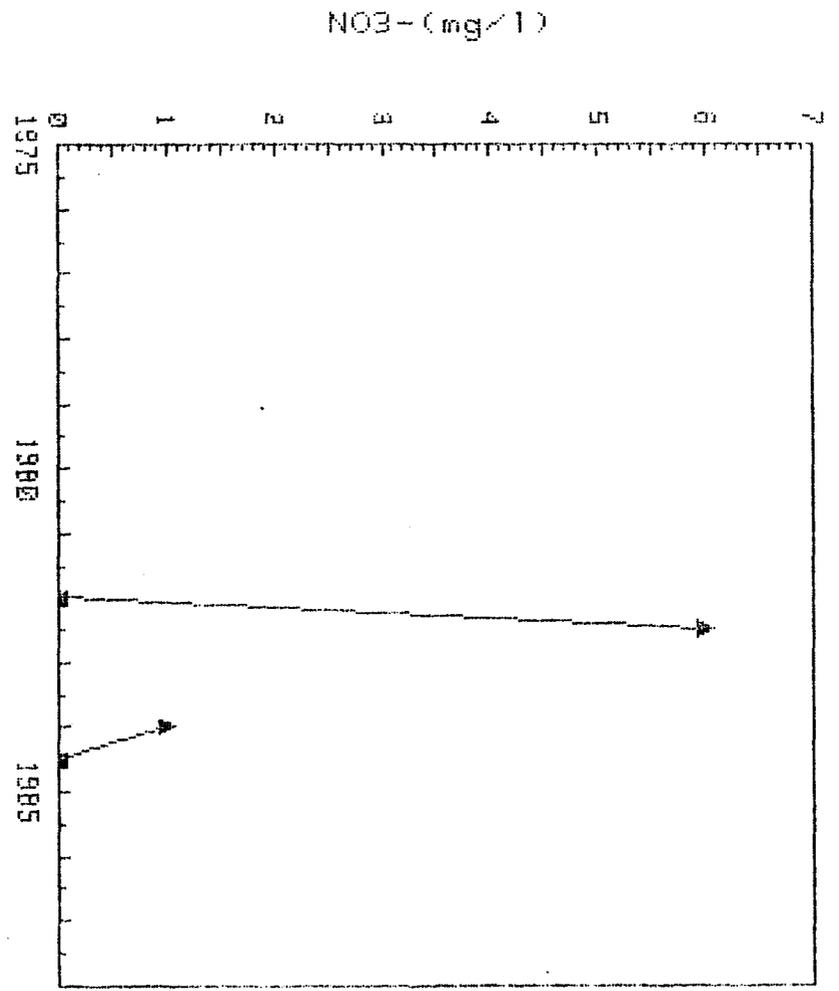
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA S. ACUIFERO 1. GUADALQUIVIR (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

104150022



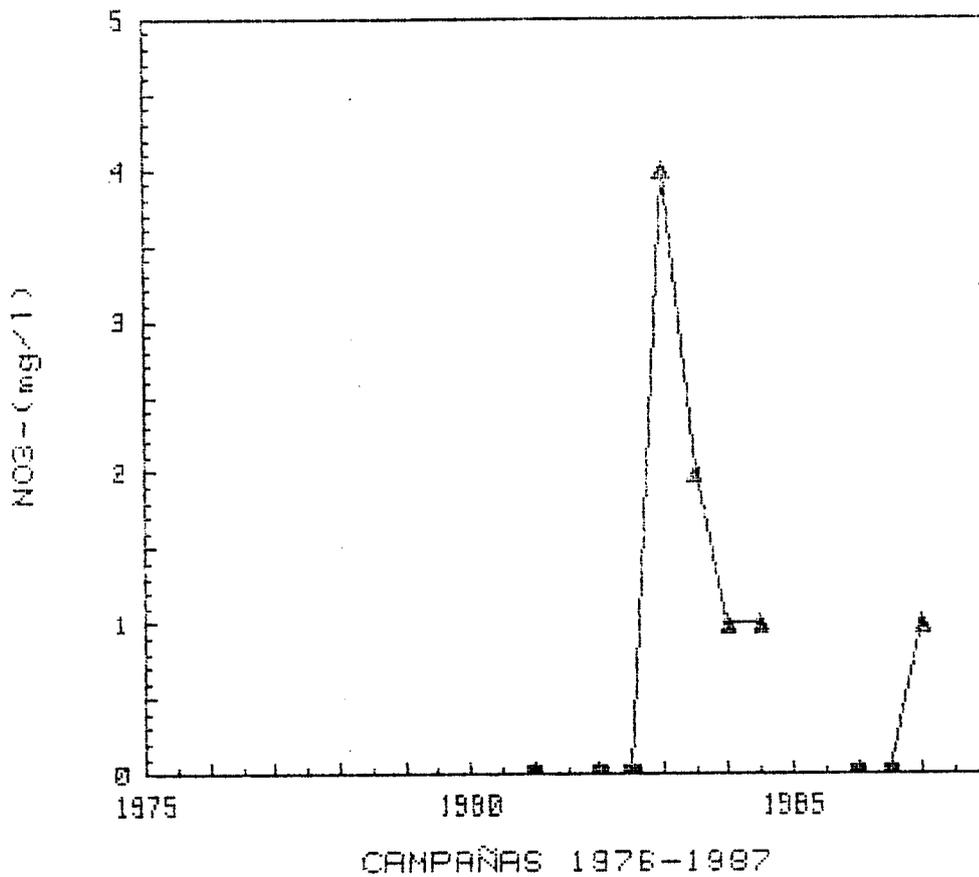
CAMPANAS 1978-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

104180016

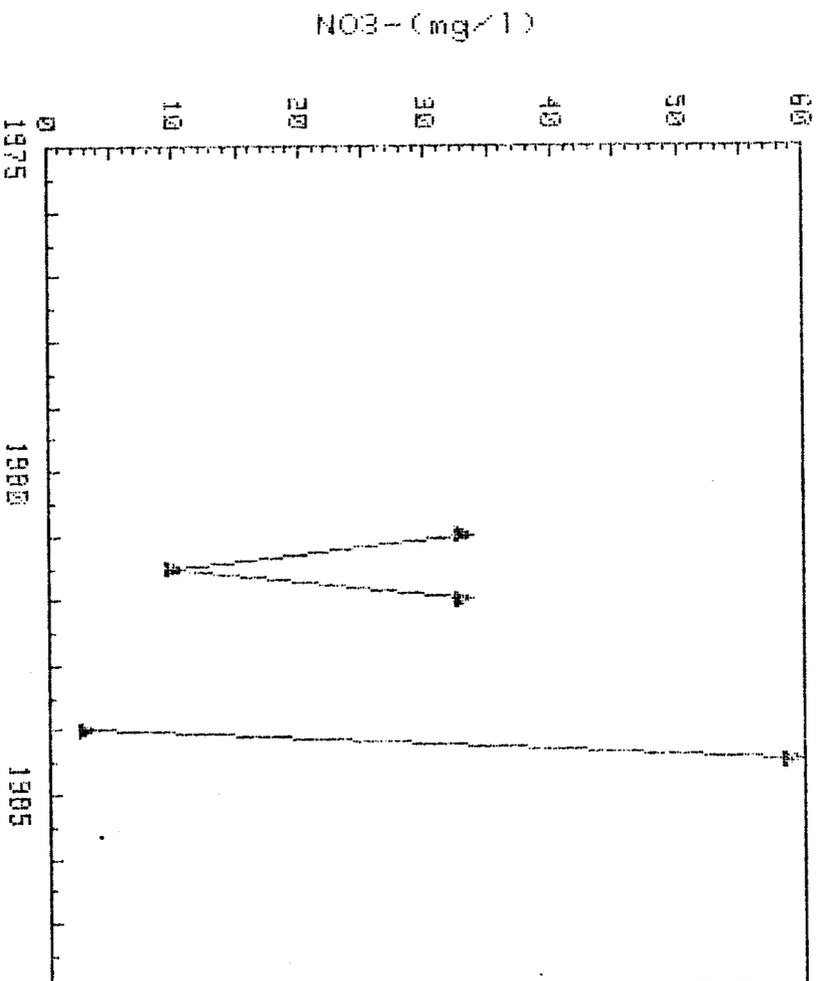


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUÍFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

104210005



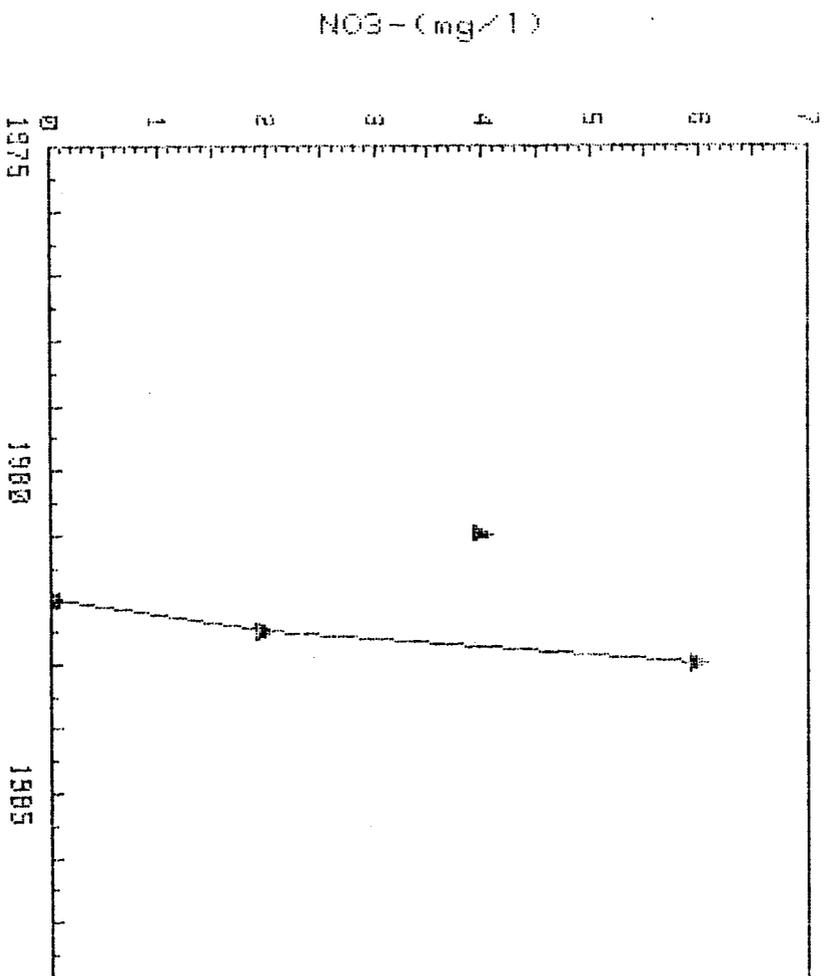
CAMPAÑAS 1975-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (MG/L)

BUENOSA SUADALQUIVIR
ELACUTIFERO 1 27 (UNIDADES ALMONTE-MARISMAS)

104220008



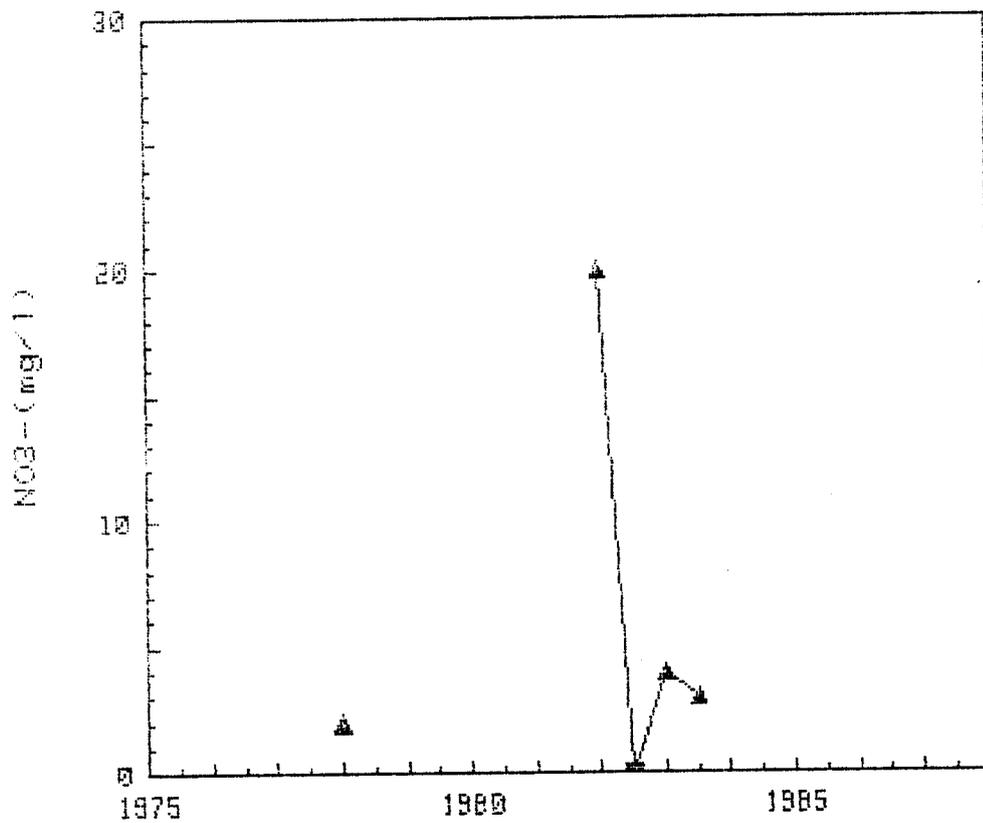
CAMPANAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

104280010



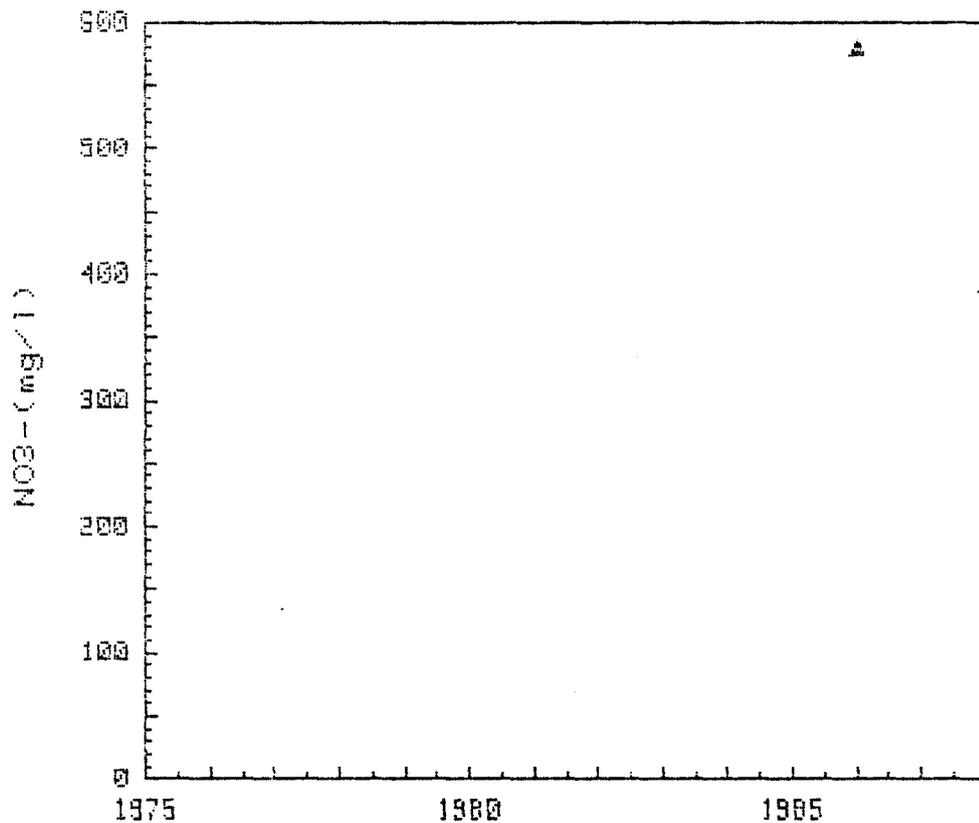
CAMPANAS 1975-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

114120004



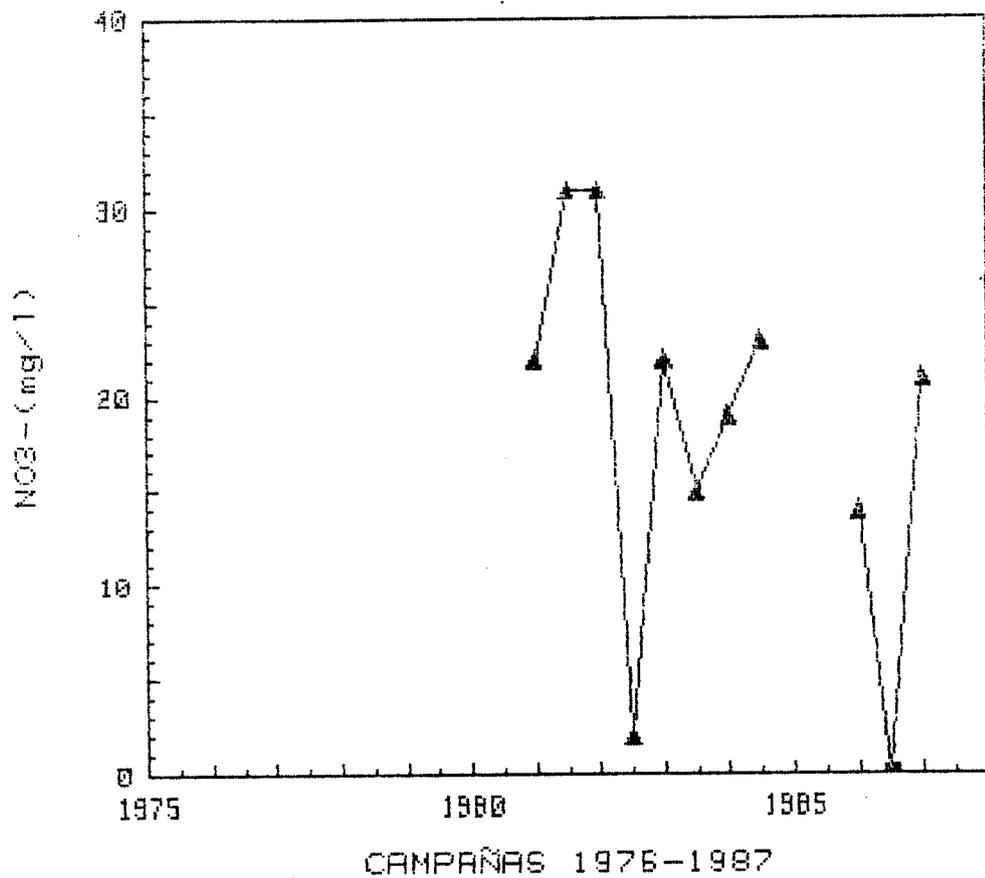
CAMPANAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

114140098

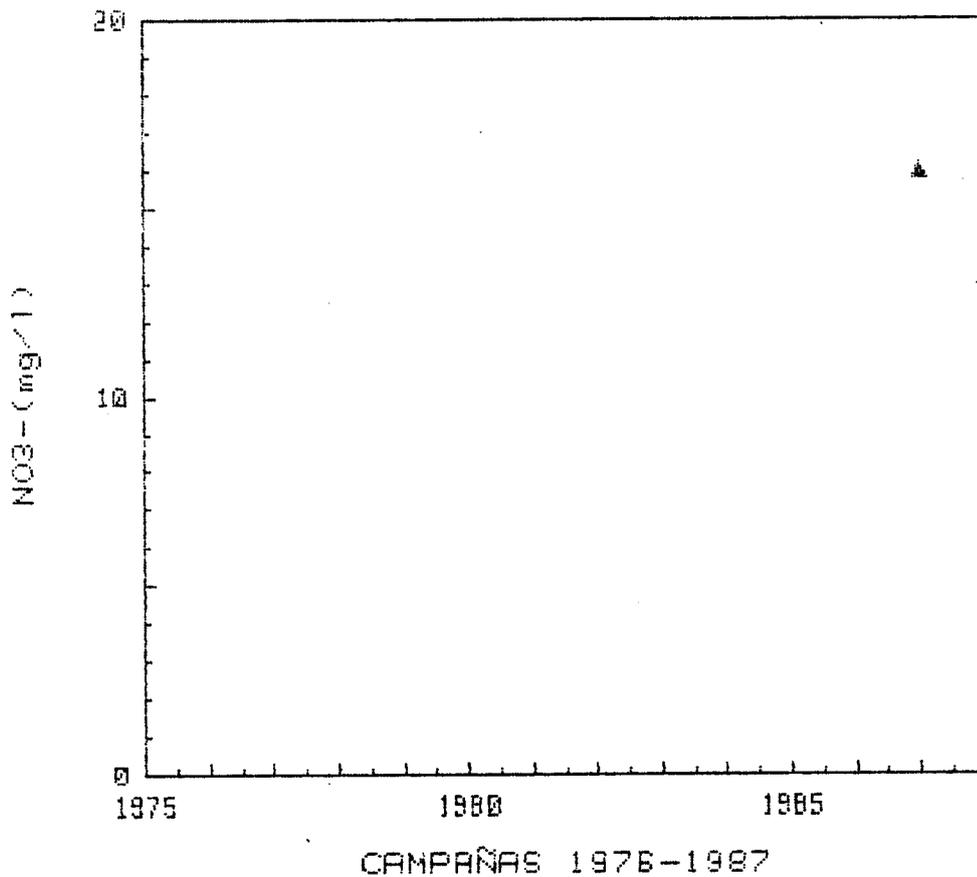


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

114150063

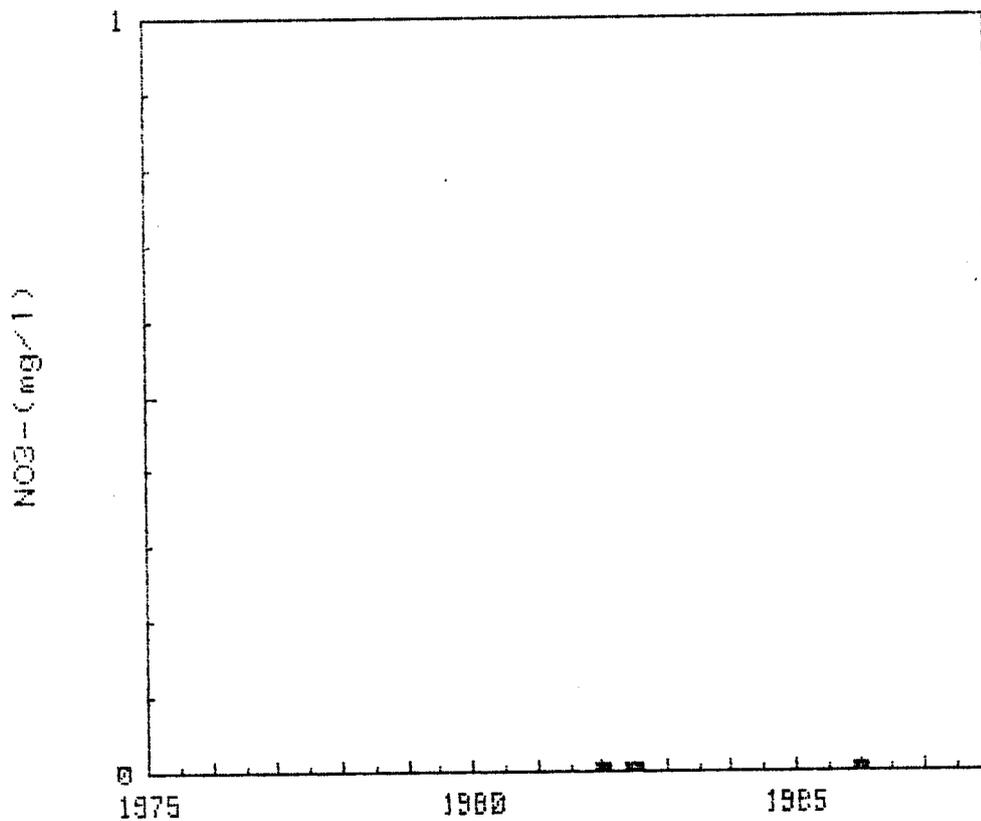


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

144180075



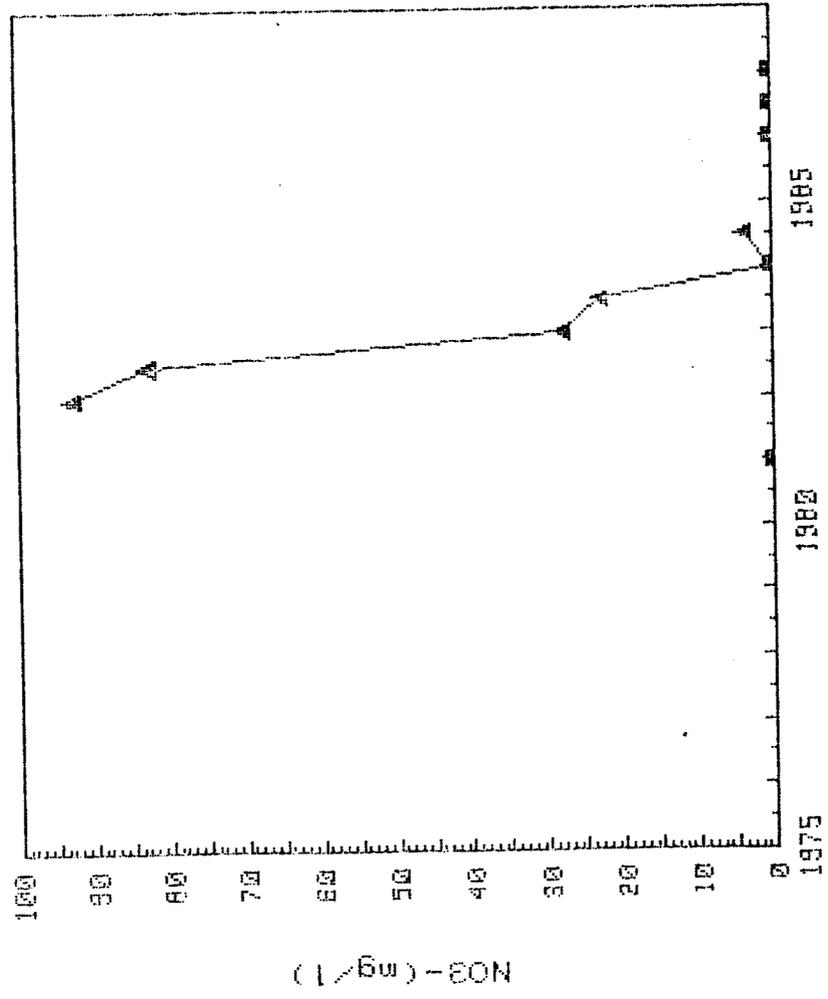
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3 - (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

114210055



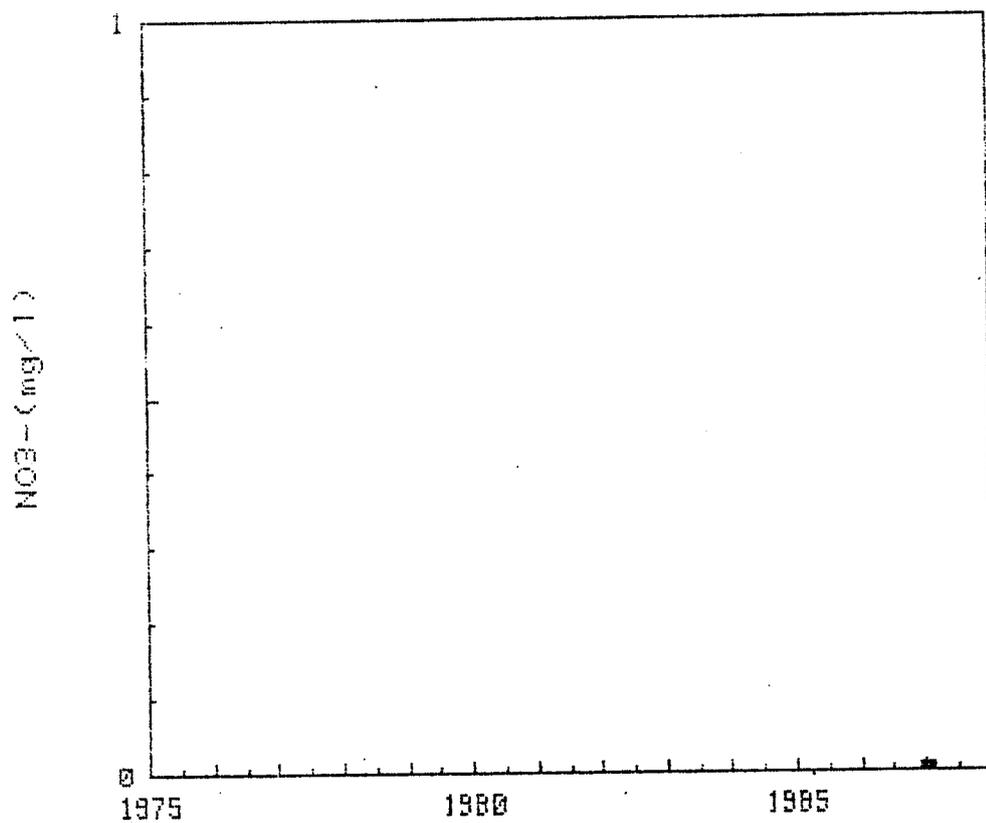
CAMPANIAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

114240011



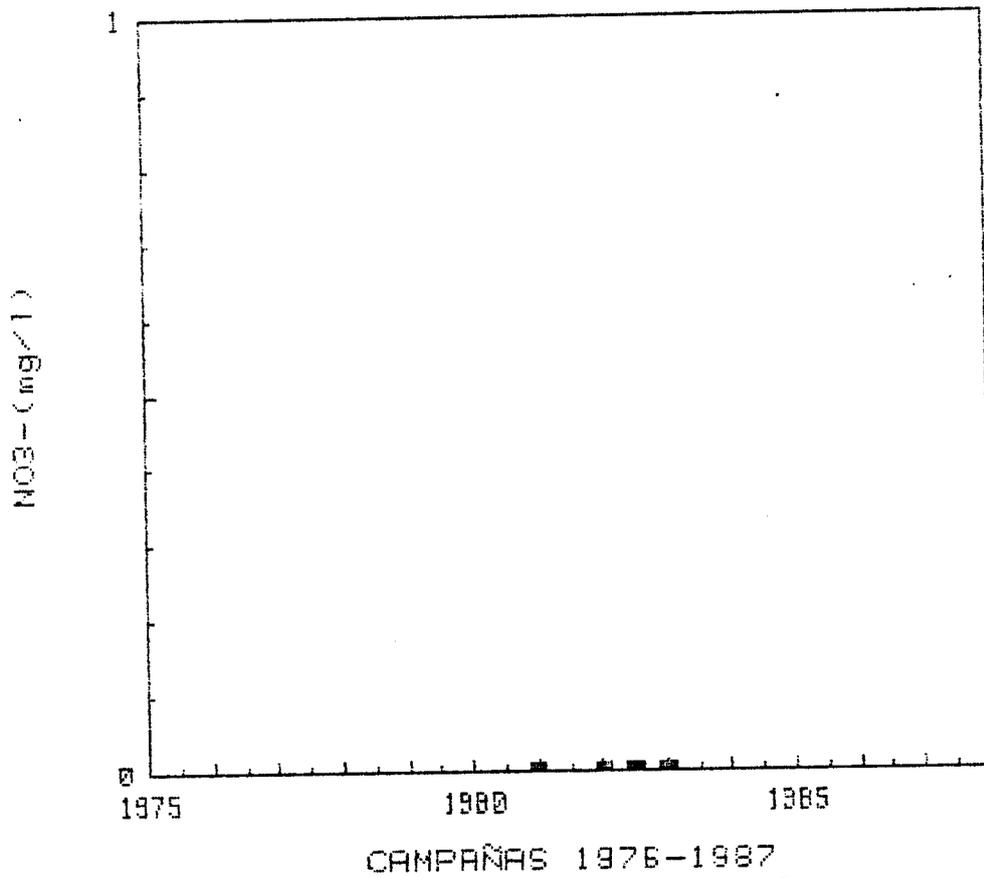
CAMPAÑAS 1975-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

114260003

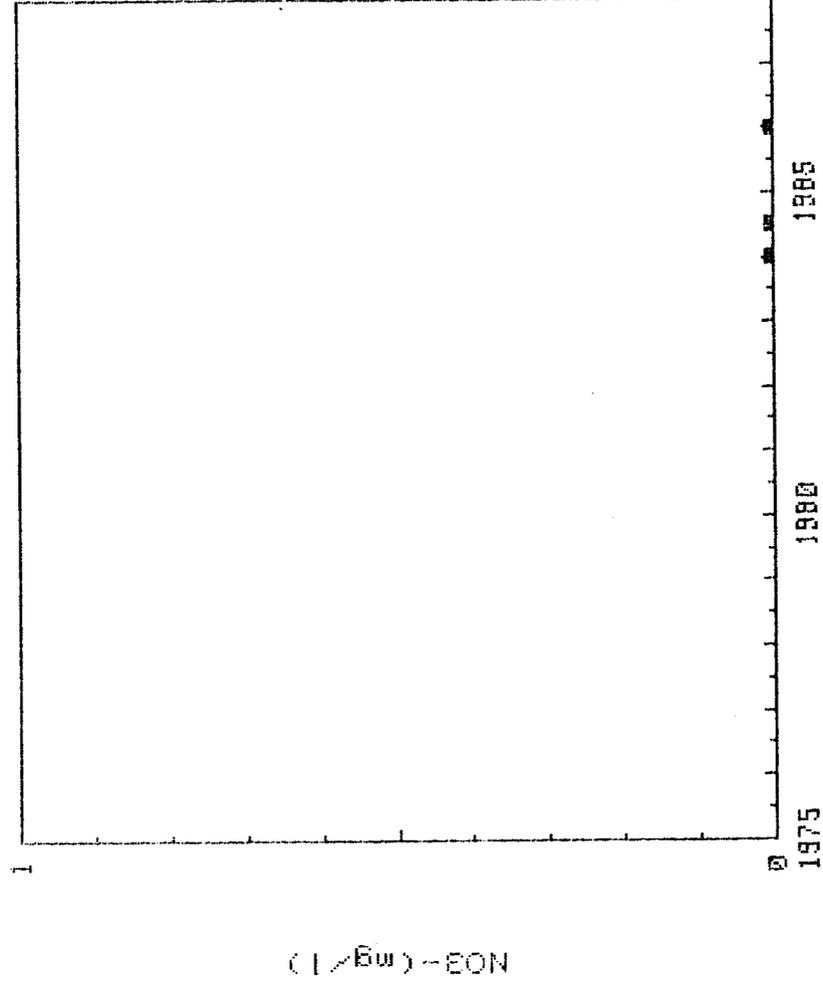


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

114260009

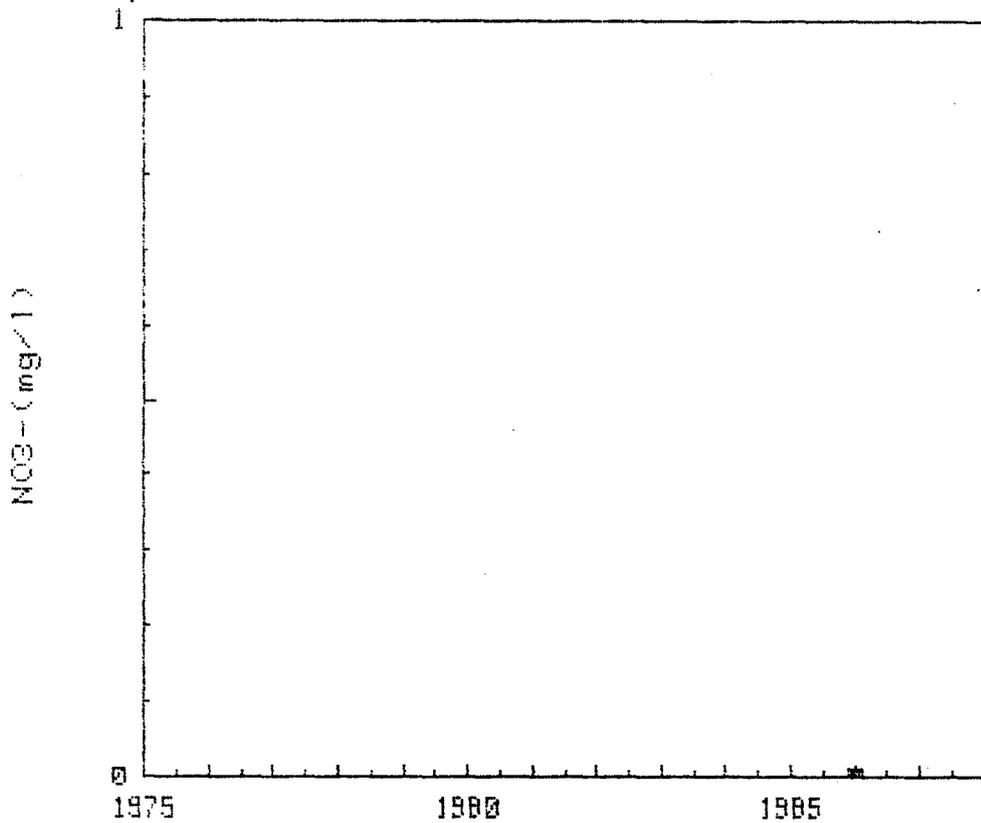


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 27 (UNIDAD ALMONTE-MARISMAS)

114280075



CAMPAÑAS 1976-1987

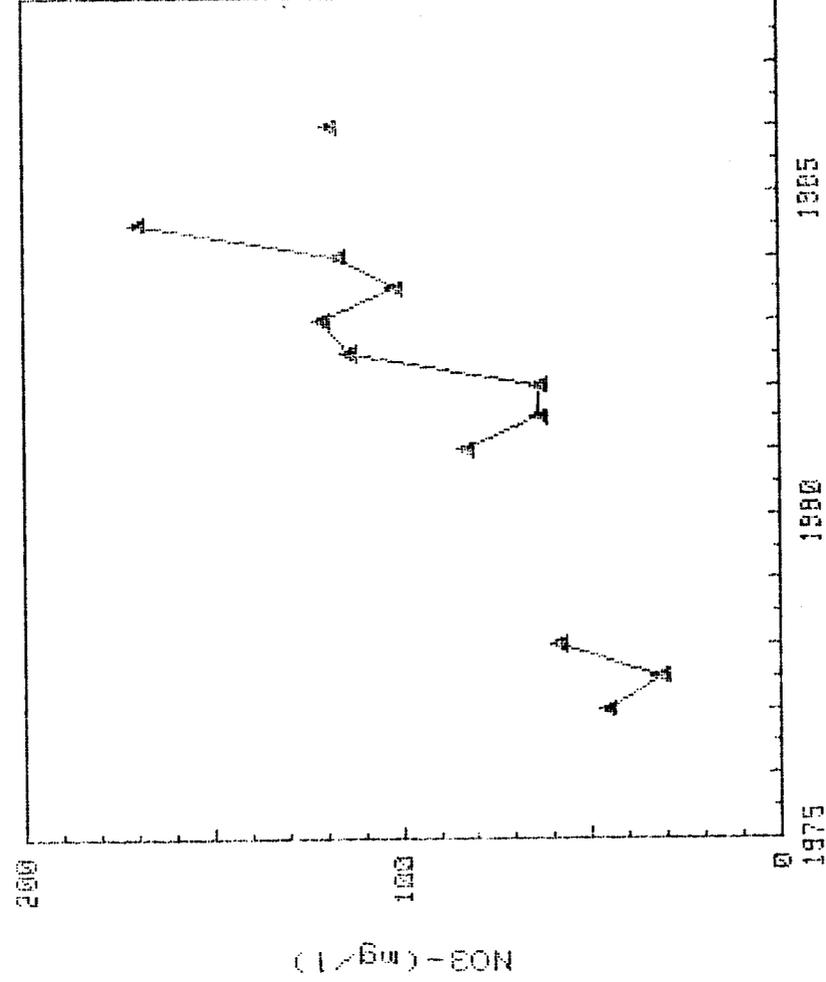
S.A. nº 28

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 26 (UNIDAD SEVILLA-CARMONA)

124148031



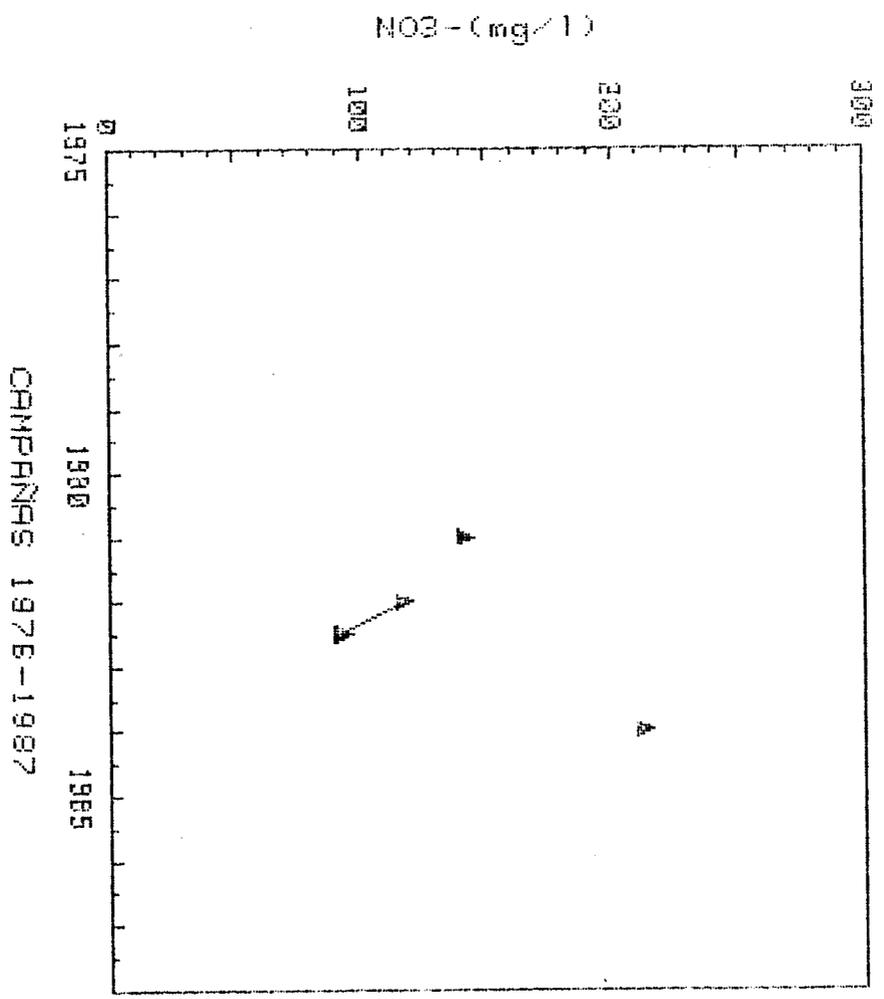
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ADIFERO : 28 (UNIDAD SEVILLA-CARMONA)

13403003

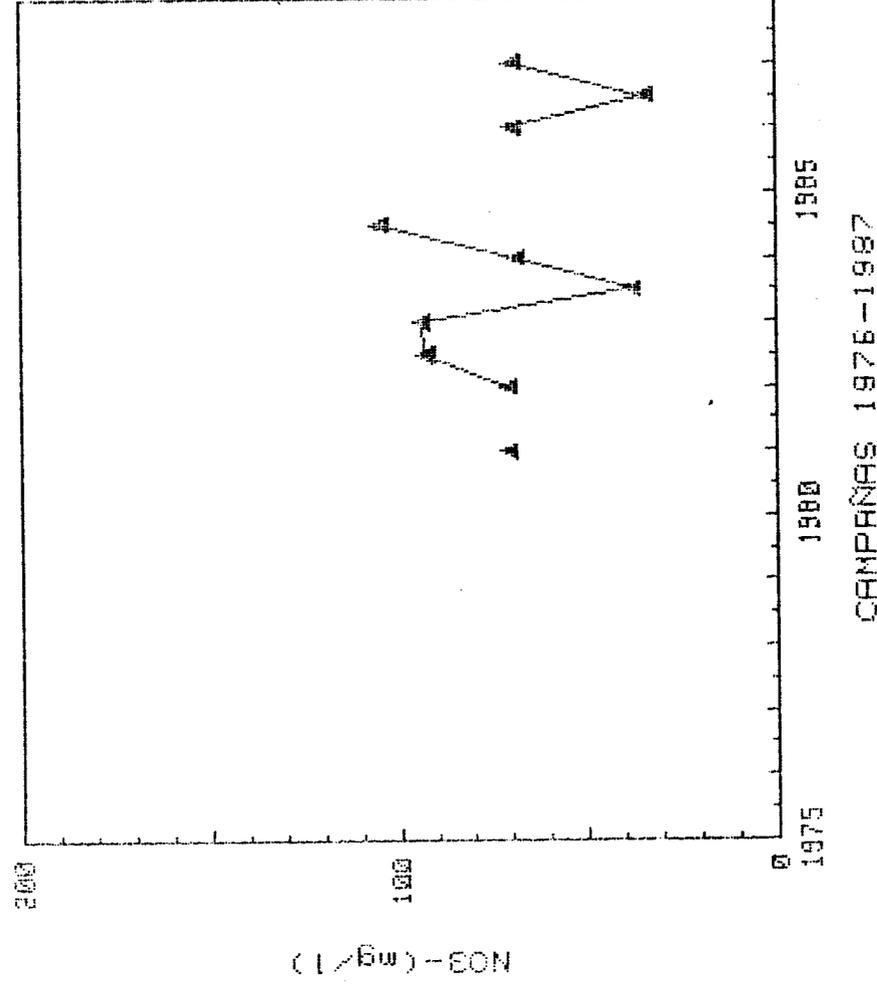


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 26 (UNIDAD SEVILLA-CARMONA)

134050075

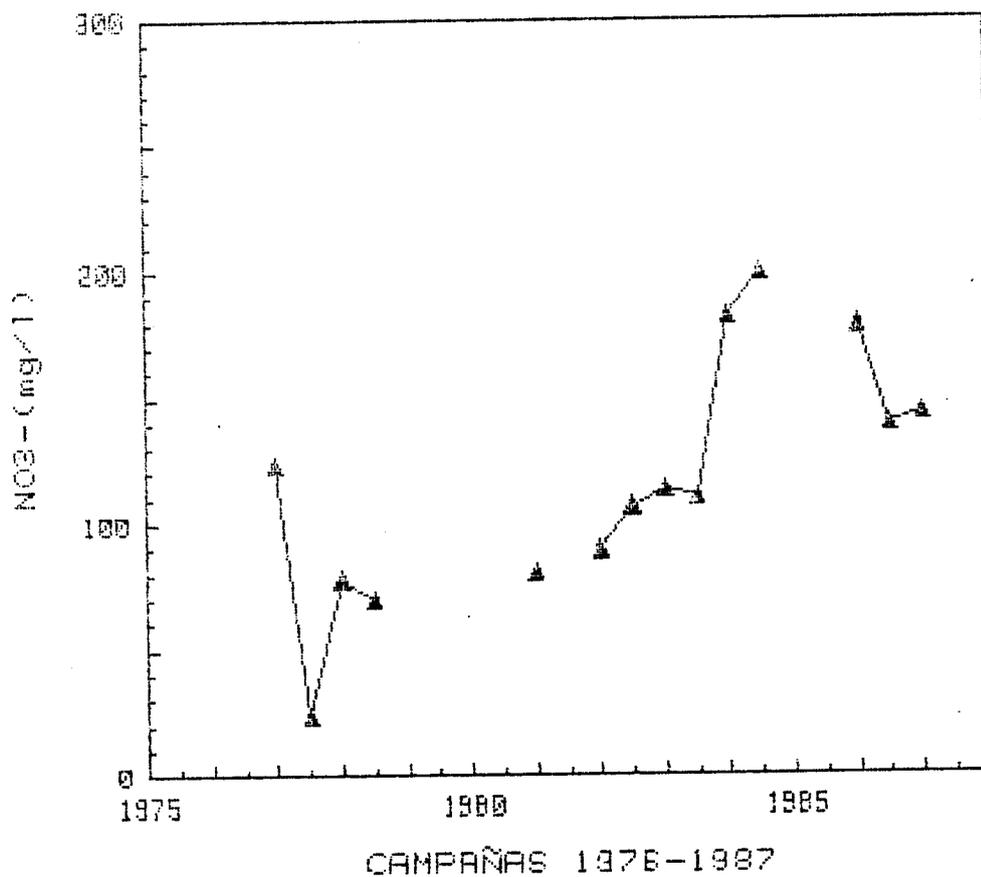


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 28 (UNIDAD SEVILLA-CARMONA)

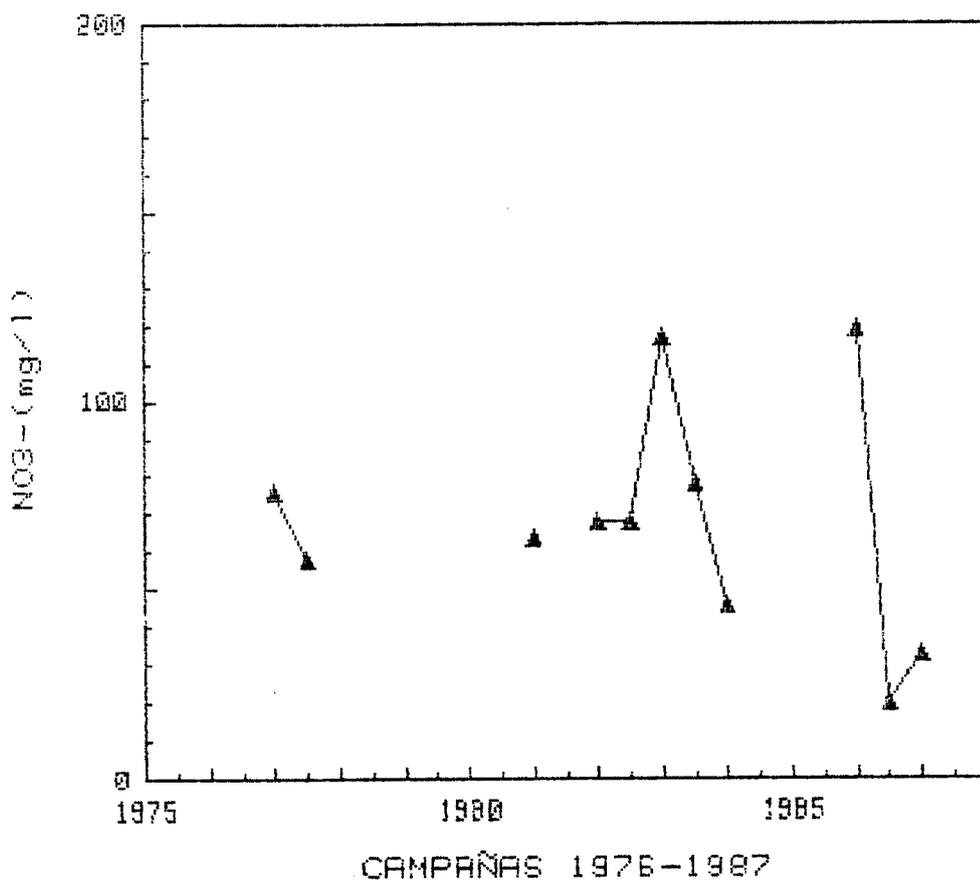
134060065



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 28 (UNIDAD SEVILLA-CARMONA)

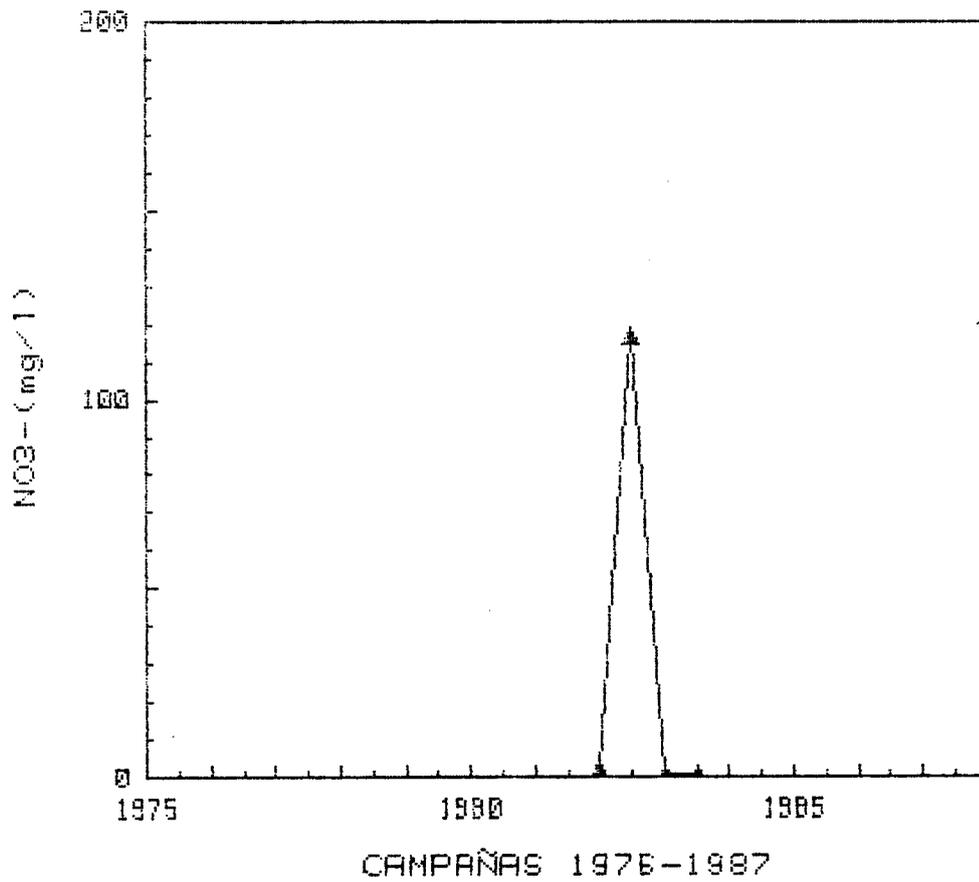
134110006



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 28 (UNIDAD SEVILLA-CARMONA)

153828024



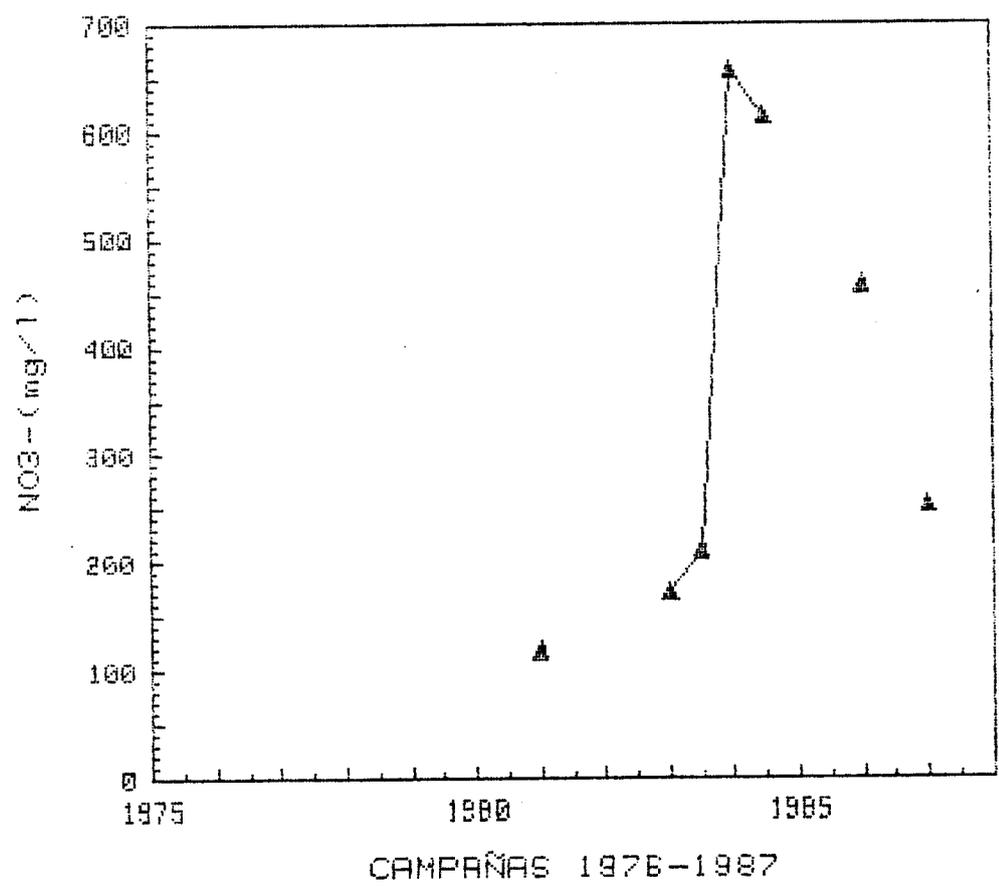
S.A. nº 29

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 29 (ALTIPLANICE DE ECIJA)

153860018

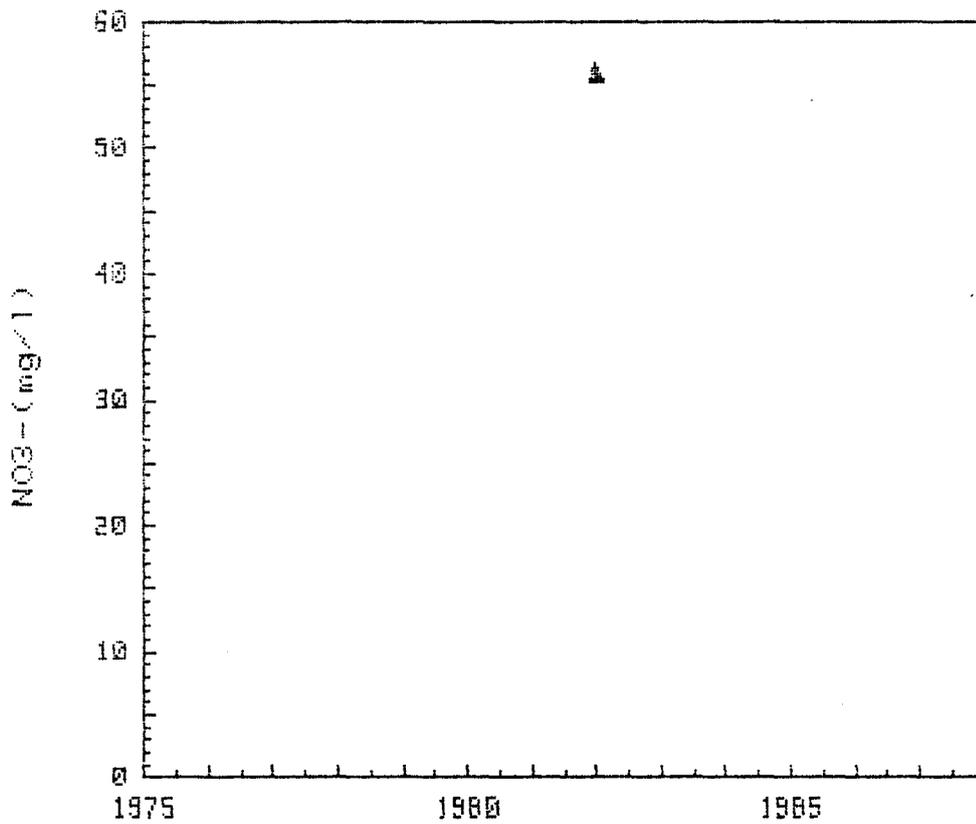


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 29 (ALTIPLANICE DE ECIJA)

153870028



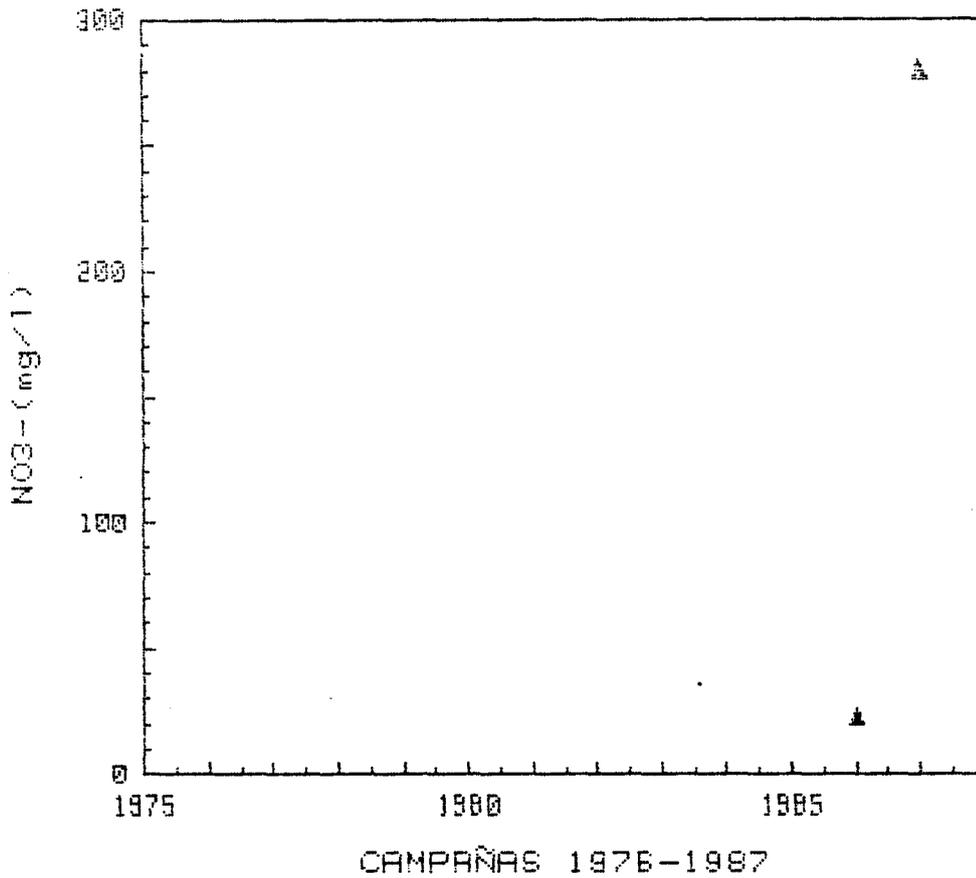
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 29 (ALTIPLANICE DE ECÍJA)

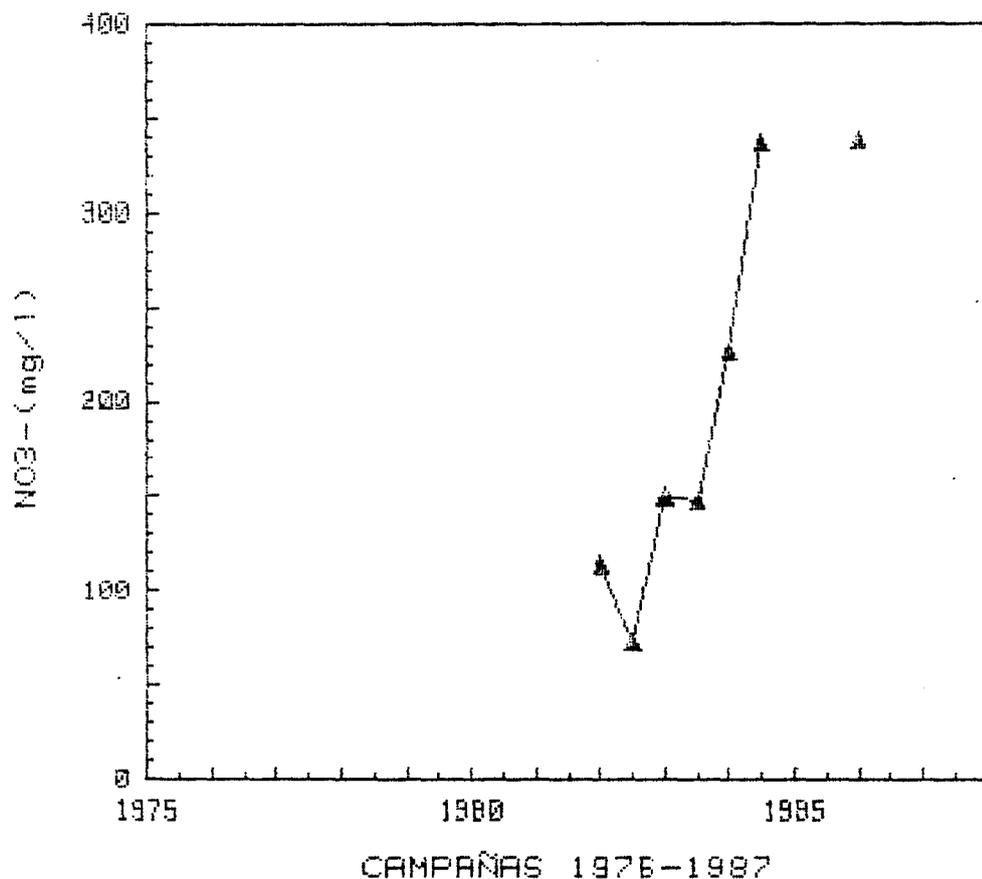
15388002E



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 29 (ALTIPLANICE DE ECIJA)

153910006

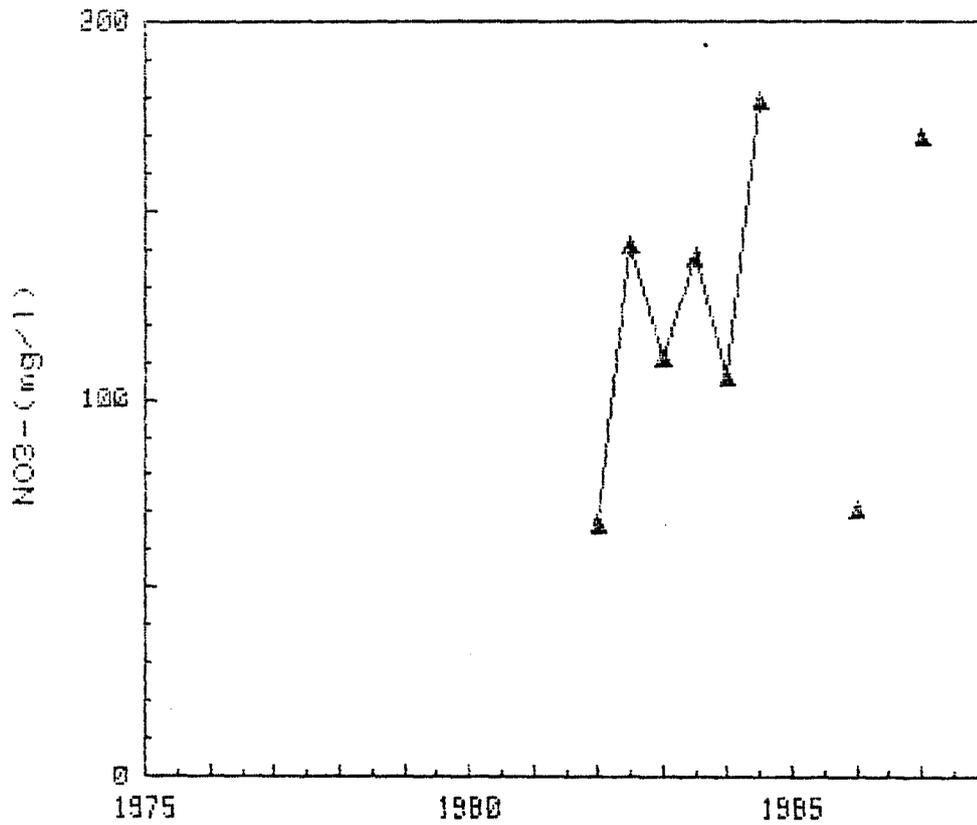


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 29 (ALTIPLANICE DE ECIJA)

153950040



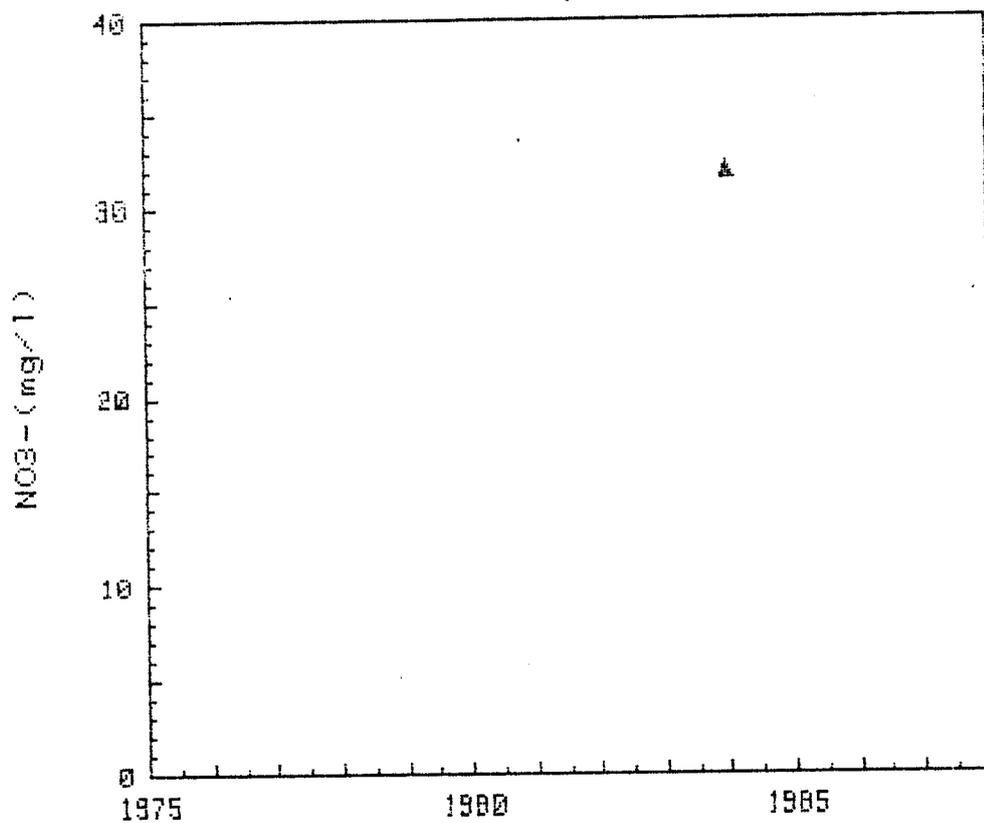
CAMPAÑAS 1976-1987

S.A. nº 32

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194120023



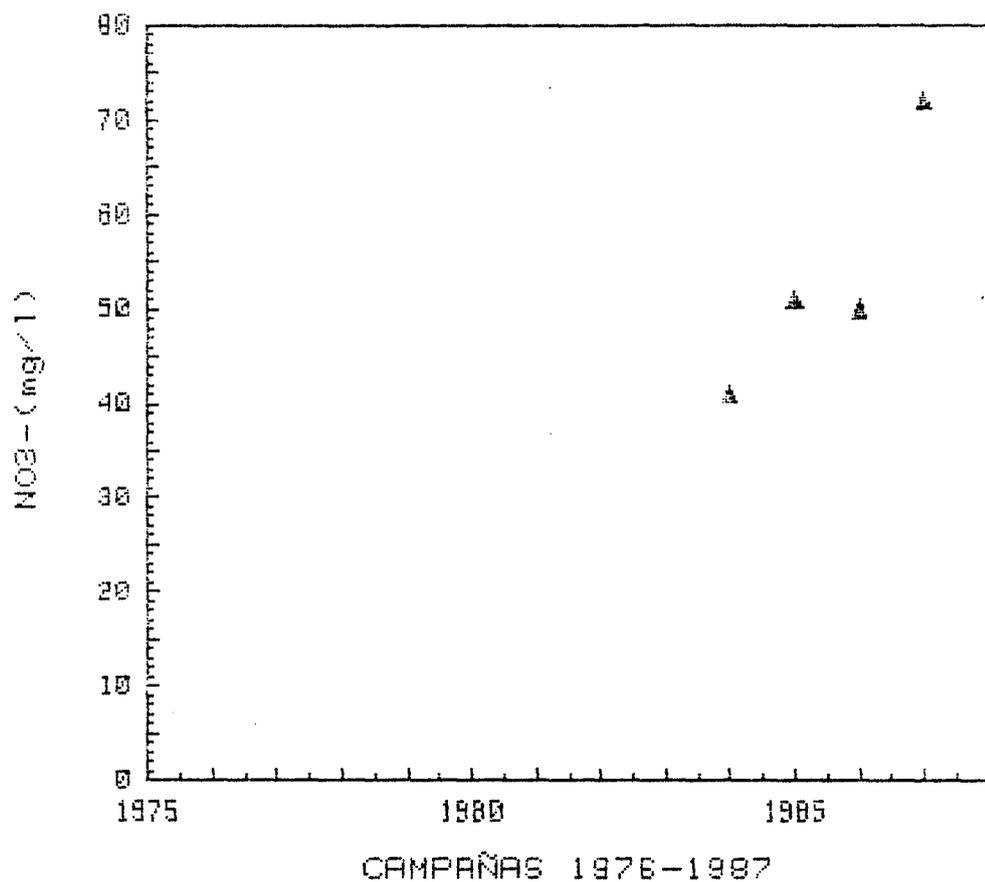
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194150015

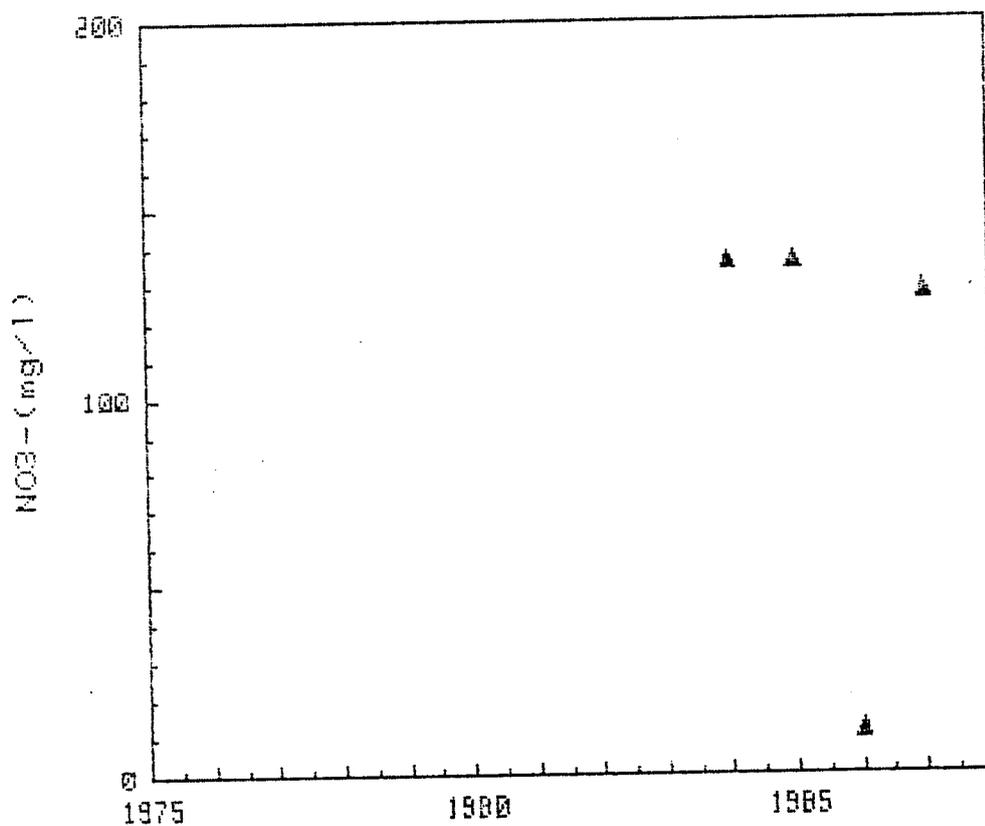


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, QUADIX...)

194150032



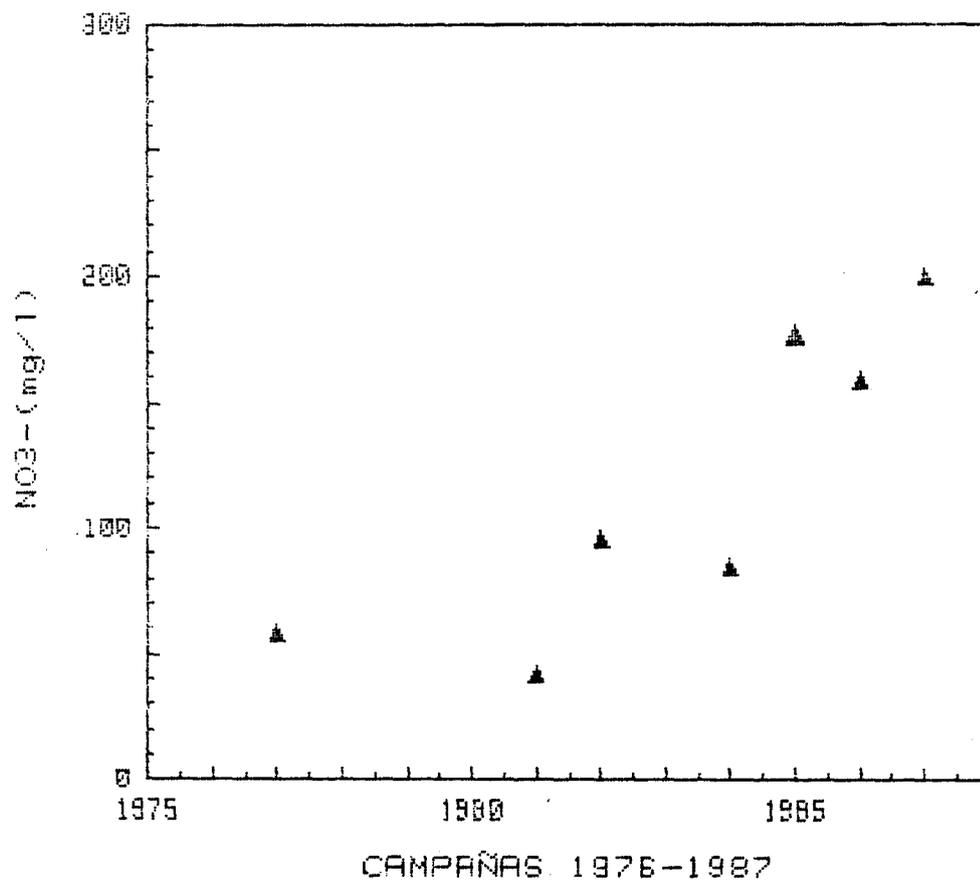
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194150046

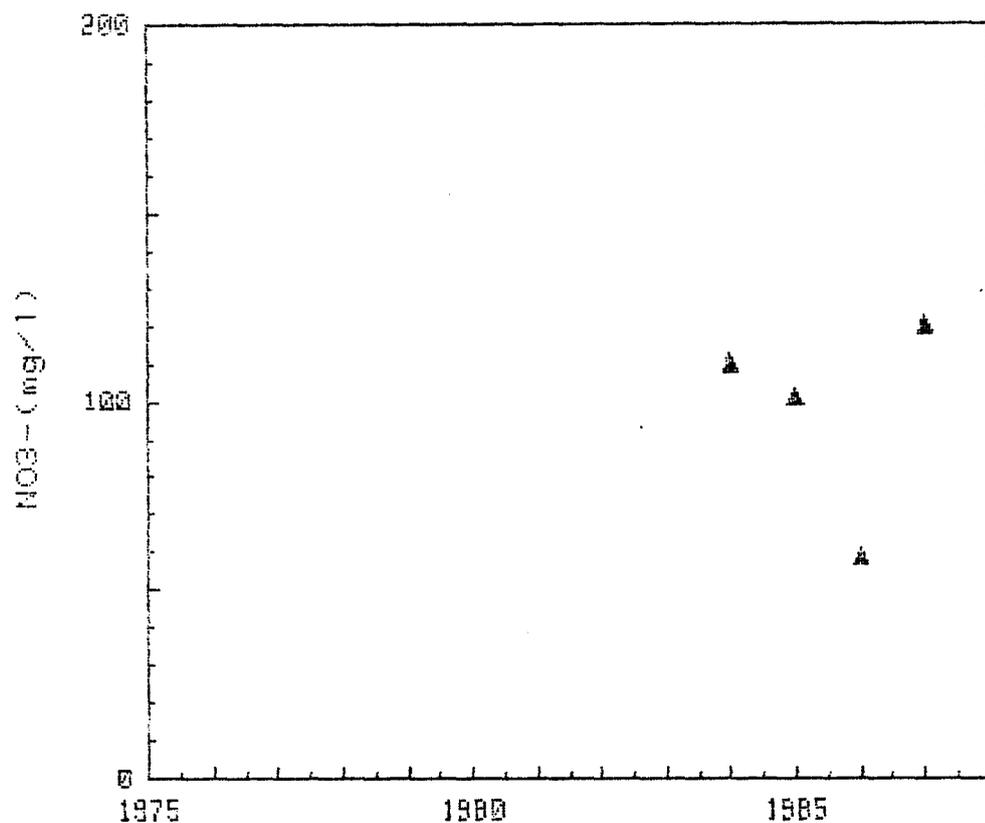


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194150066

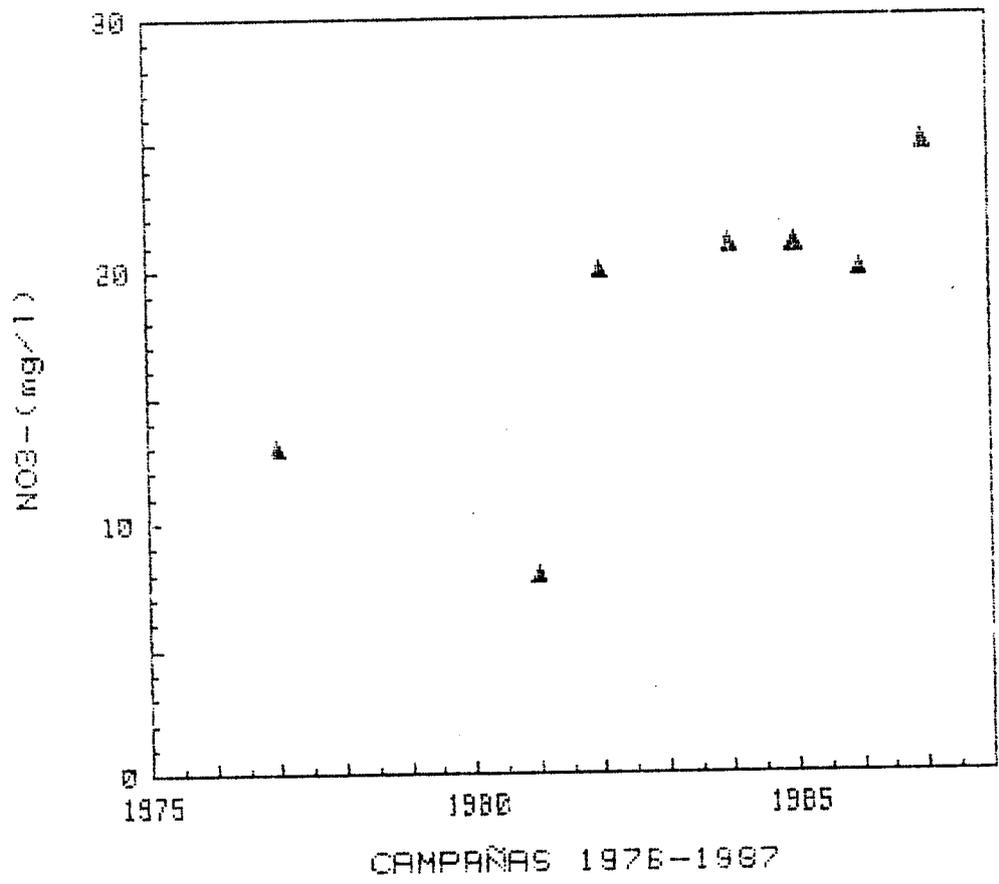


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

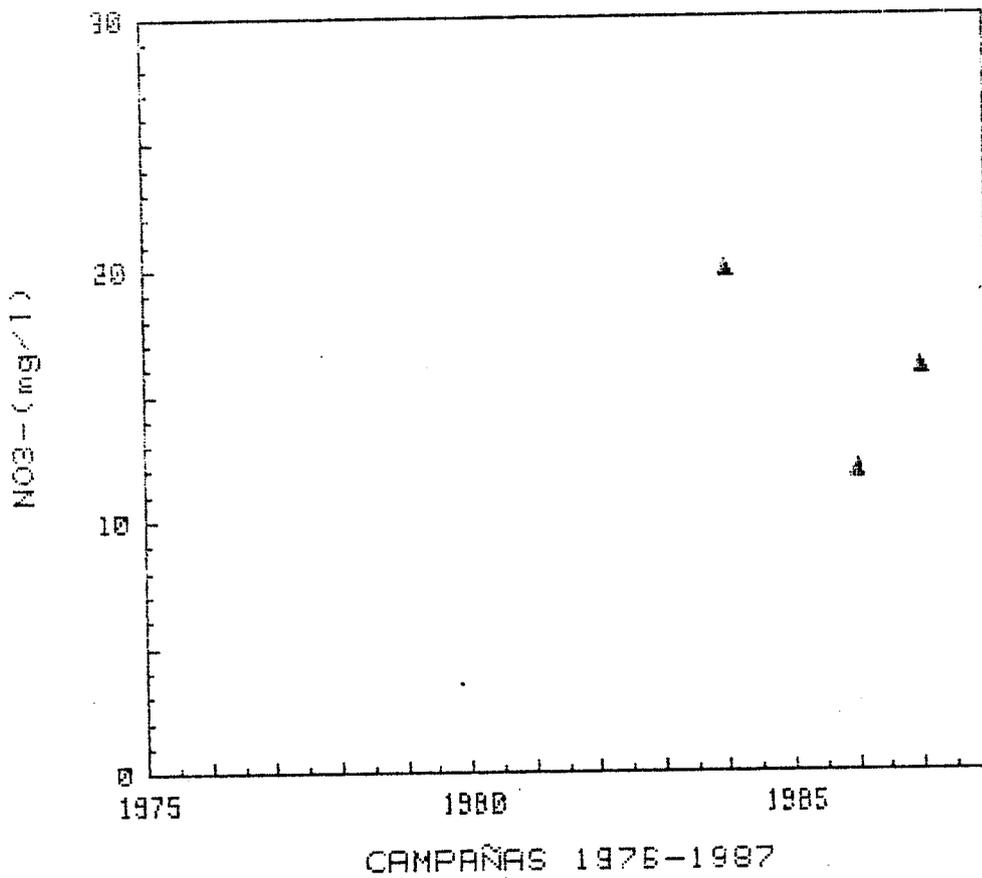
194150117



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194150143

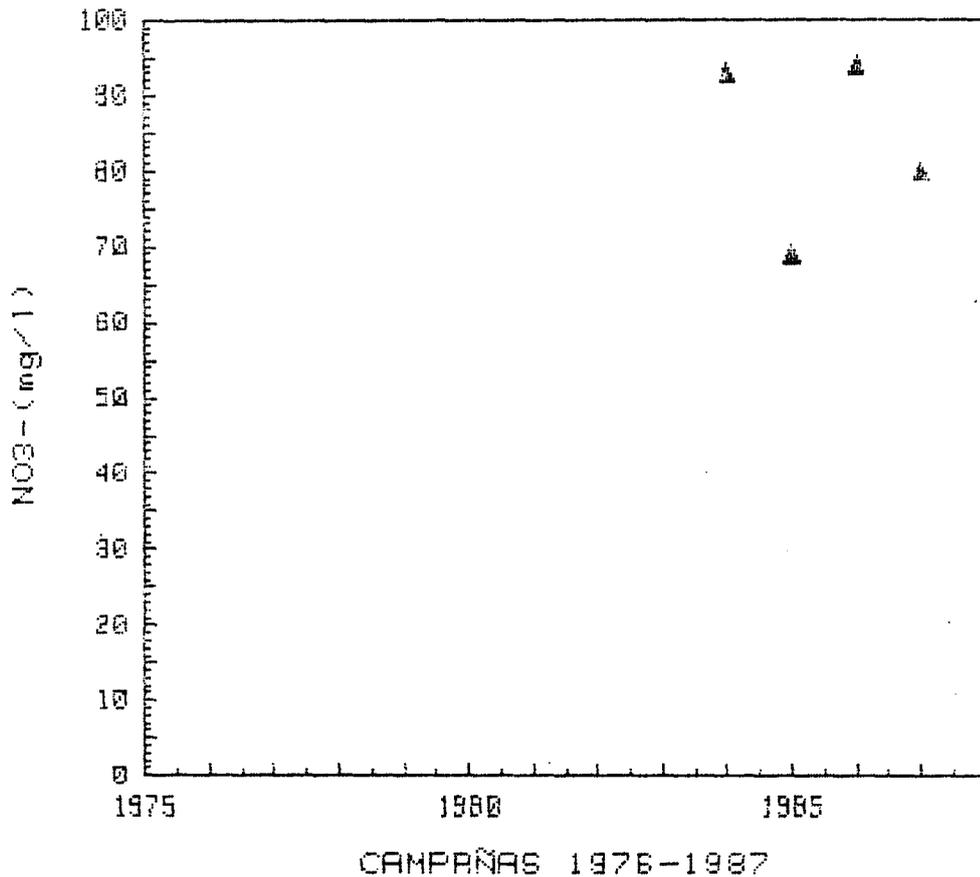


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUÍVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194150148

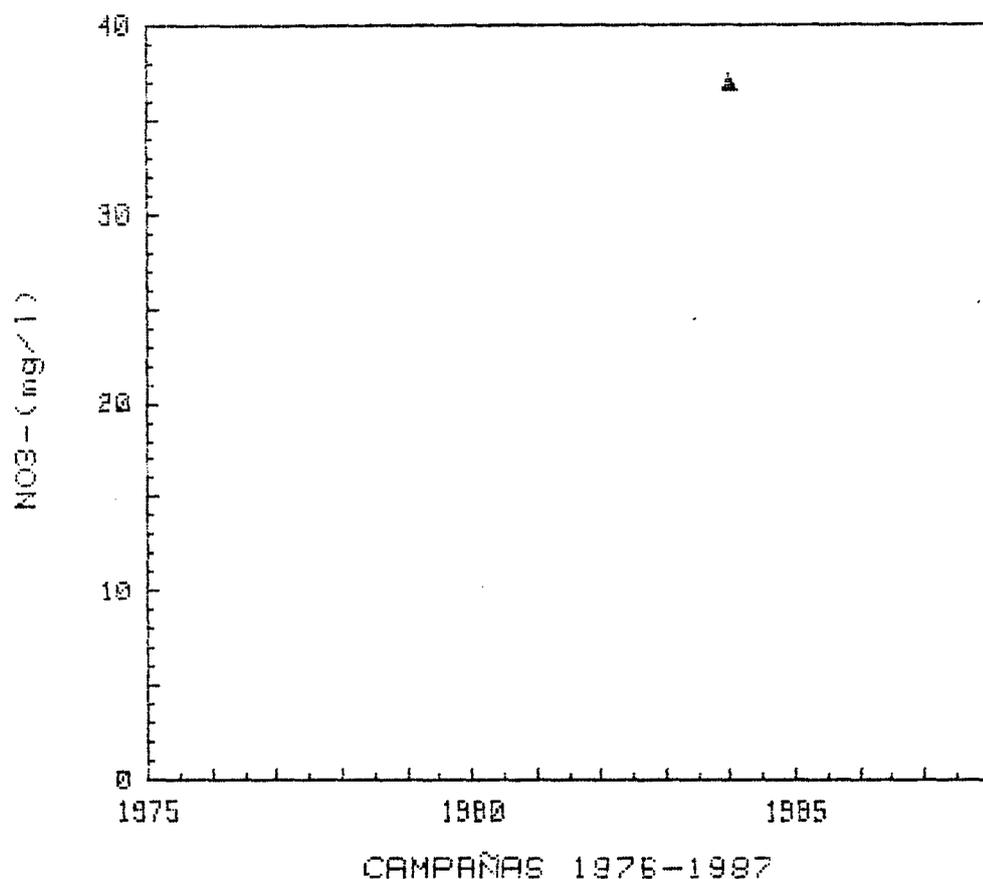


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

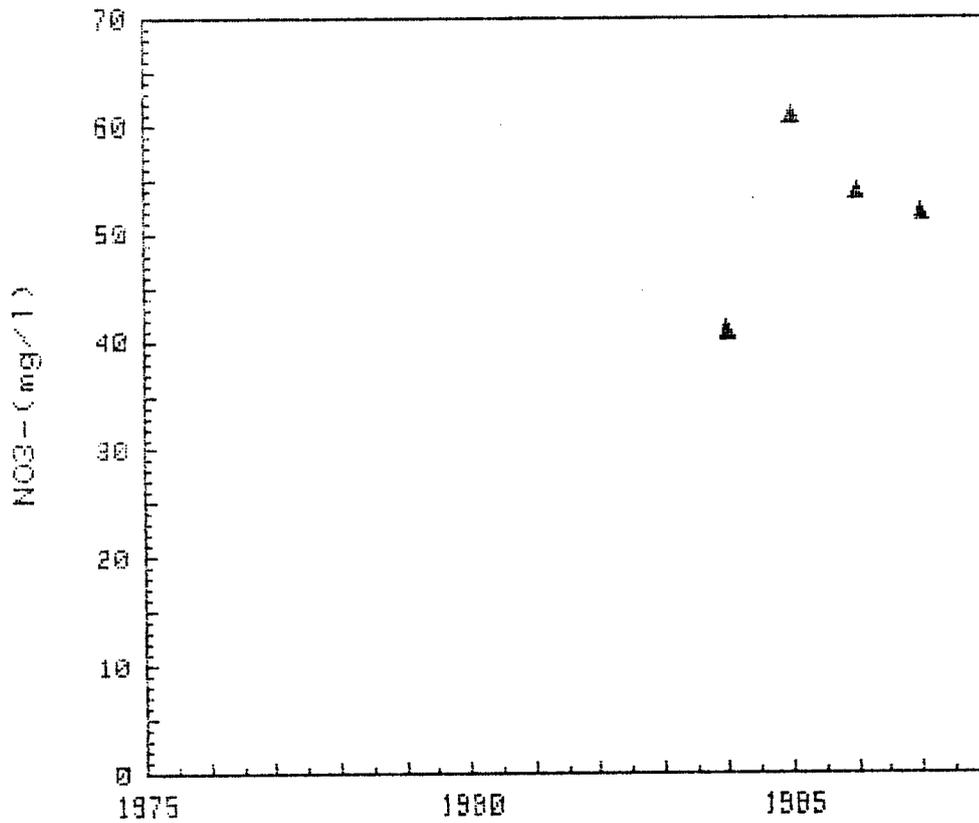
194150149



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160019



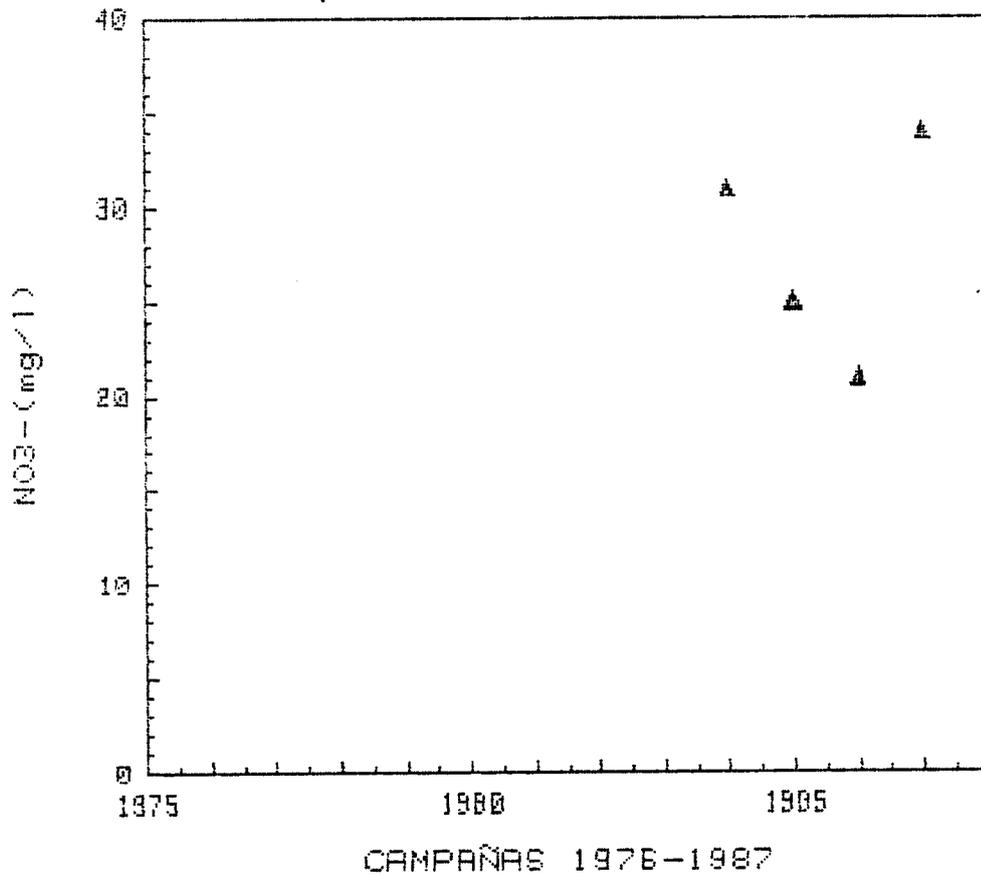
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160026

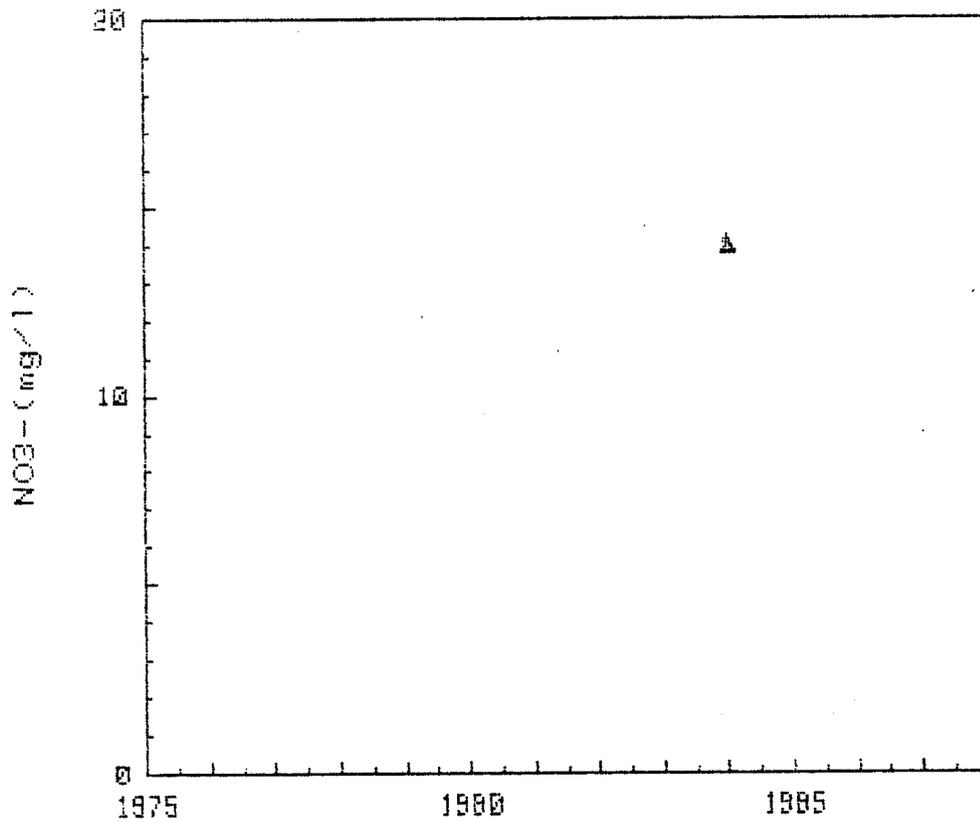


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160030



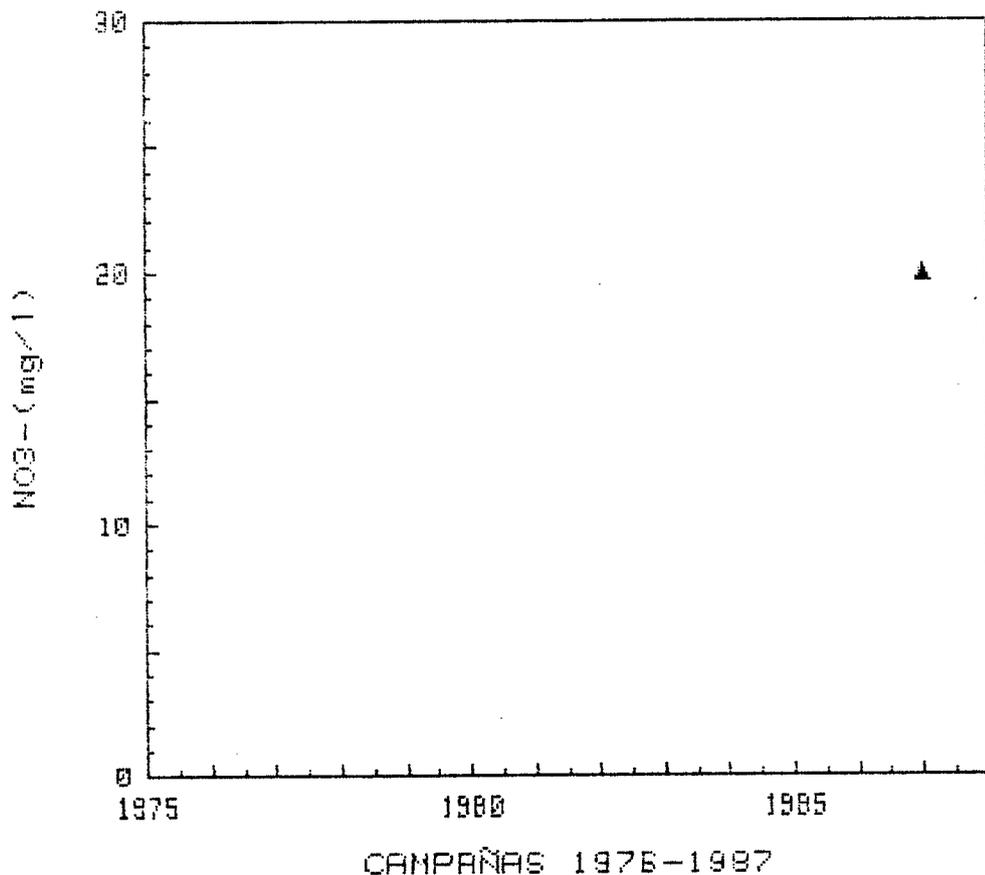
CAMPAÑAS 1975-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

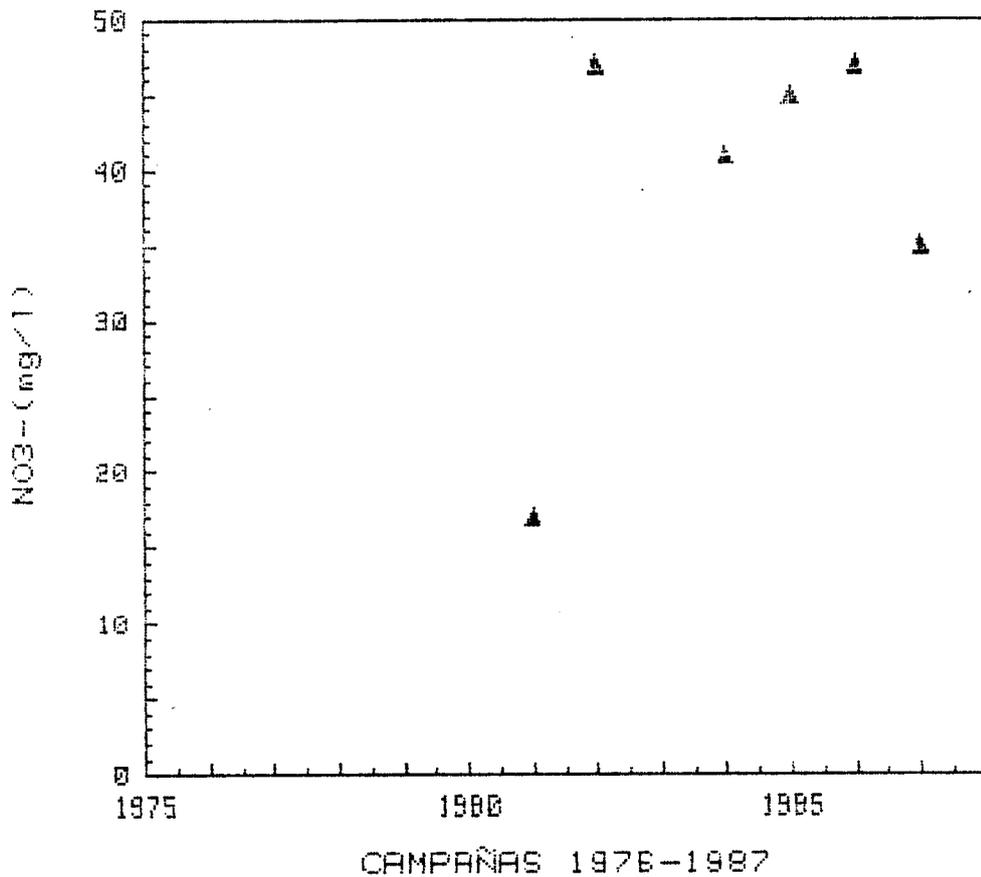
194150031



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160035

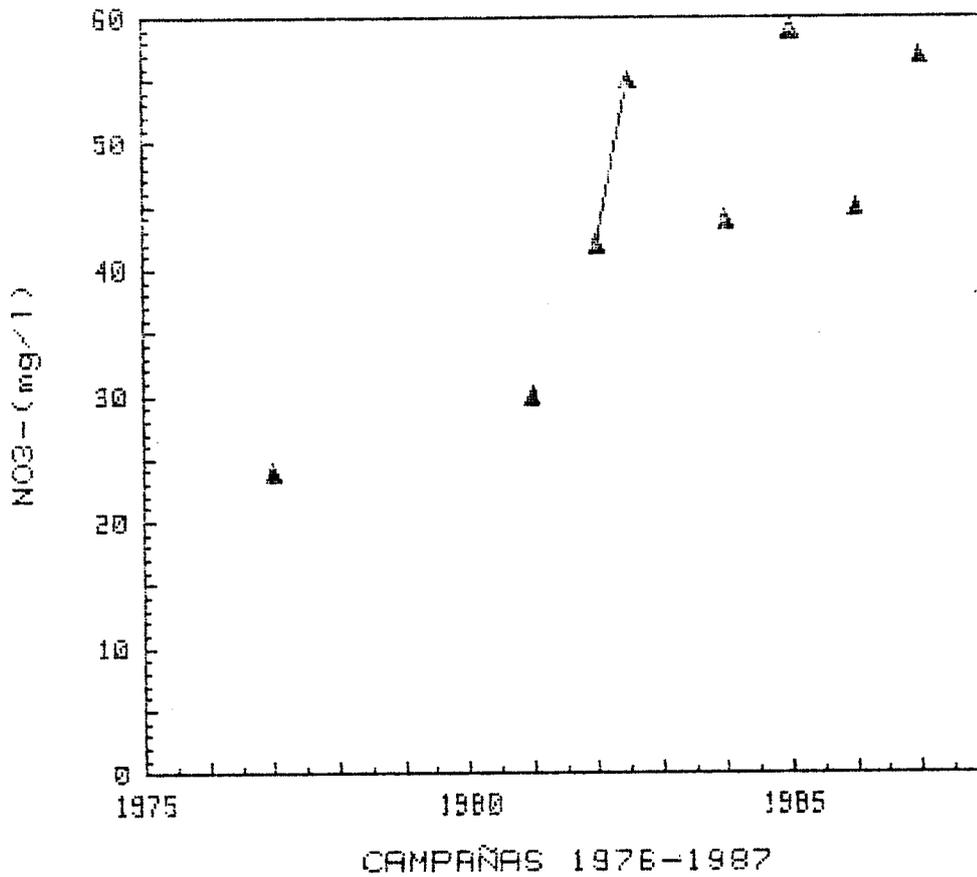


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194158877

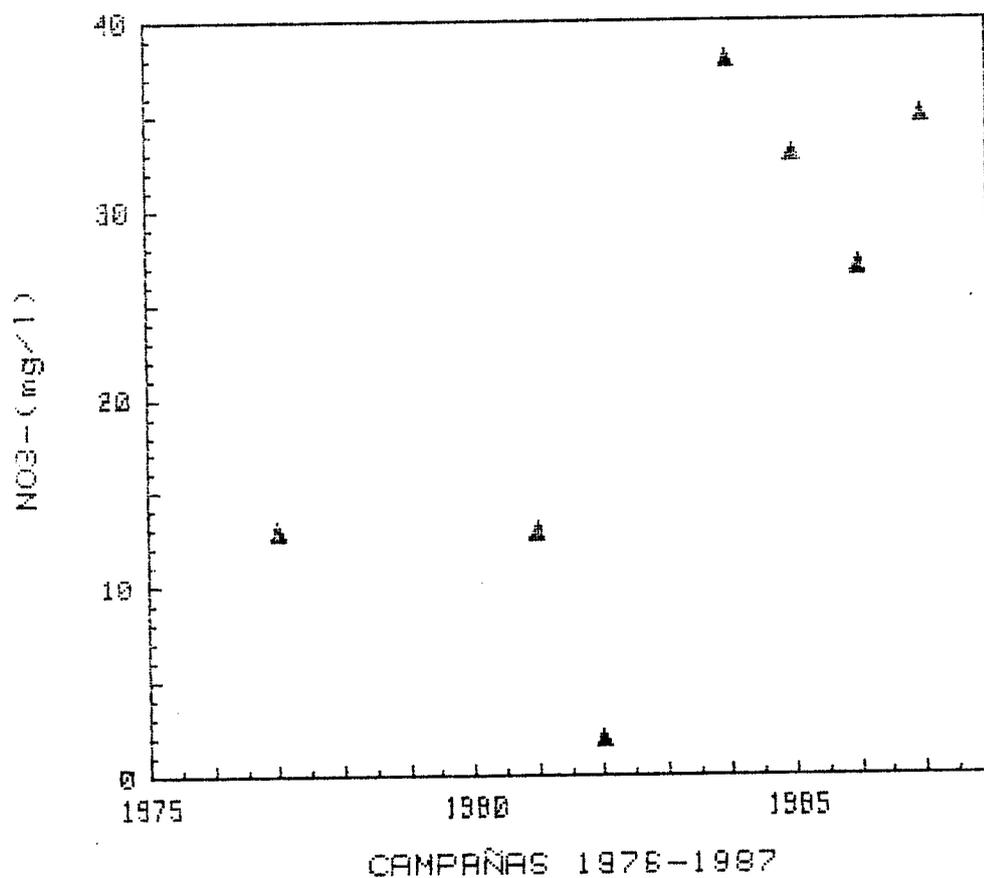


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160289

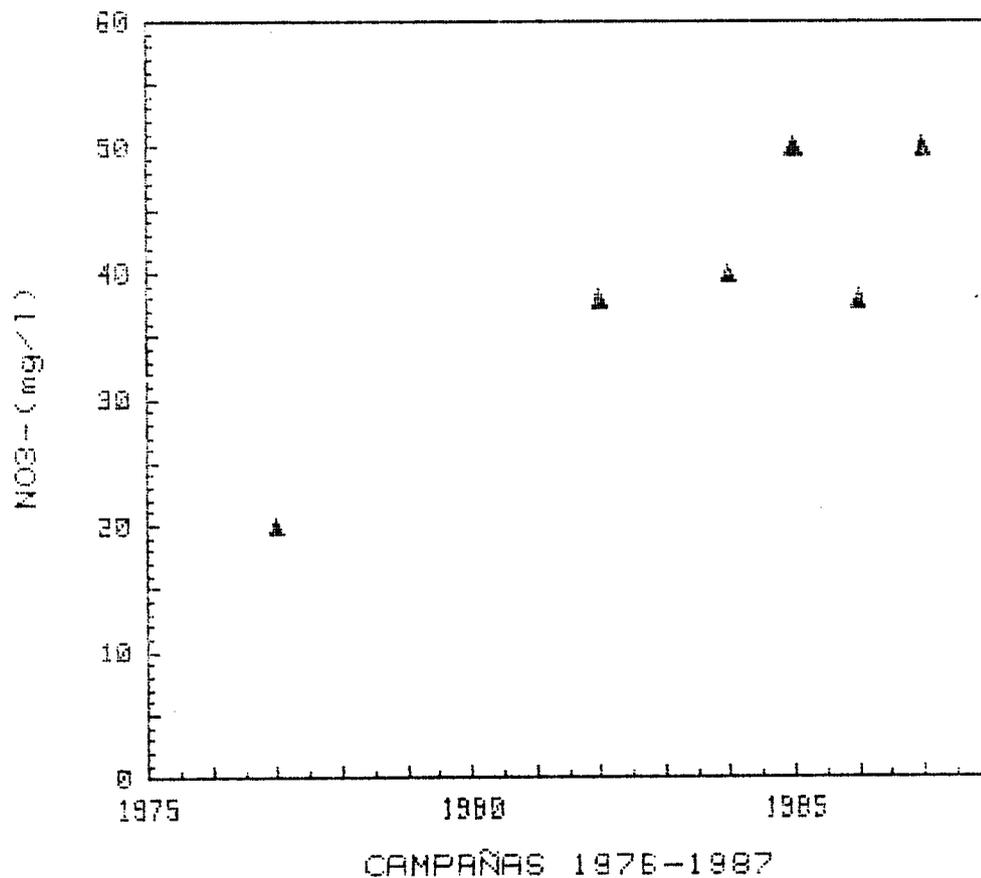


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160090

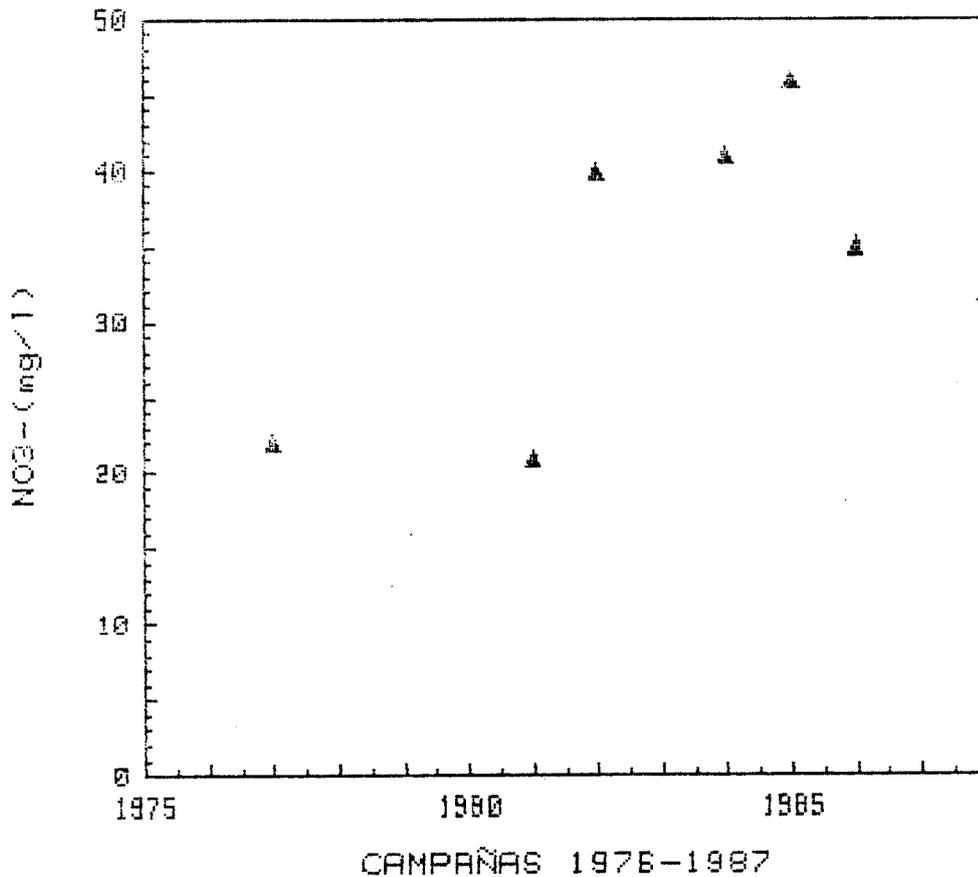


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160098

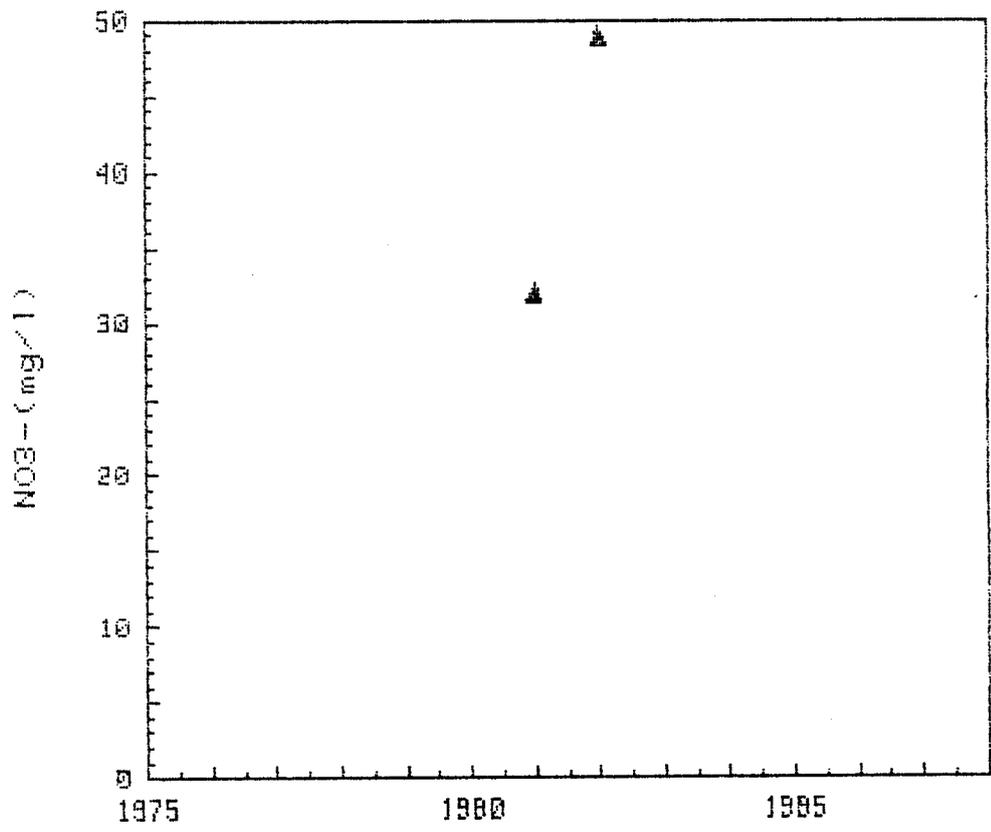


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160112



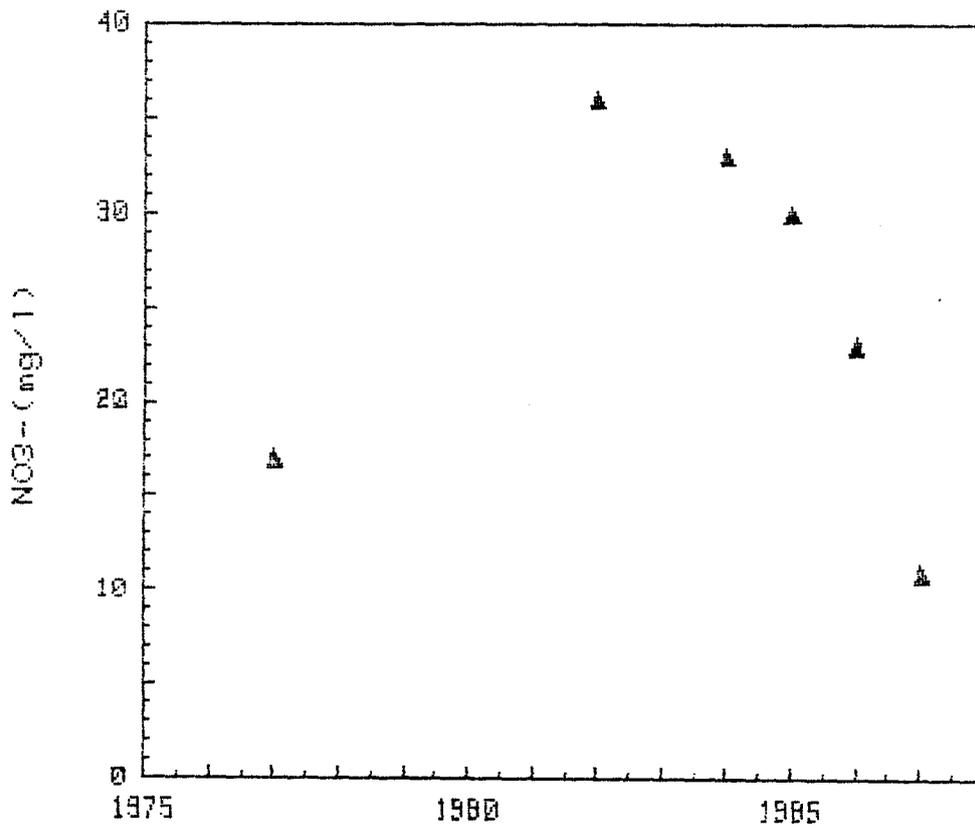
CAMPAÑAS 1975-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160114



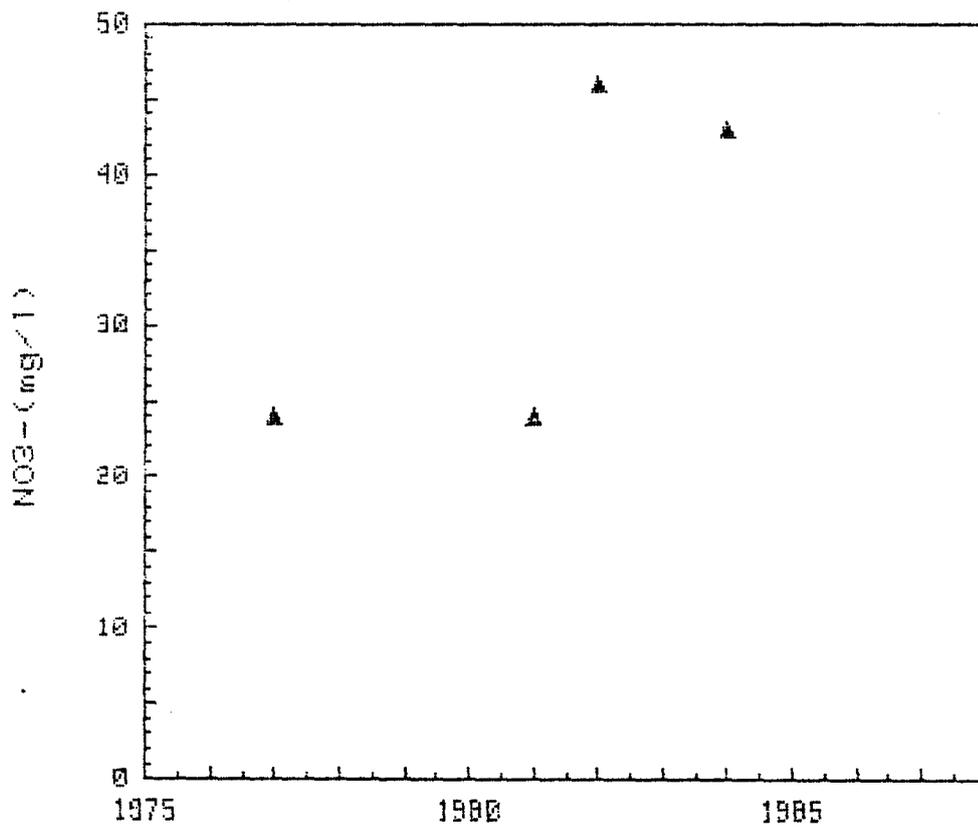
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160128

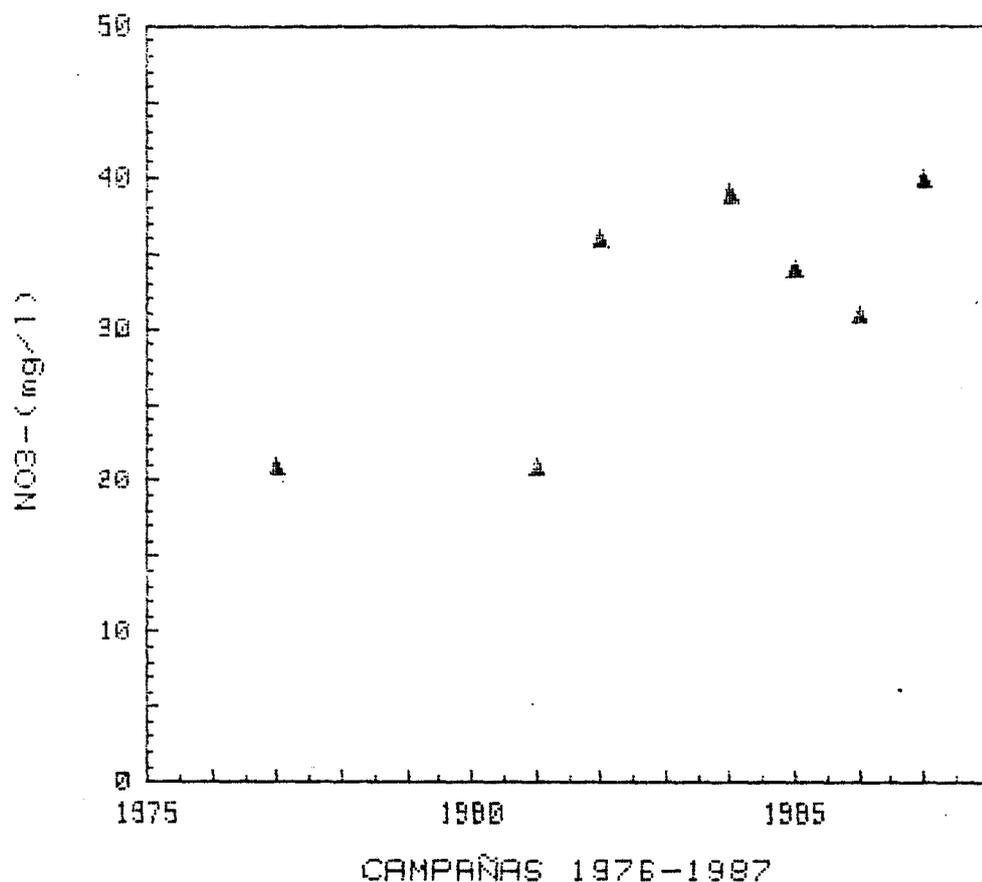


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160143

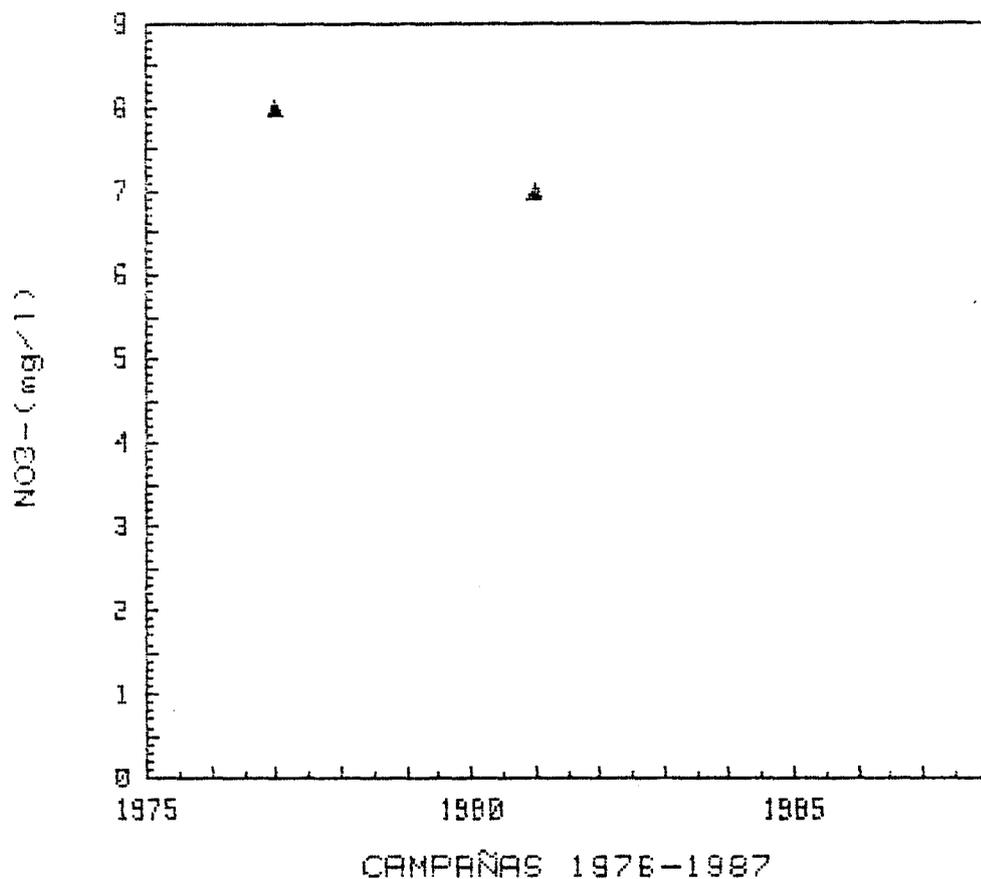


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160151

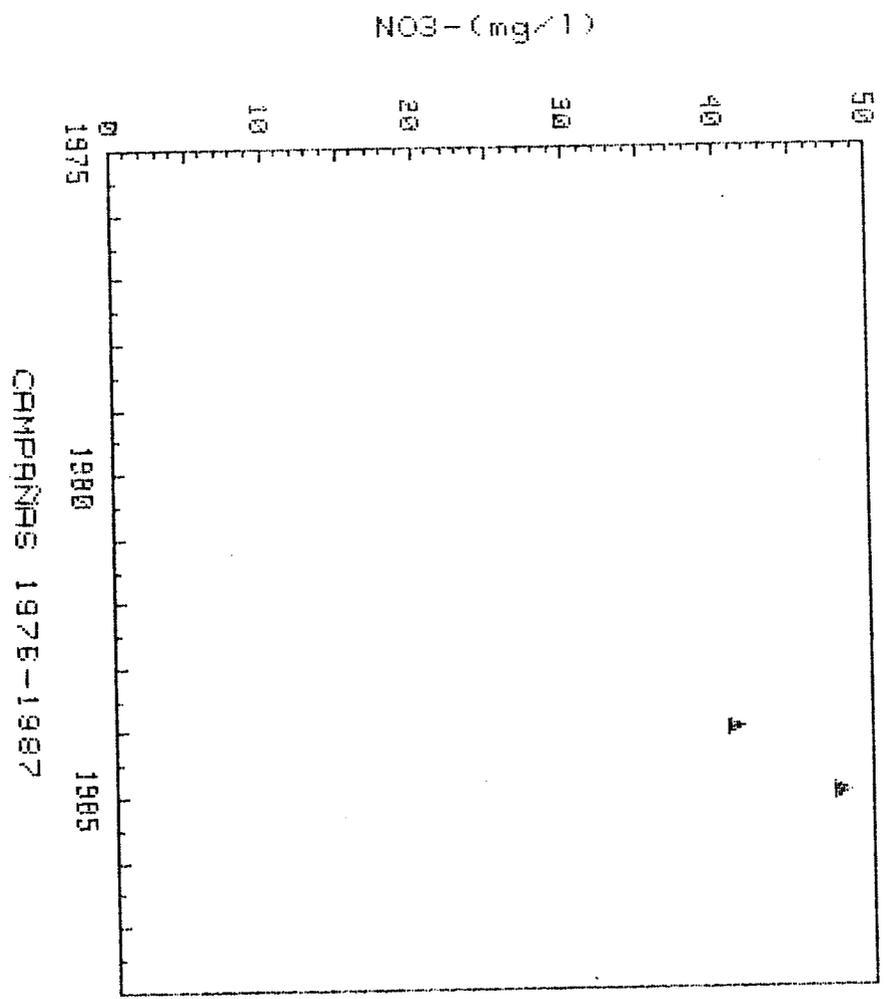


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIPERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194160167



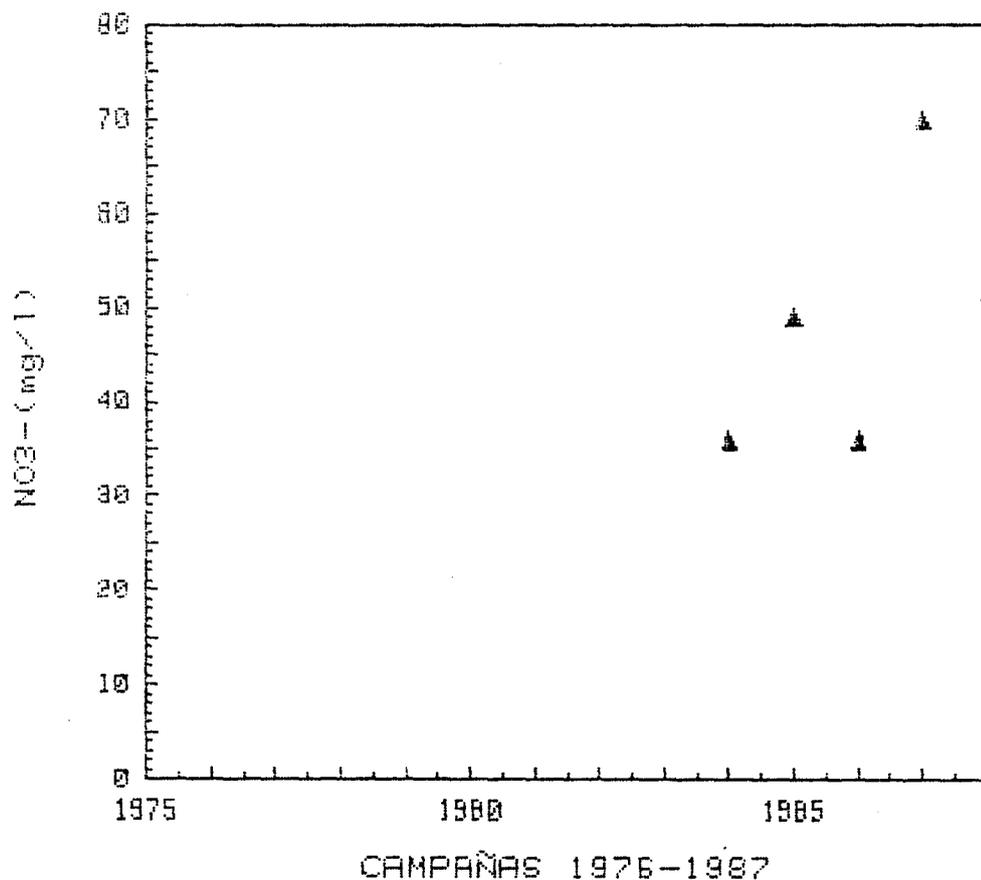
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

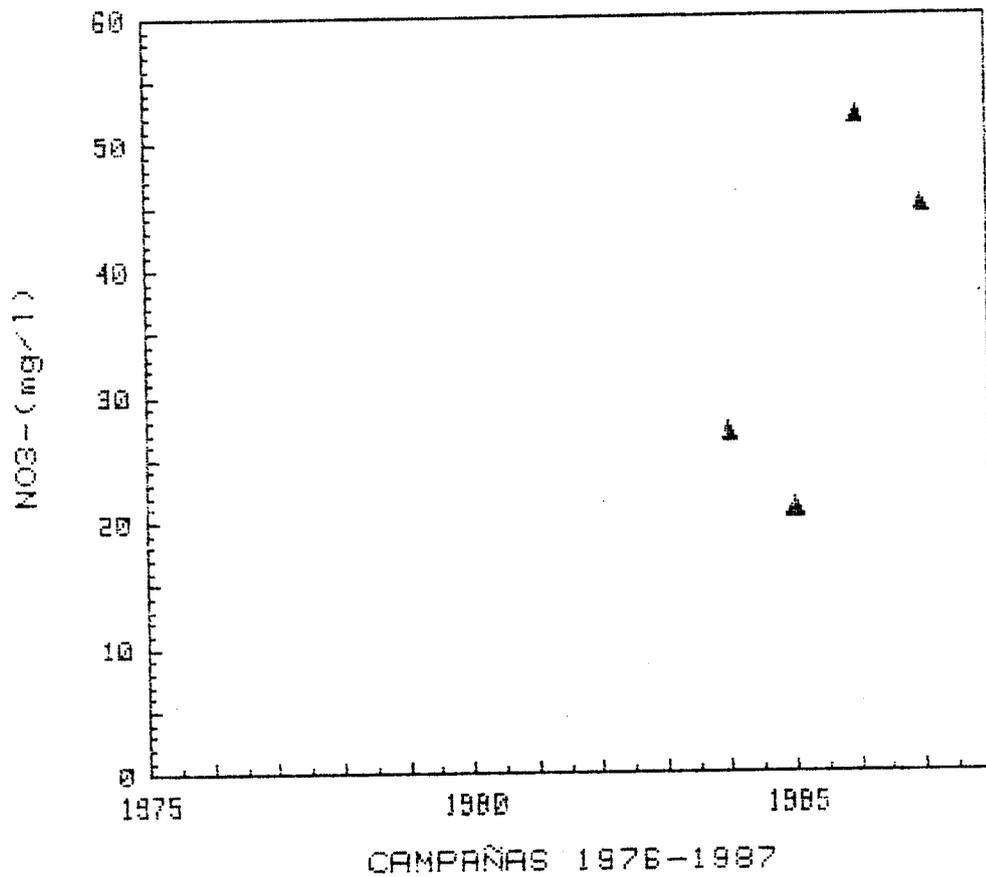
194170116



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194170162

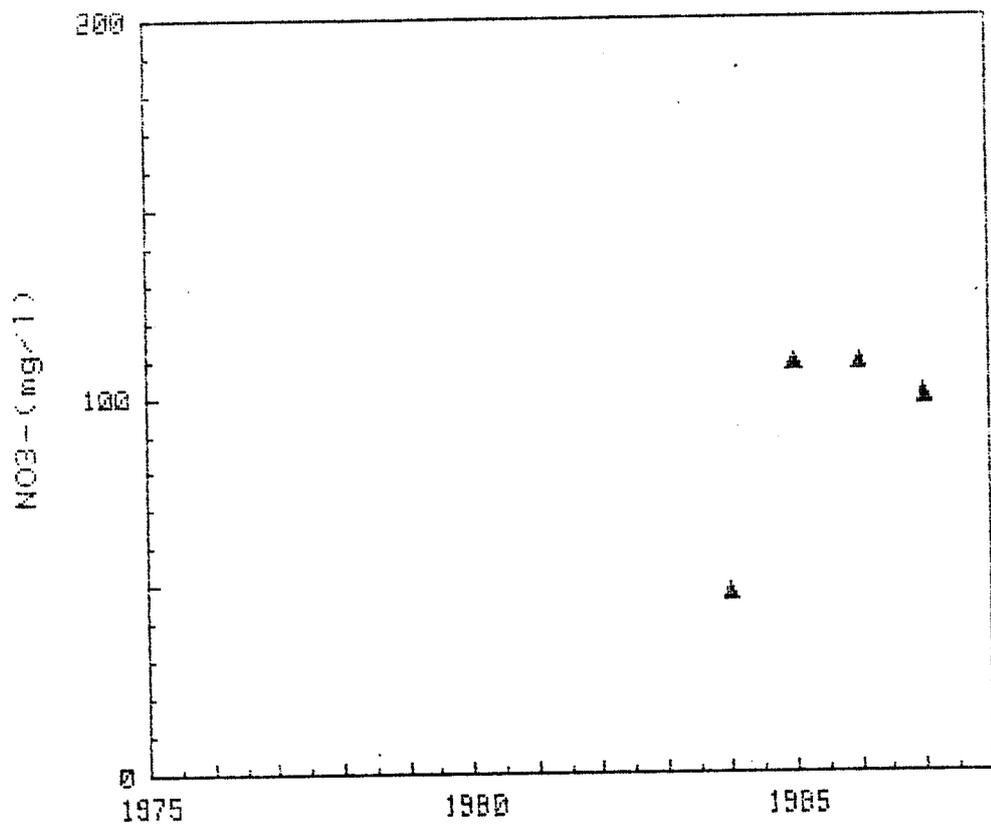


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194170174



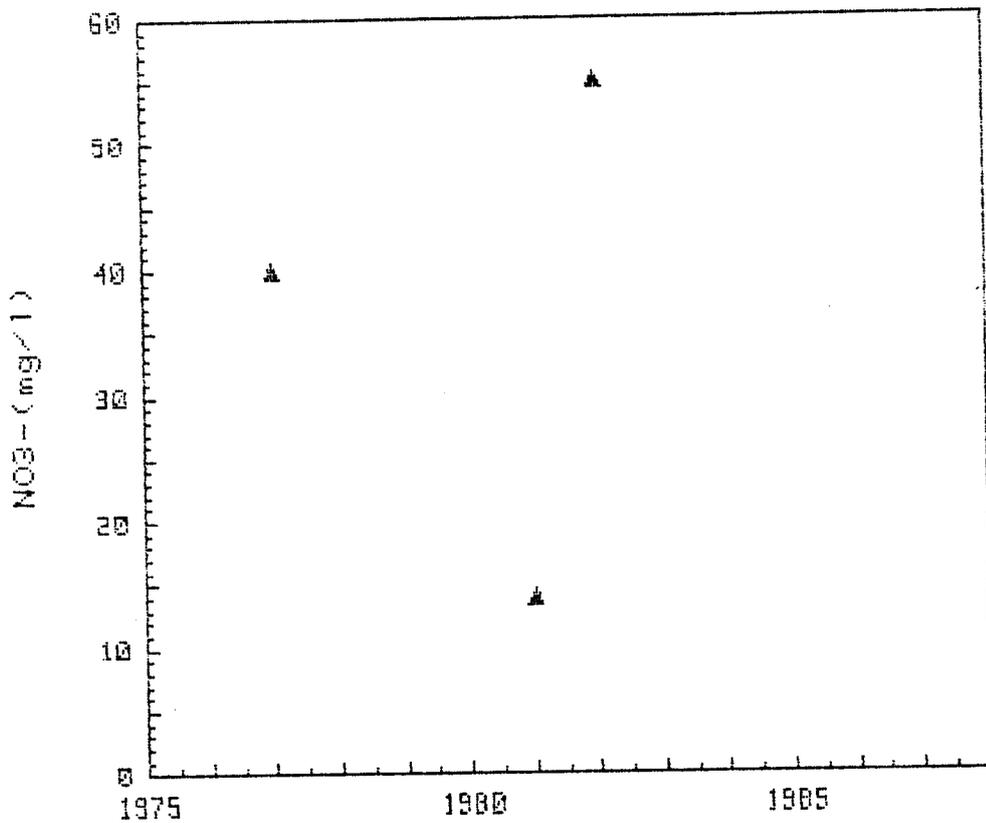
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194170176

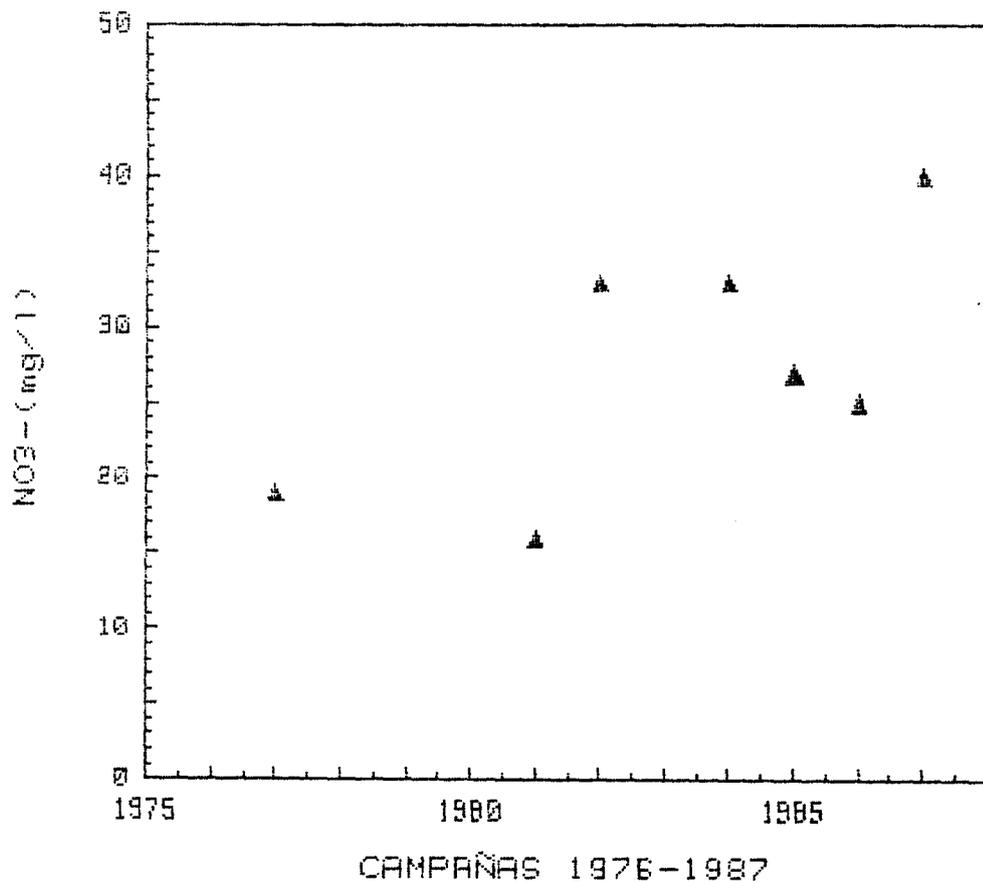


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

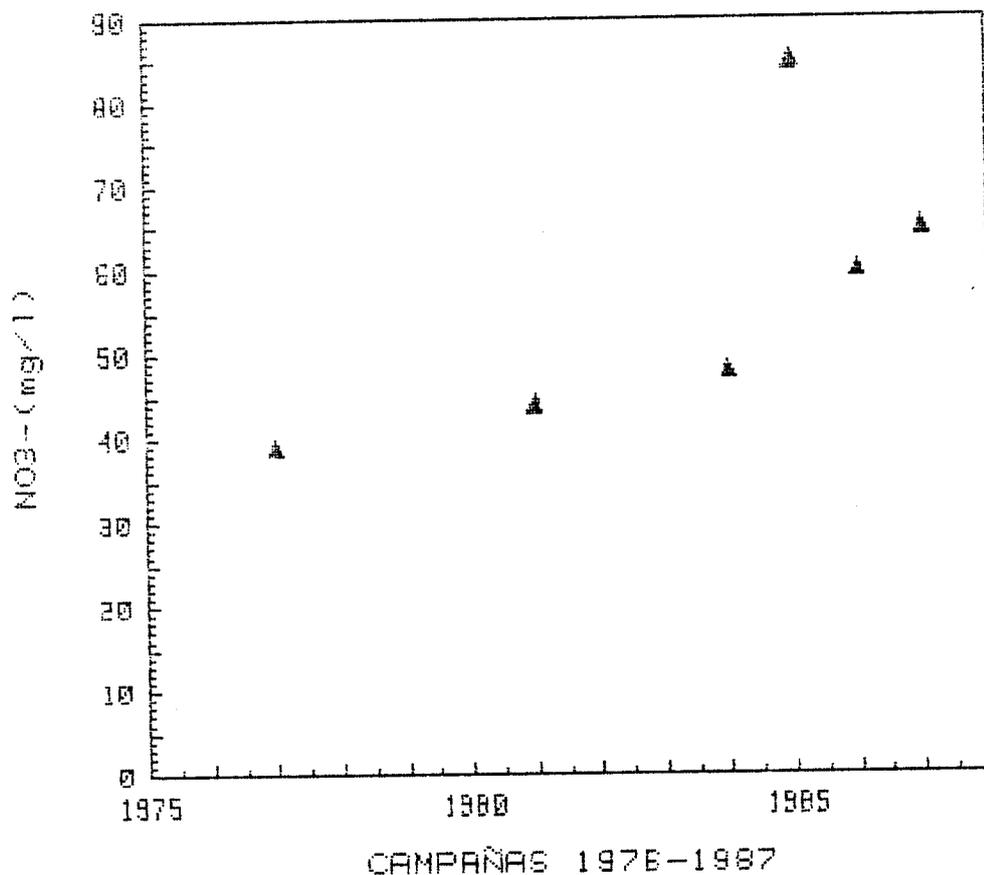
194170178



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

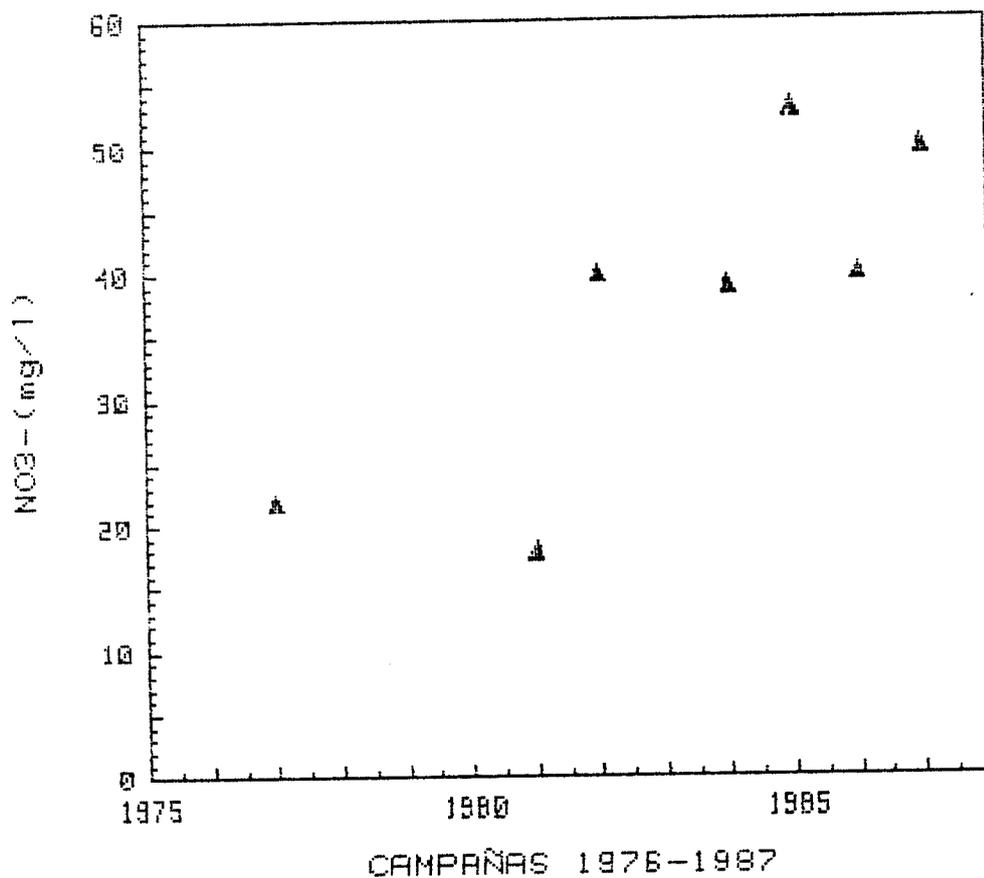
194170185.



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

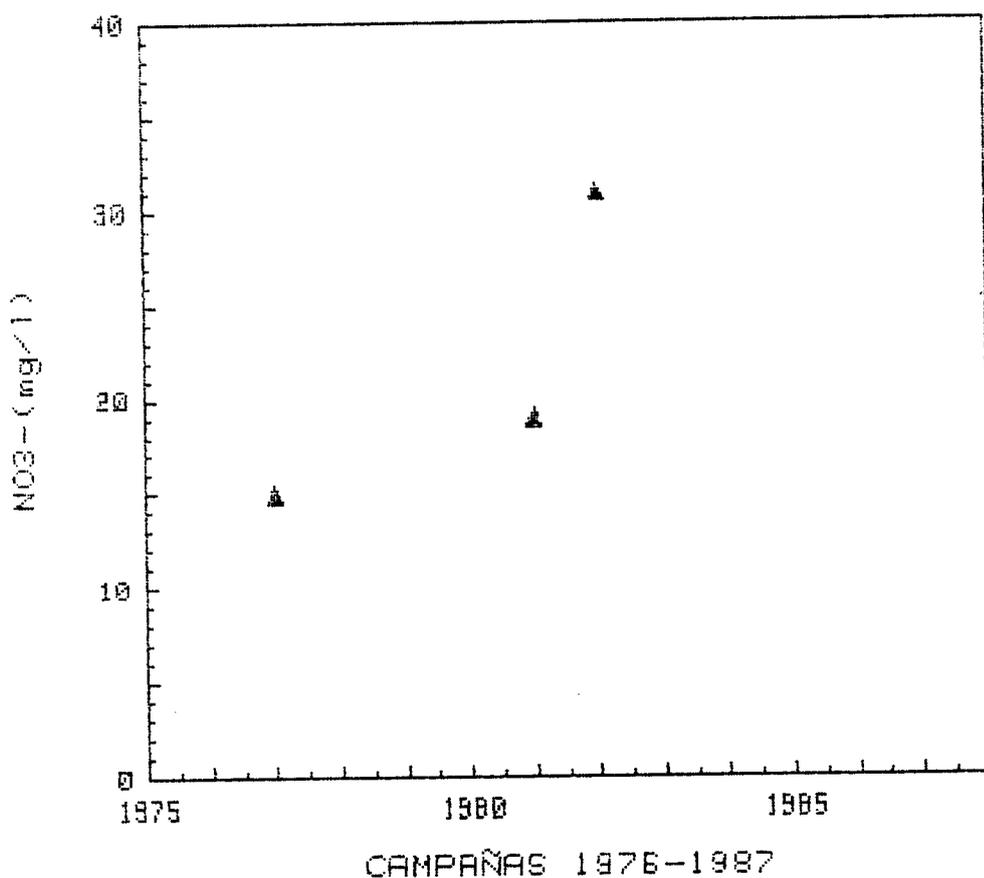
194230009



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194230014

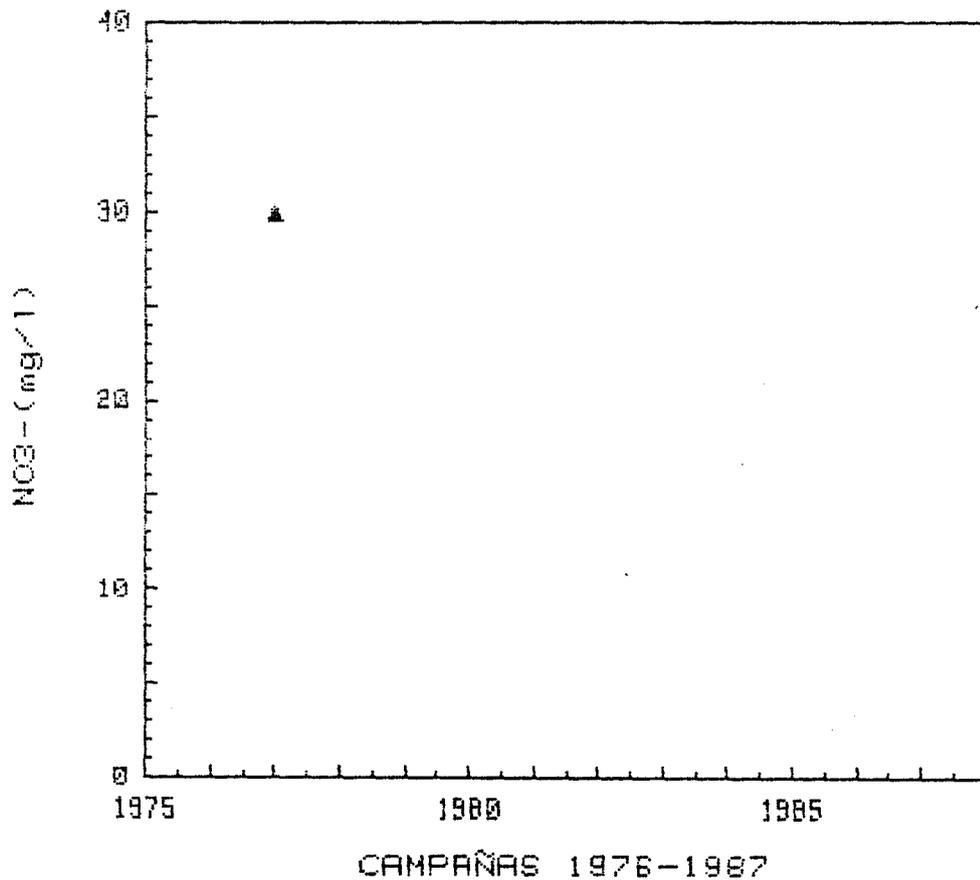


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194230058

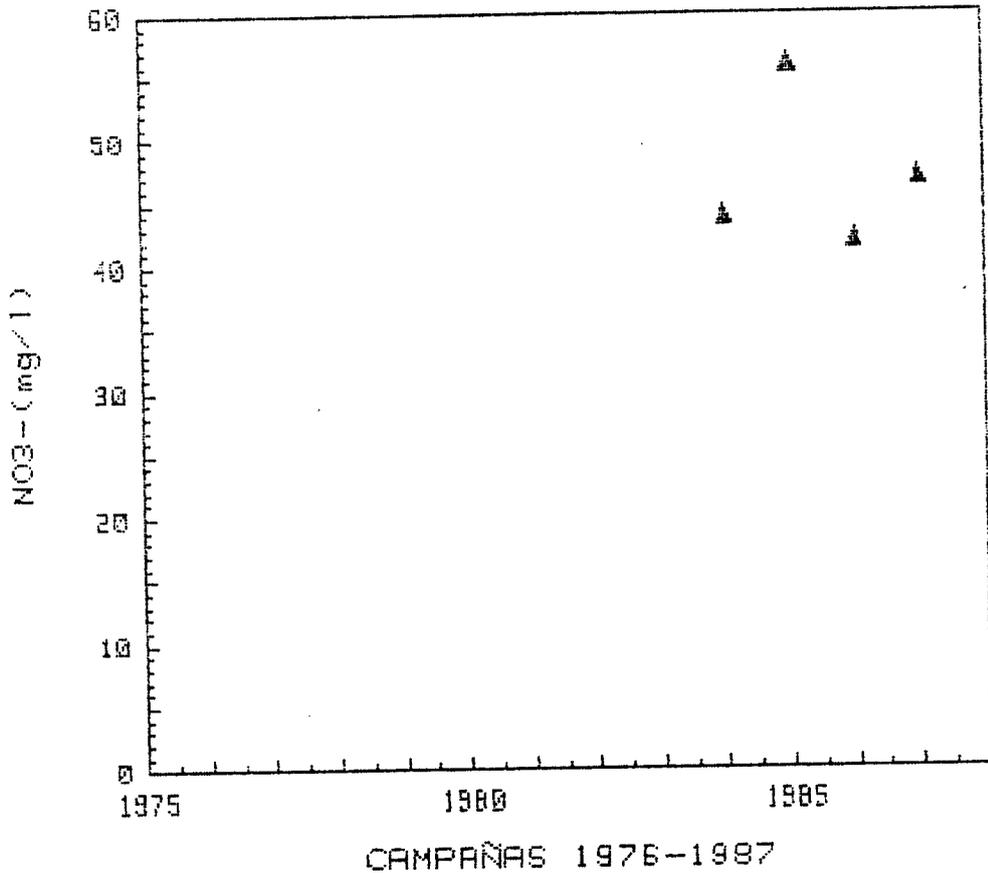


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194230078

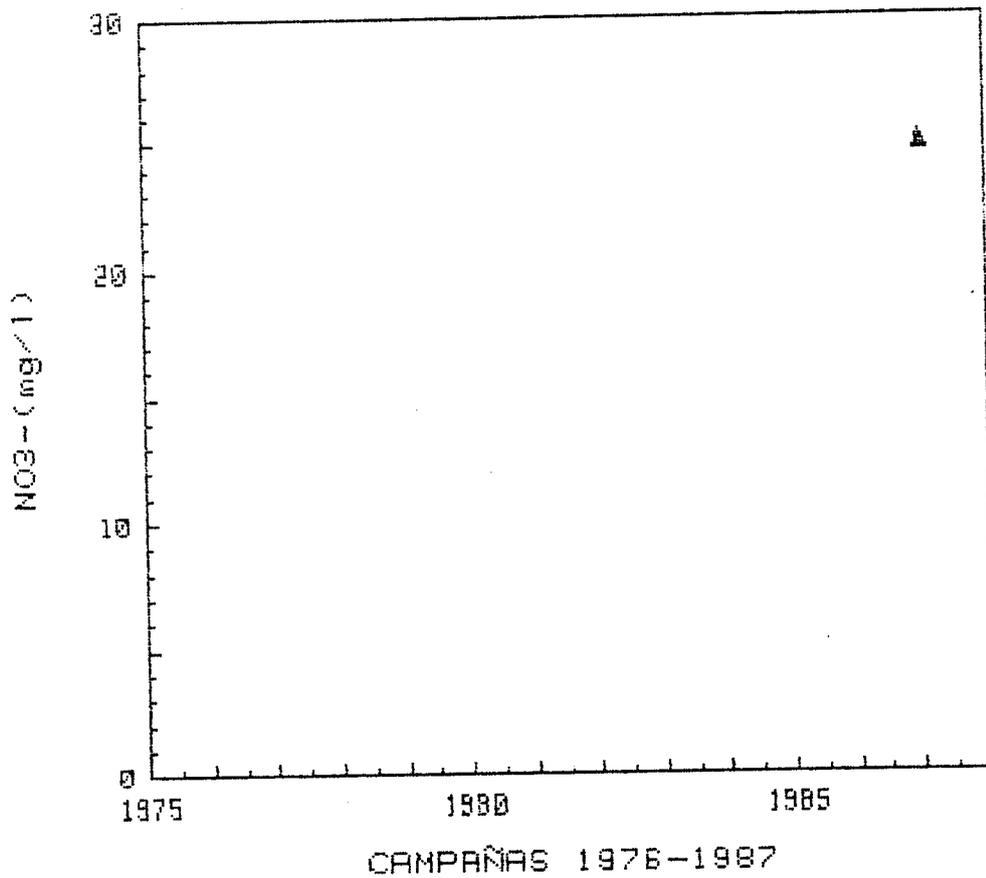


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194230087

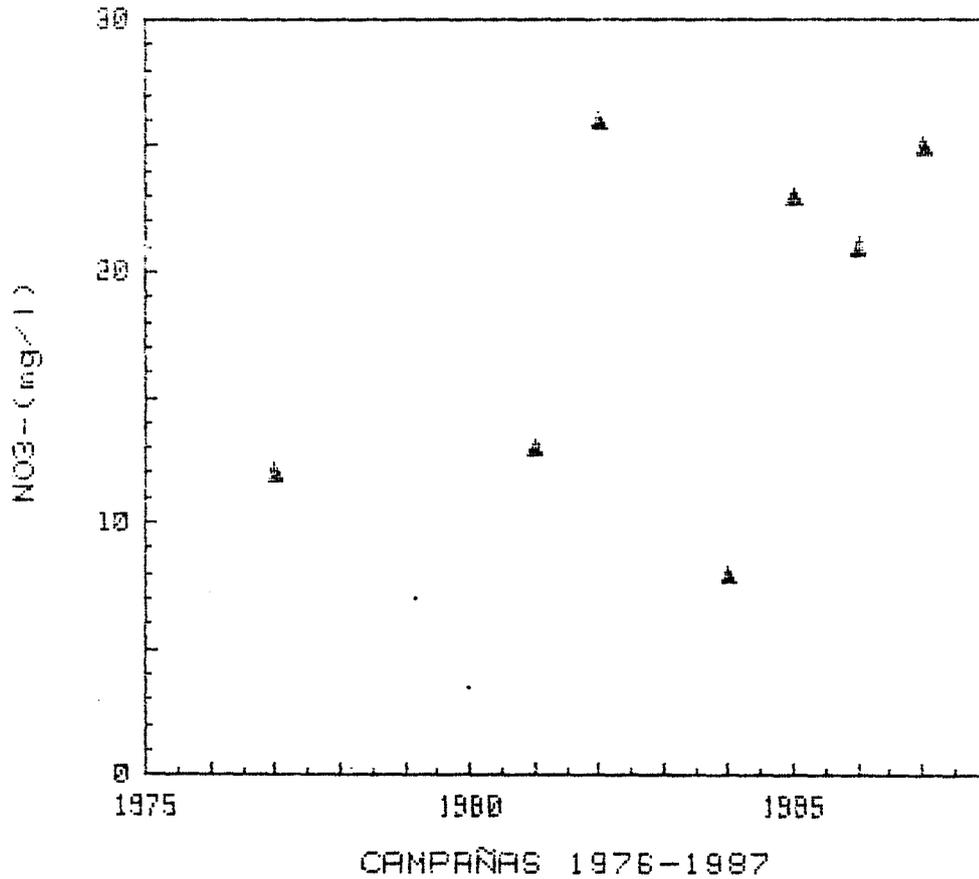


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194230112

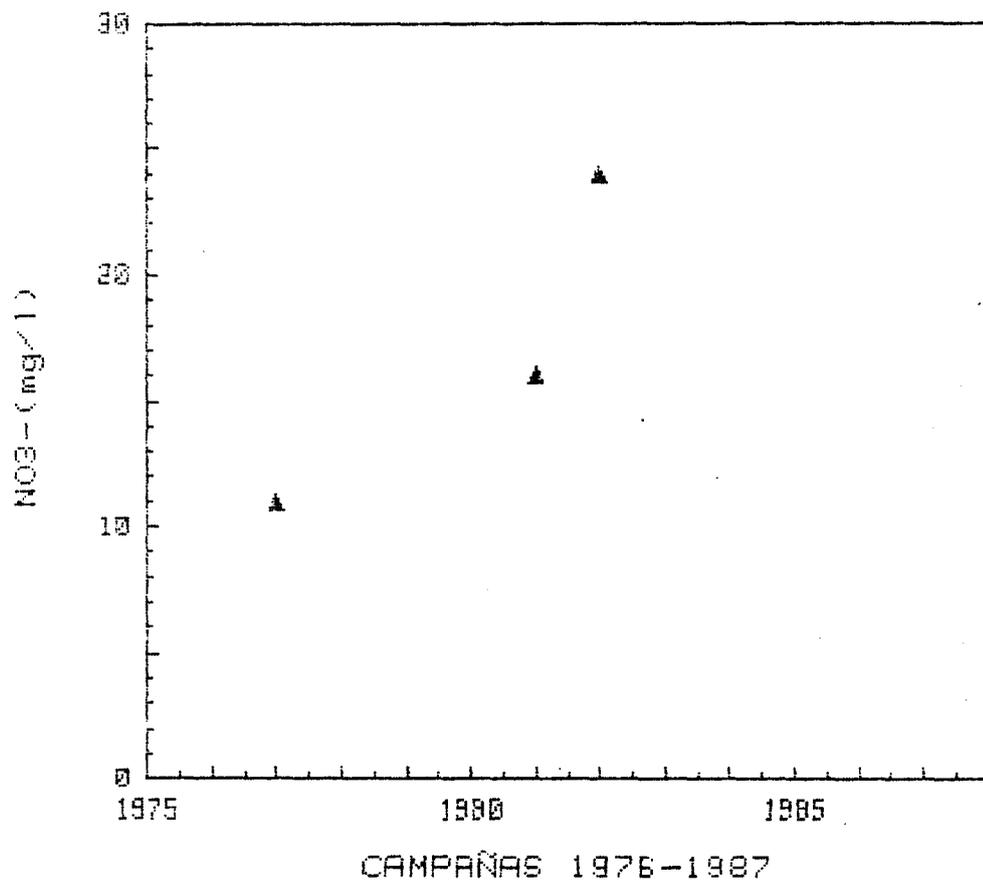


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194230119

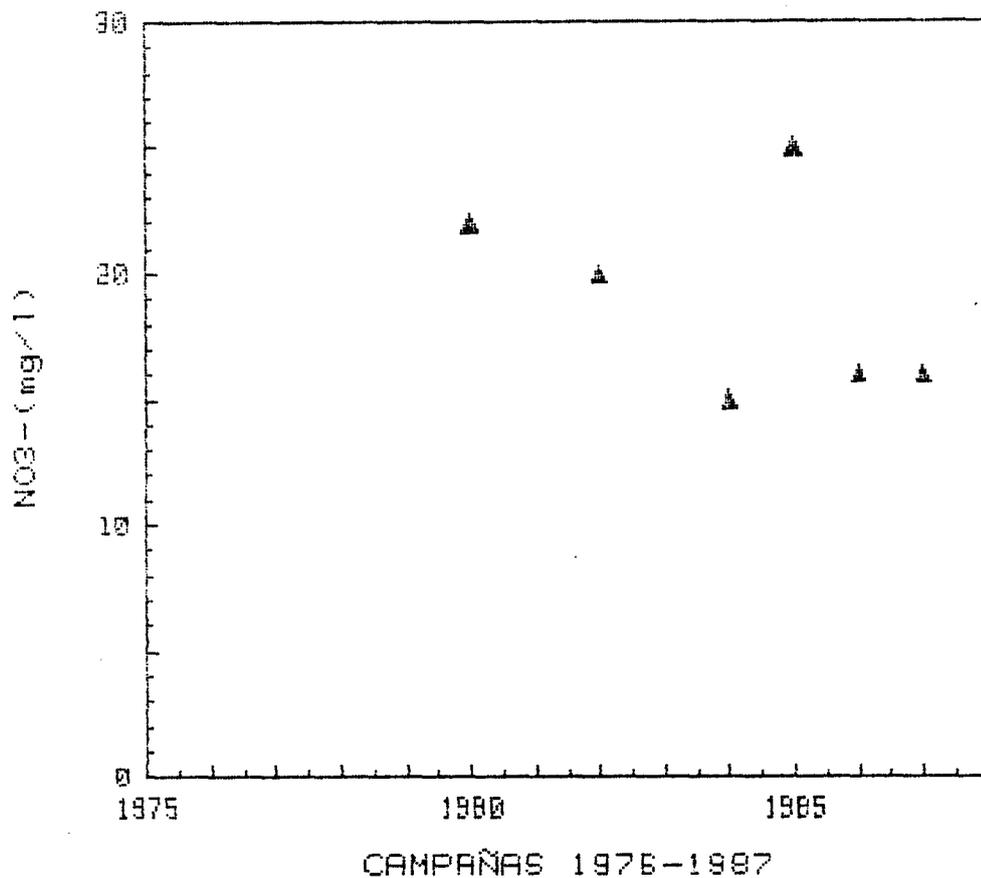


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194230141

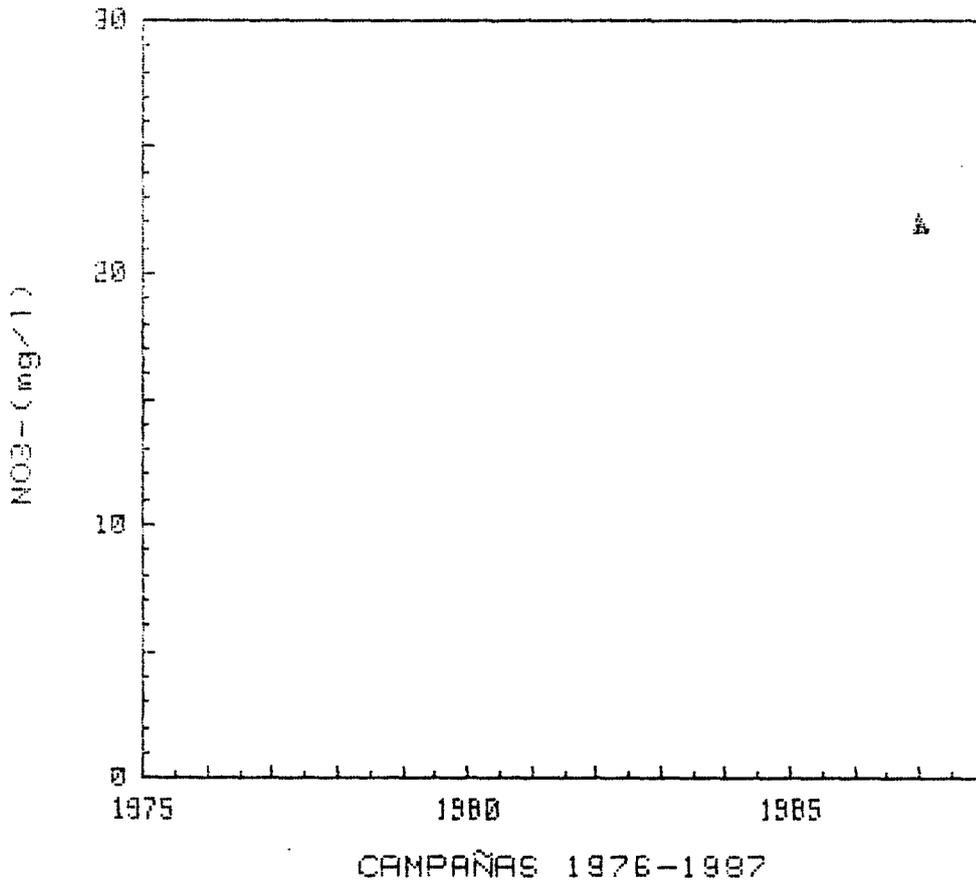


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

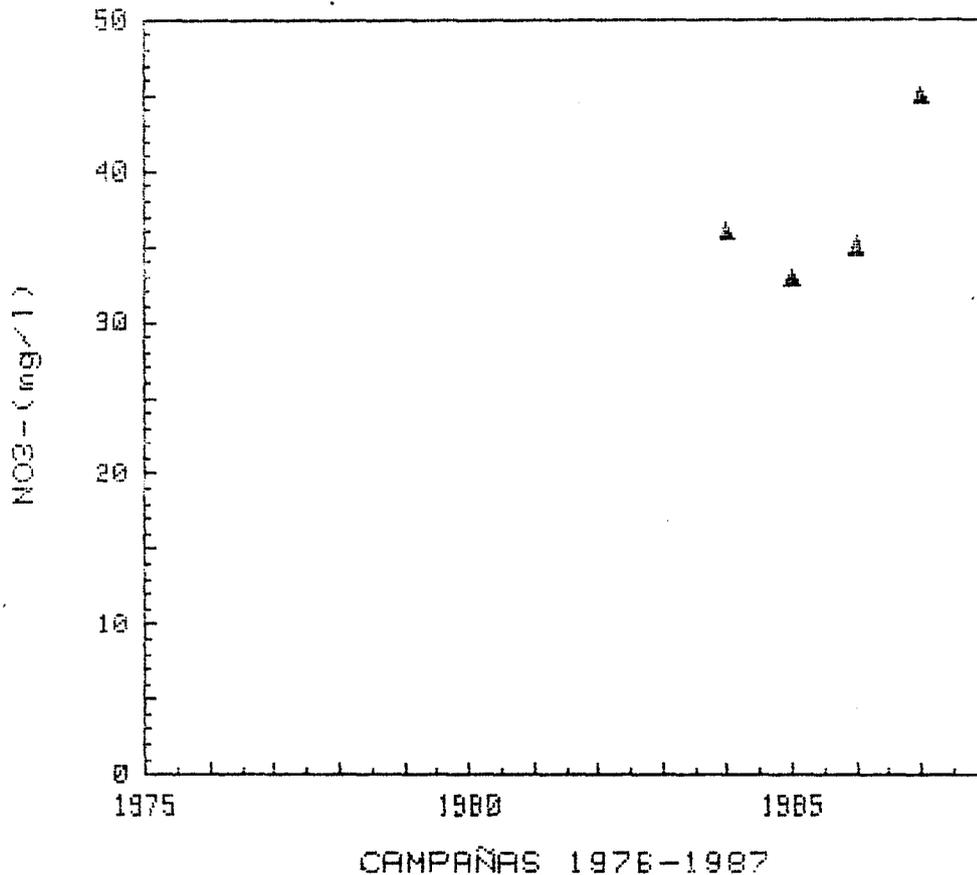
194230150



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194230202

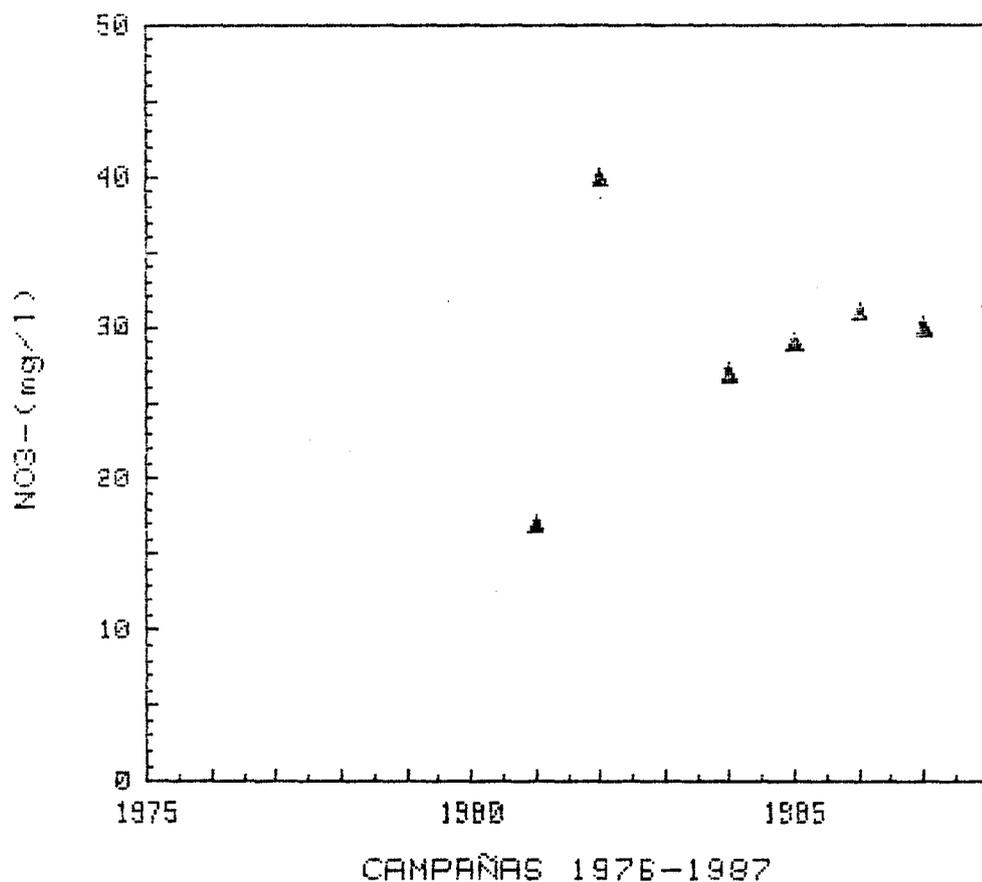


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

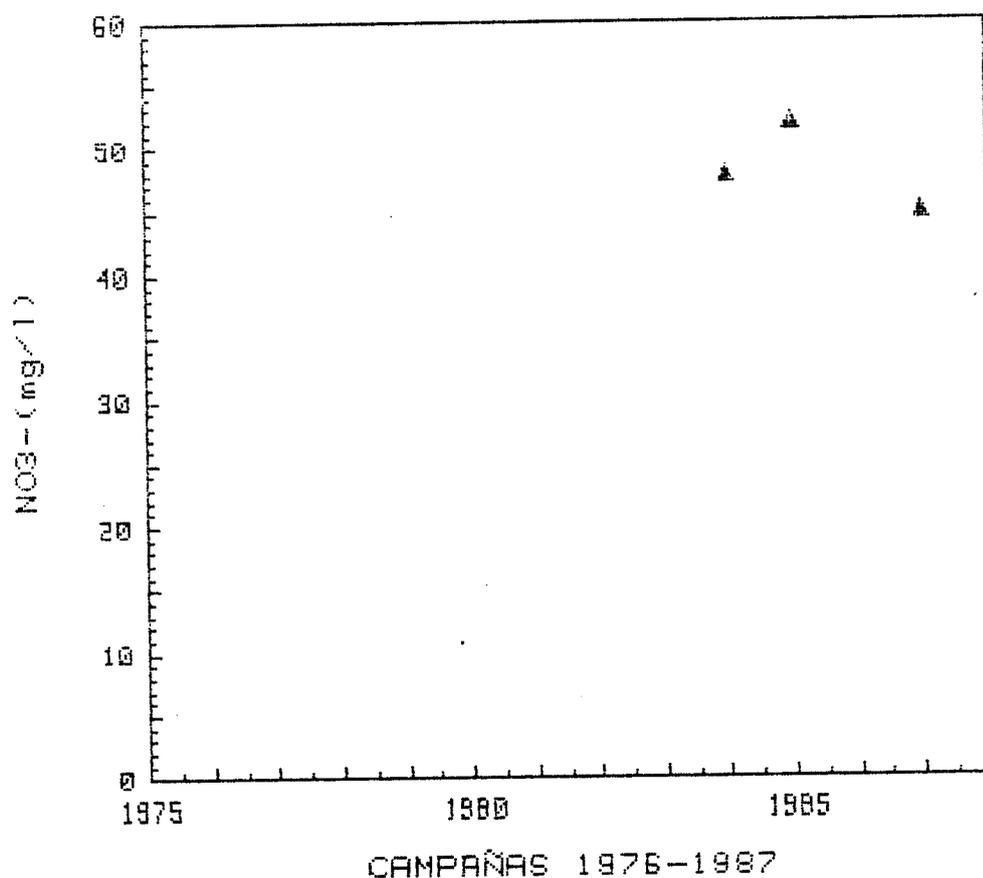
194240001



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 32 (VEGA GRANADA, GUADIX...)

194240049



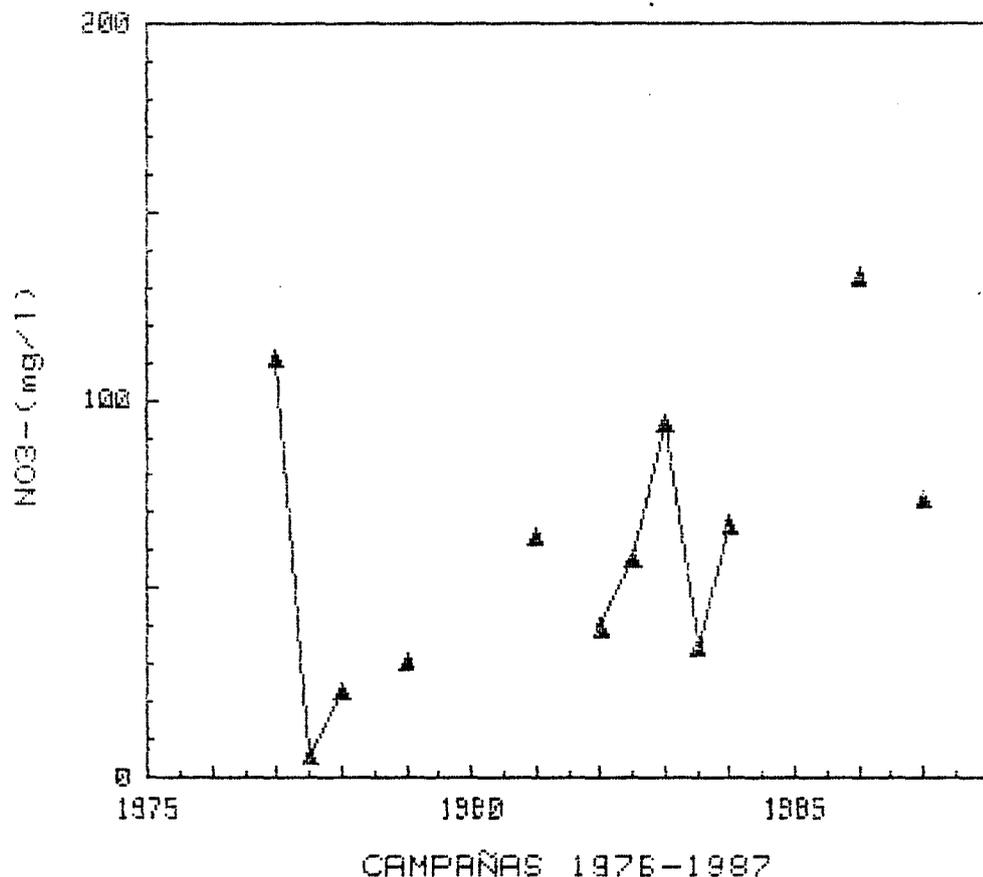
S.A. nº 33

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 33 (SIST.COSTEROS (CADIZ))

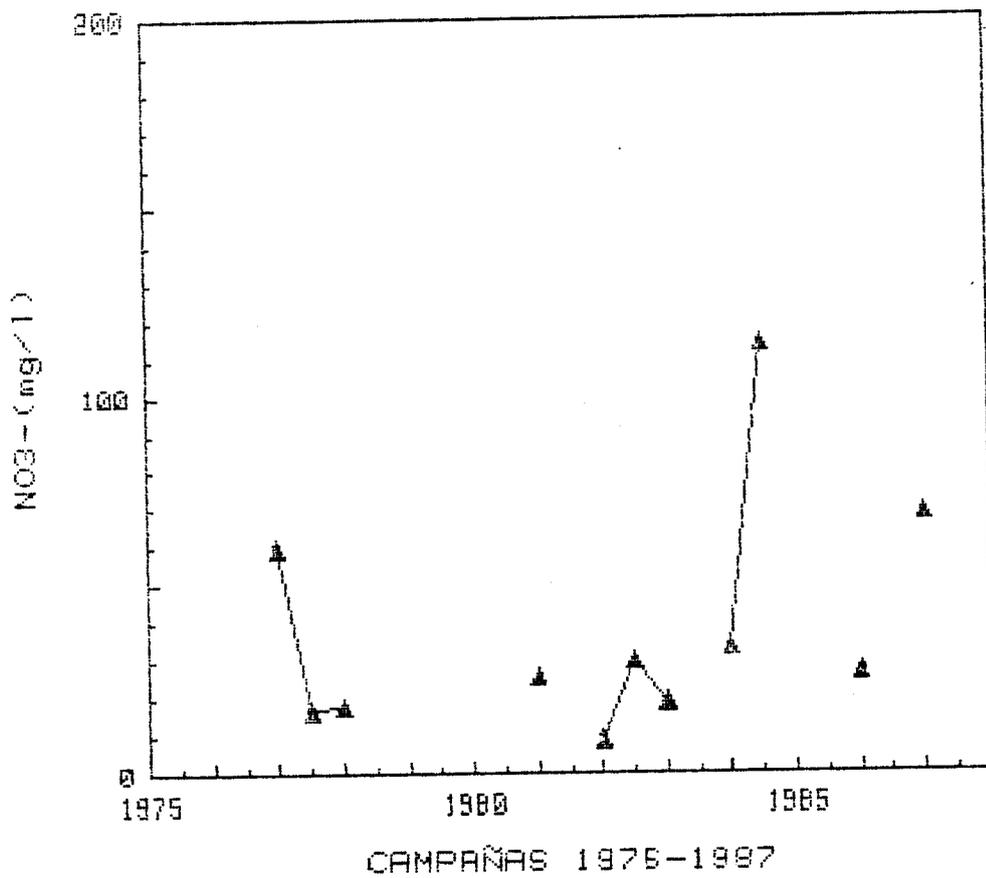
114520002



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 33 (SIST. COSTEROS (CADIZ))

114540049

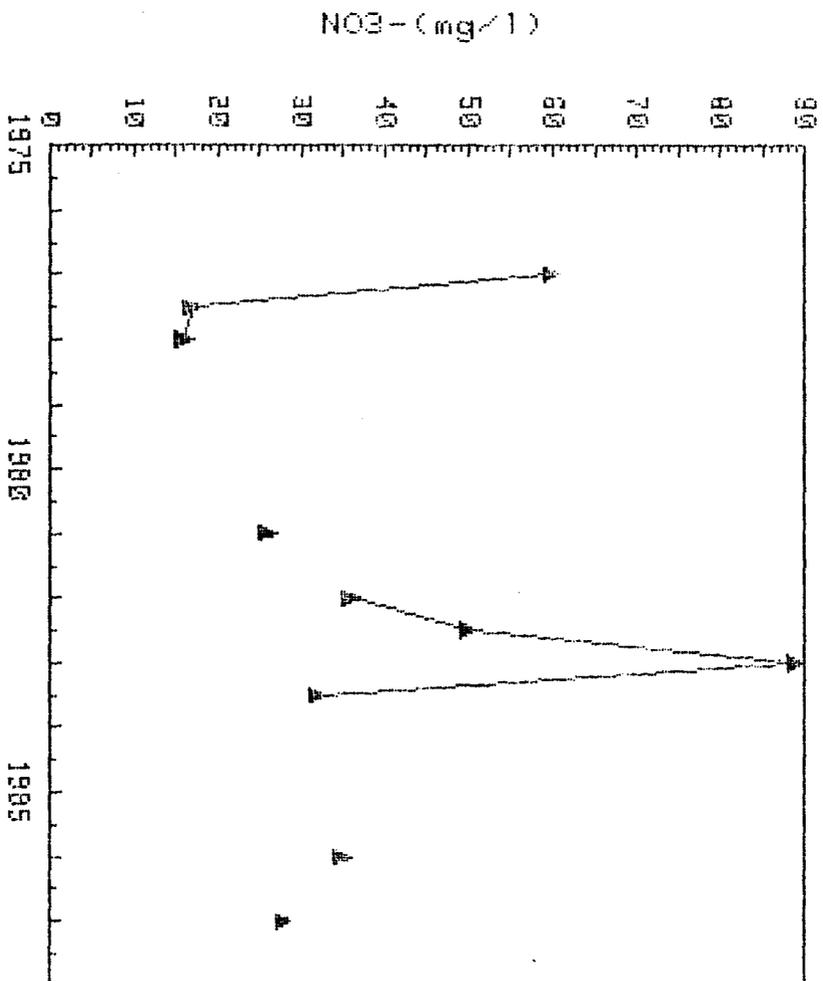


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l) *****

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 33 (SIST.COSTEROS (CADIZ))

124360024



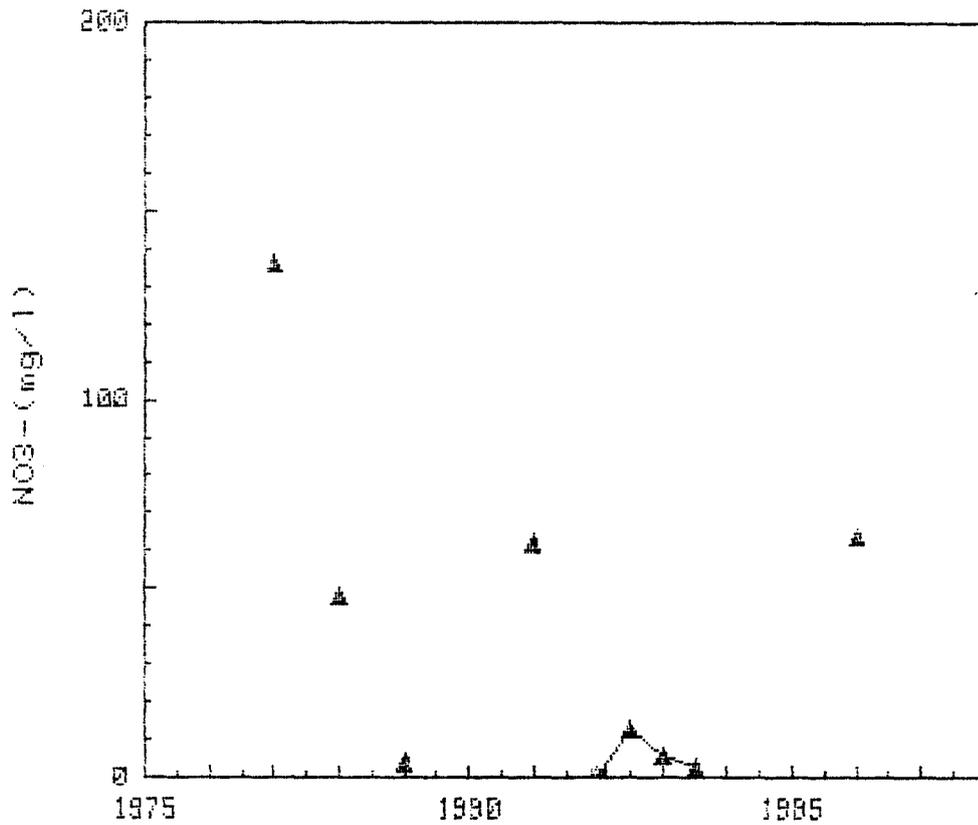
CAMPANAS 1975-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 33 (SIST.COSTEROS (CADIZ))

124550003

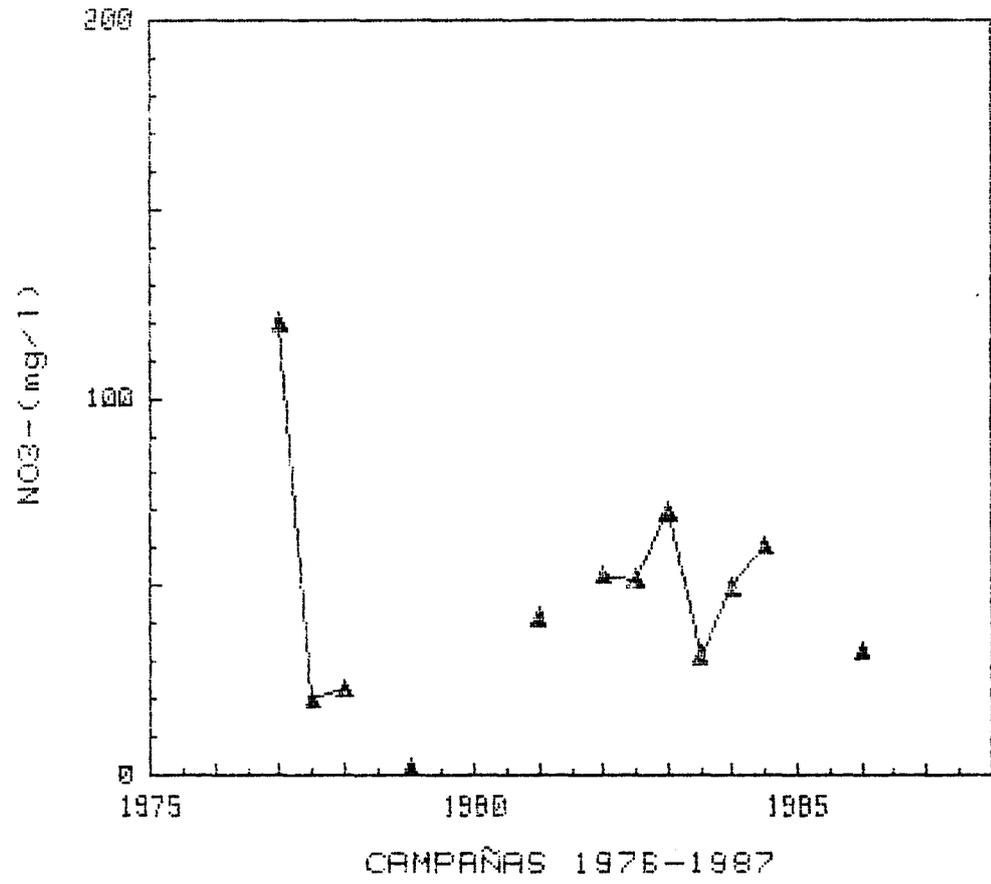


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 33 (SIST.COSTEROS (CADIZ))

124720022

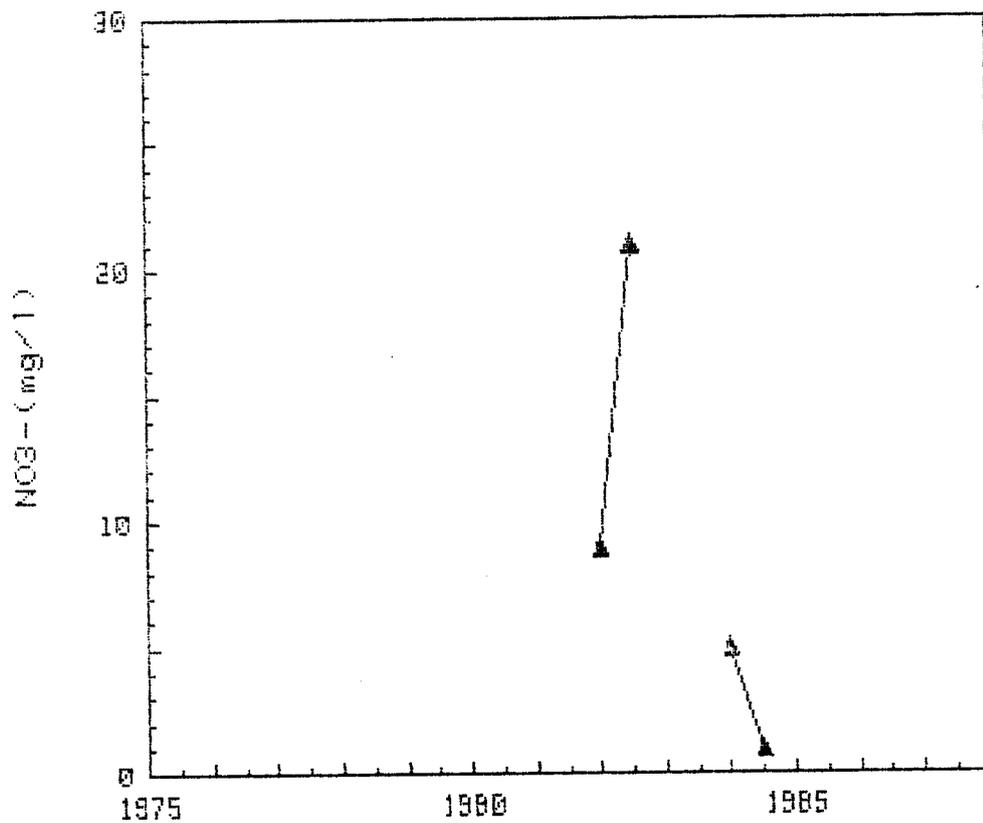


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S. ACUIFERO : 33 (SIST. COSTEROS (CADIZ))

124740021



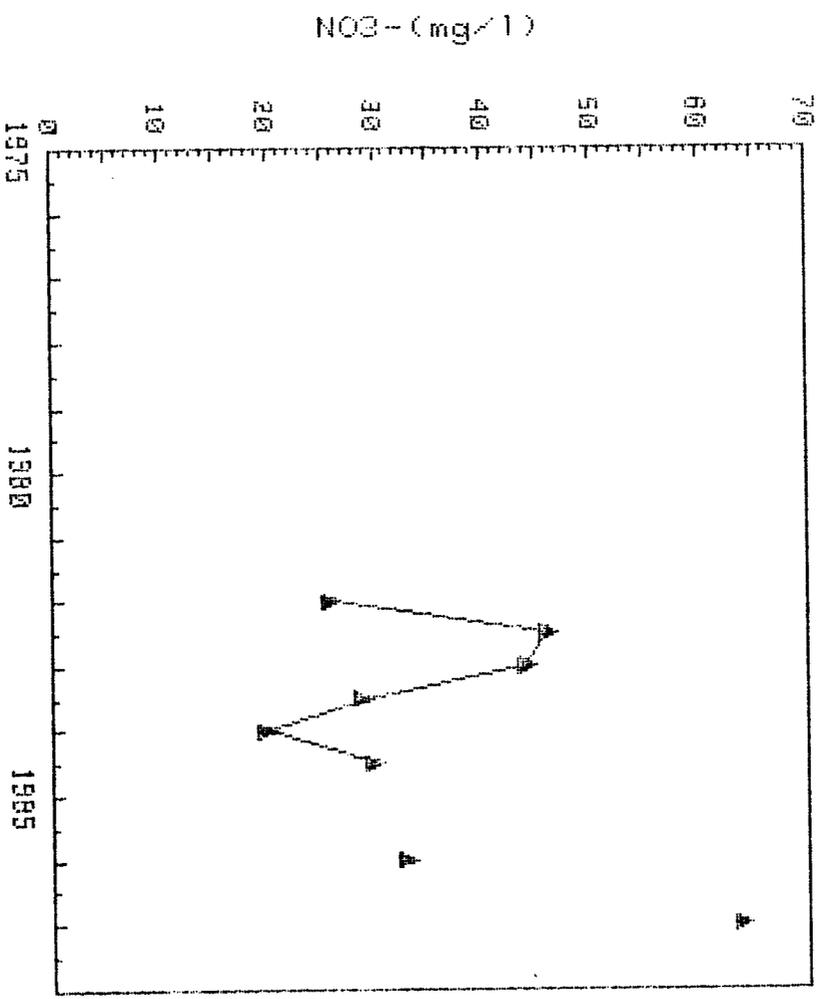
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALEQUIVIR
S.ACUIFERO : 33 (SIST.COASTEROS (CADIZ))

124700008

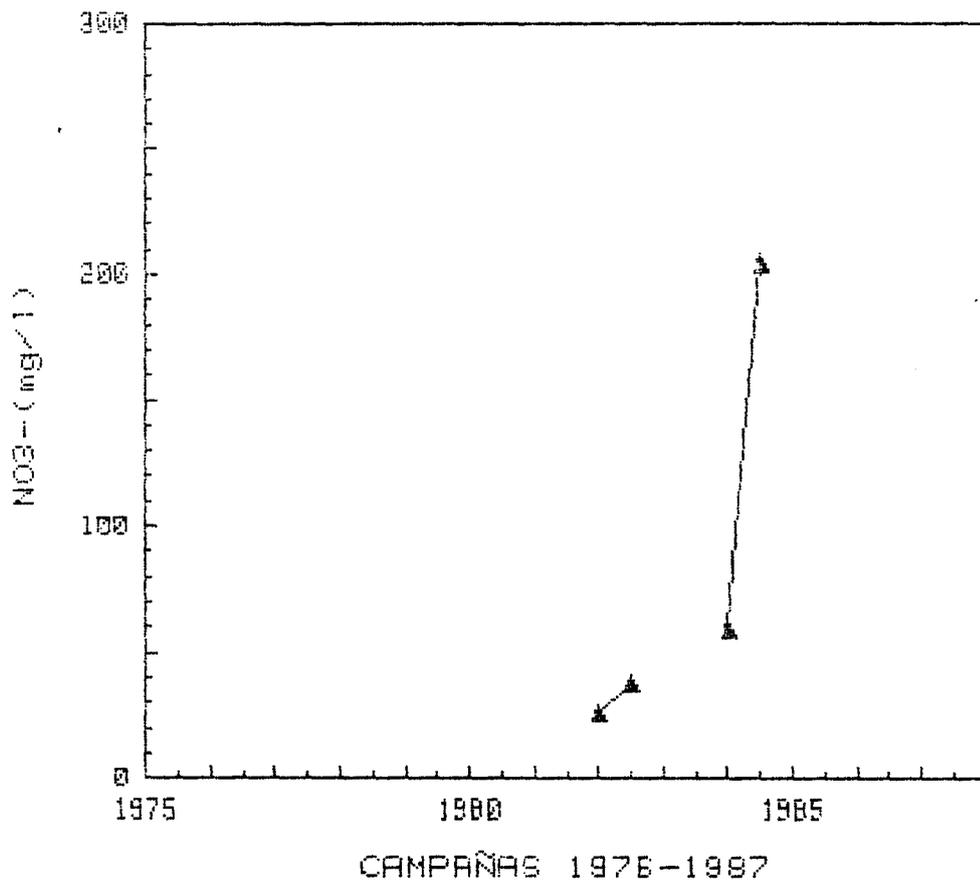


CAMPAÑAS 1975-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 33 (SIST.COSTEROS (CADIZ))

124780010

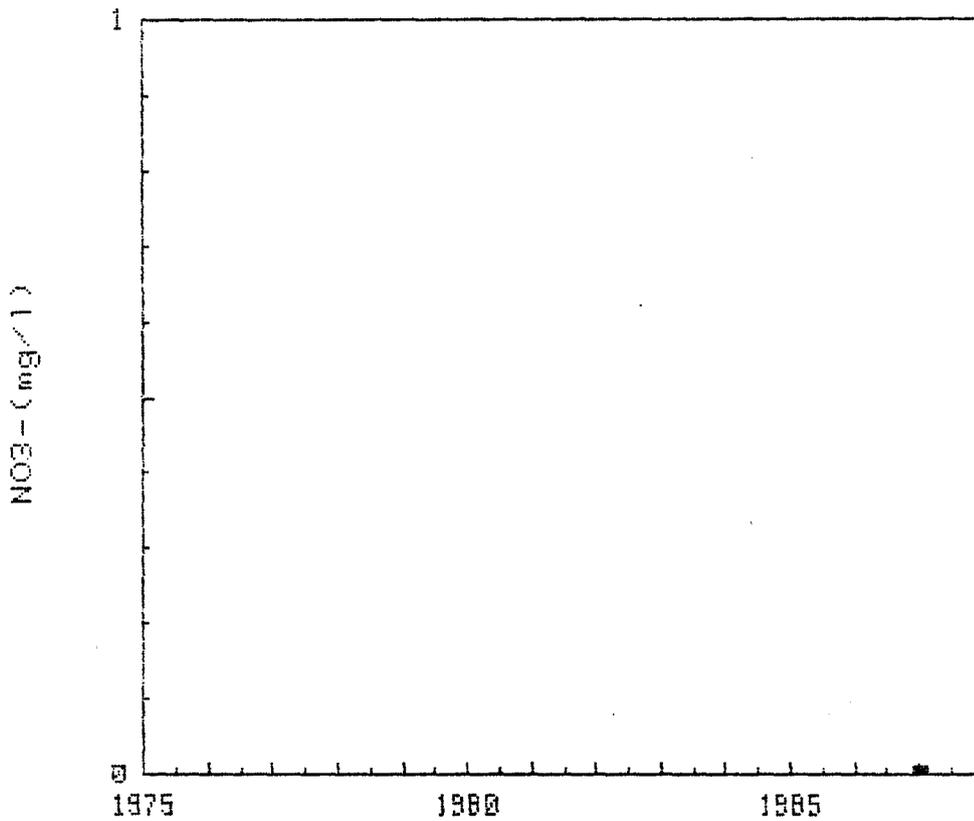


GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 33 (SIST.COSTEROS (CADIZ))

134840007



CAMPAÑAS 1976-1987

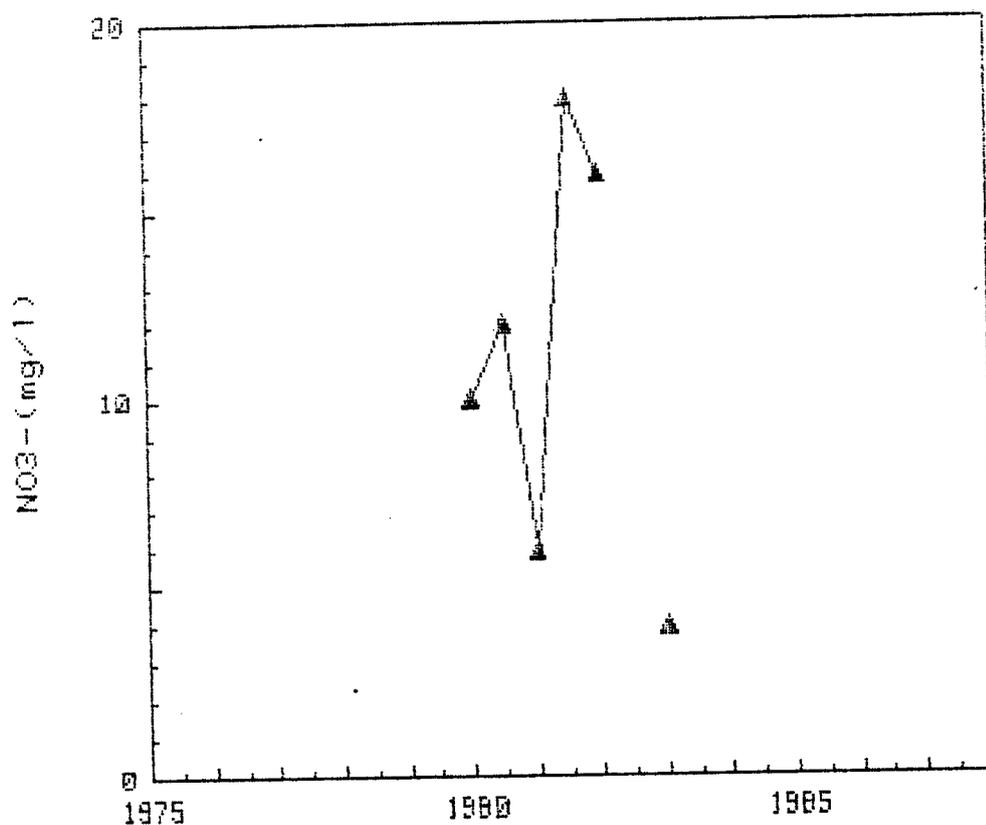
S.A. nº 36

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 36 (MESOZ.CAL-DOLOM. S.RONDA)

154320001



CAMPAÑAS 1976-1987

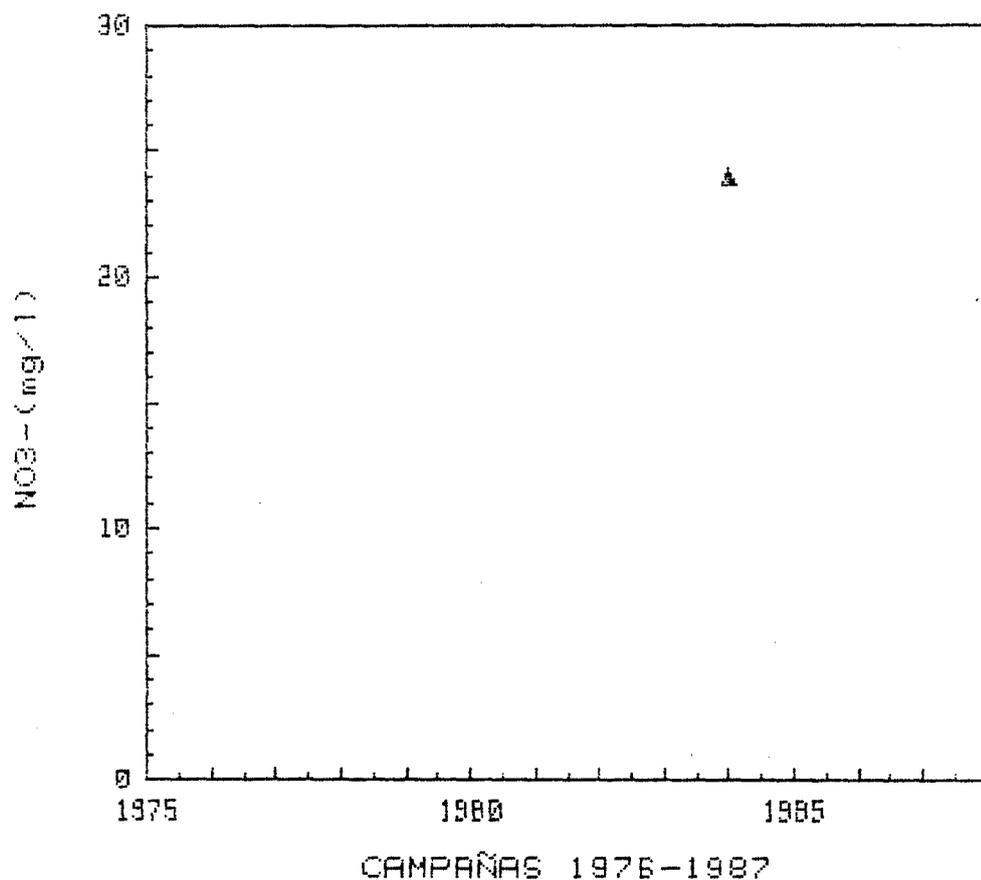
S.A. n° 39

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 39 (CUENCA DETRIT. ANTEQUERA)

154240040

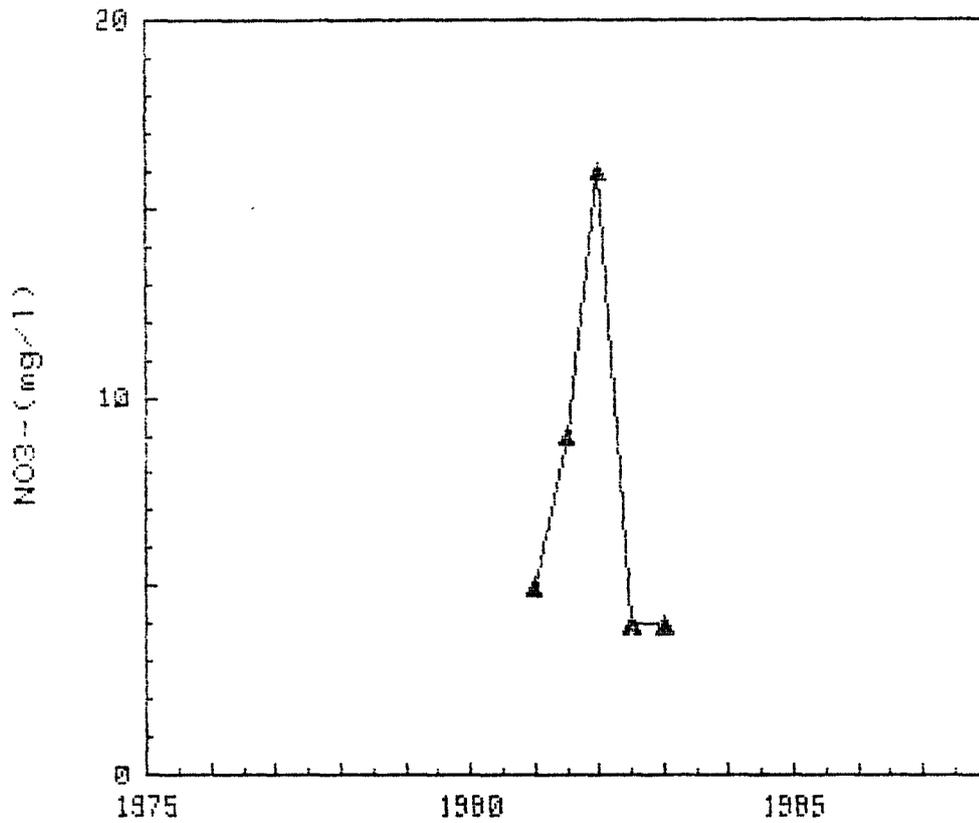


S.A. n° 40

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO₃- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 40 (MESO.CAL-DOL.S.TORCAL..)

174240001



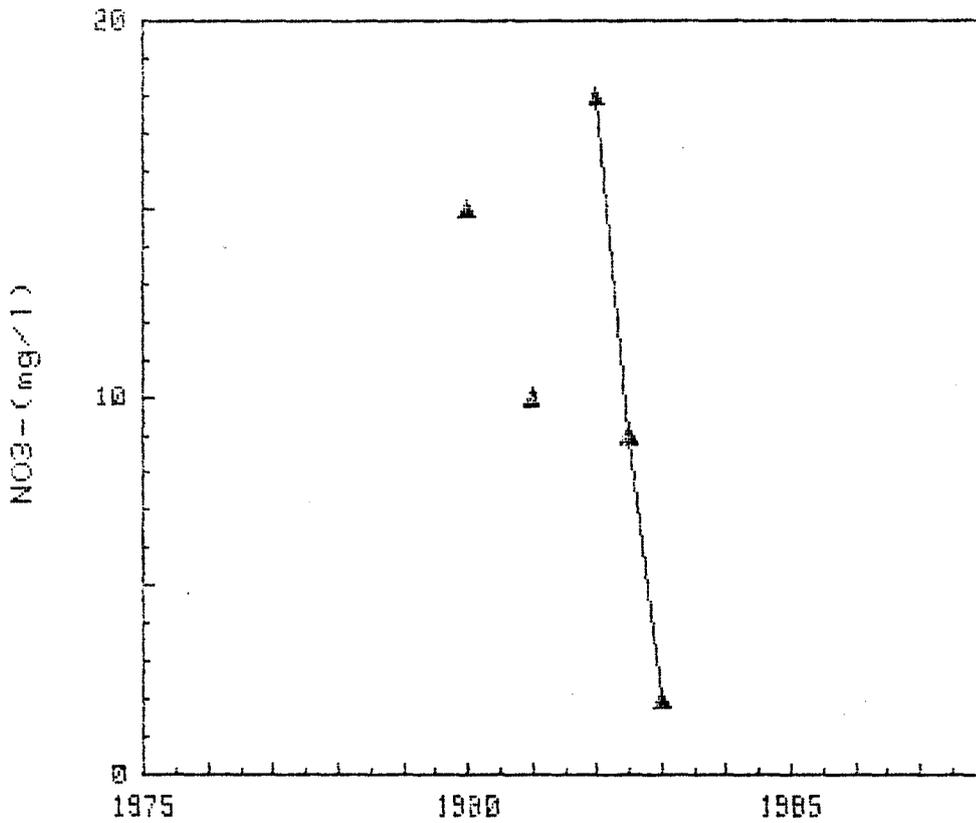
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 40 (MESO.CAL-DOL.S.TORCAL..)

184150003



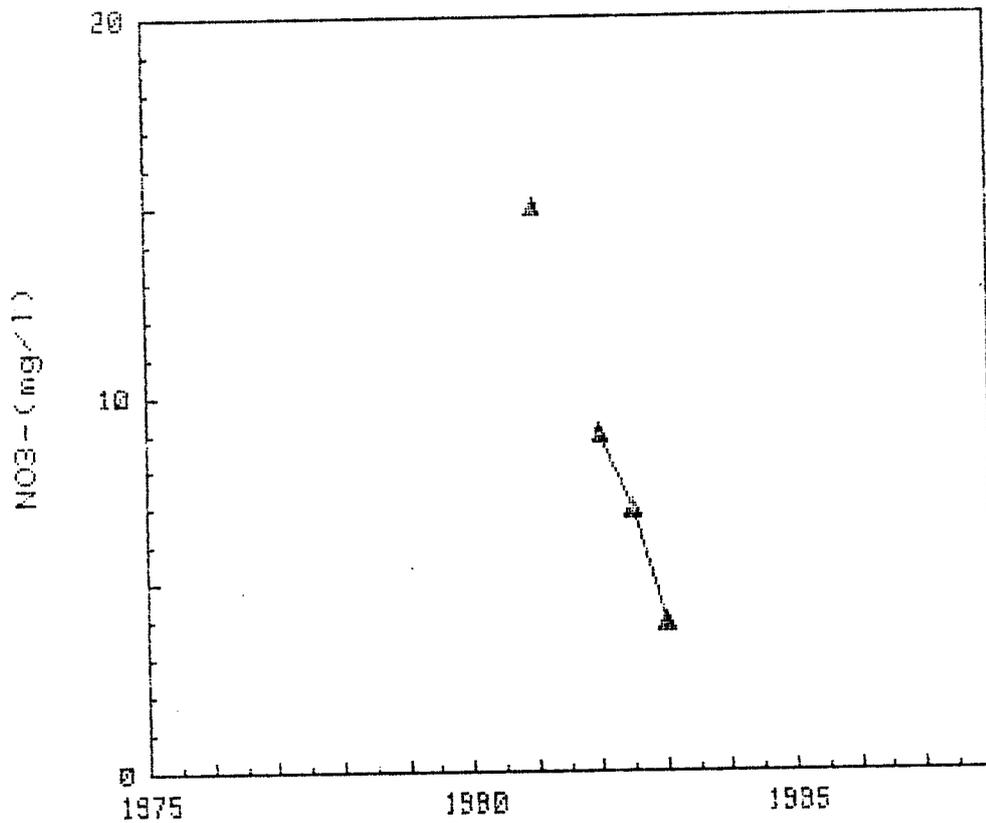
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 40 (MESO.CAL-DCL.S.TORCAL..)

184150010



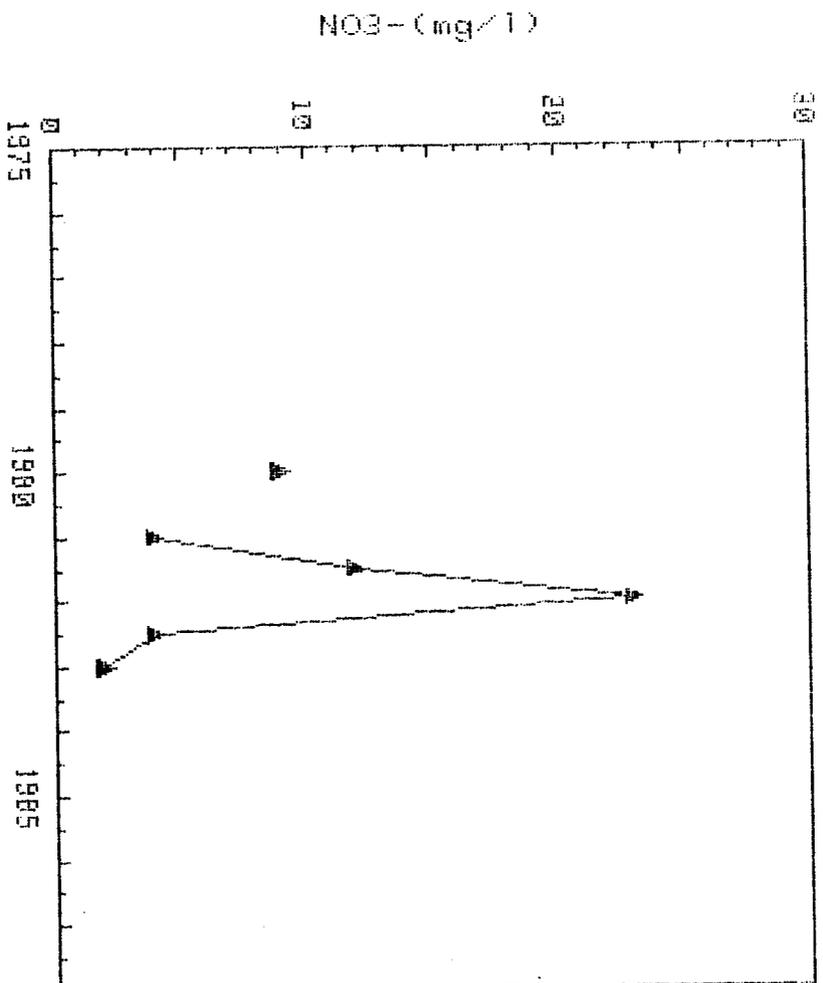
CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO

DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALAJIVIA
S.ACUIFERO : 40 (MESO.CAL-DOL.S.TORCAL..)

184210007

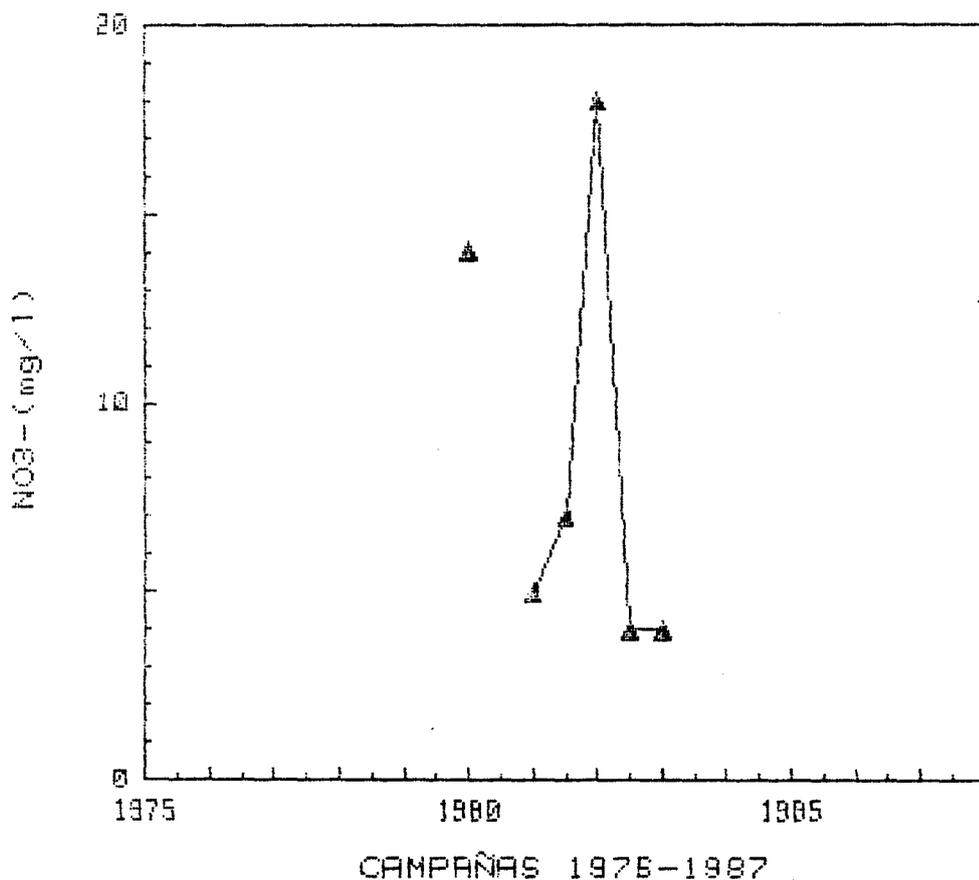


CAMPAÑAS 1976-1987

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO_3^- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 40 (MESO.CAL-DOL.S.TORCAL..)

184218008

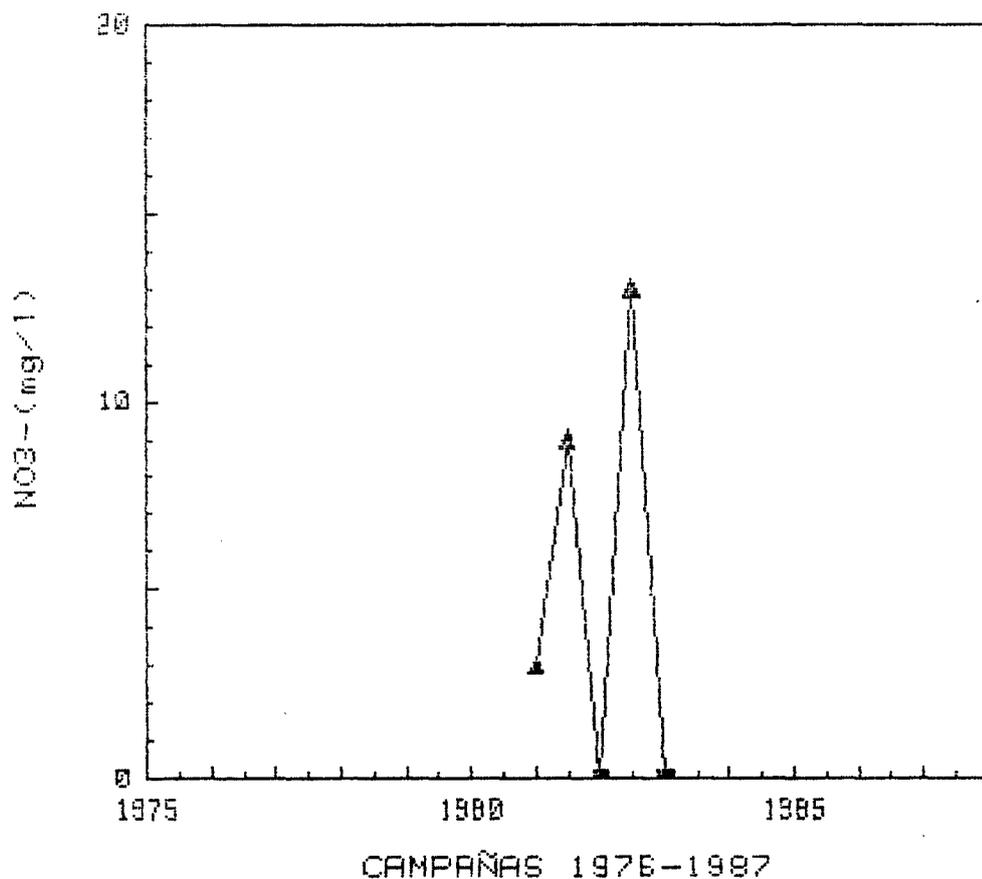


S.A. n° 41

GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 41 (CAL.Y DOL.TRIAS.S.ALMIJ.)

184338004



GRAFICAS DE EVOLUCION DEL CONTENIDO
DE NO3- (mg/l)

CUENCA : GUADALQUIVIR
S.ACUIFERO : 39 (CUENCA DETRIT. ANTEQUERA)

164150007

