3.3.7. Sulfatos (Método espectrofotométrico)

a) **Fundamento:** Los sulfatos precipitan en medio clorhídrico, en estado de sulfato de bario. El precipitado obtenido se estabiliza mediante Tween 20 y se mide por espectrofotometría.

b) **Reactivos:**

- Solución de ácido clorhídrico al 10%
- Solución de Tween 20 al 25%
- Solución de cloruro de bario estabilizada:

  Cloruro de bario..... 10 grs.

  Solución Tween 20 ..... 20 ml.

  Agua destilada, c.s.p..... 100 ml

- Solución patrón de sulfatos. Se prepara por dilución de 148,72 grs. de sulfato de sodio en 1000 ml. de agua

c) **Curva patrón:**

	TUBOS						
	B	I	II	III	IV	V	VI
Solución Sulfatos (ml)	0	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5
Agua destilada (ml)	20	19,5	18,5	17,5	16,5	15,5	15
Ac. clorhídrico 10% (ml)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sol. cloruro de bario estabilizada (ml)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Equivalencia en mg/l de $SO_4^=$	0	3,02	9,05	15,1	21,14	27,18	30,2

d) **Procedimiento:** Agitar cada tubo 2 ó 3 veces enérgicamente. Después de 15 minutos de reposo, agitar de nuevo y hacer las lecturas al espectrofotómetro a 650 nm.

Con el agua problema se procede de igual forma que en el tubo "blanco", con 20 ml. de muestra, y siguiendo siempre el orden establecido en la adición de los reactivos.

e) **Resultados:** Se comparan los resultados obtenidos con los de la curva patrón y se expresan en mg/l de $SO_4^=$.

(adaptado de RODIER, J.; 1978).

3.3.8. Fluoruros (método espectrofotométrico)

a) Procedimiento: El indicado en el manual que se adjunta con el equipo HACH, DREL/5: Se prepara un patrón con 20 ml de solución estandarizada de 1 mg/l de fluoruros a la que se le añaden 5 ml. de reactivo SPANDS (*), y se calibra el aparato hasta el nivel correspondiente. Con la muestra problema se procede de igual forma, siendo la medida que realizamos la concentración de fluoruros en el agua.

Esta técnica sólo se aplicó una vez a las aguas de consumo, dada la escasez de reactivo que tuvimos durante todo el periodo de trabajo.

(*)(Sodio 2-(parasulfofelilazo)-1,8,dihidroxi-3,6-naftaleno disulfonato, ref. HACH. 630444)

3.3.9. Fosfatos (Método colorimétrico)

a) Fundamento: En medio ácido y en presencia de molibdato amónico, los ortofosfatos dan un complejo fosfomolíbdico que, reducido por el ácido ascórbico, desarrolla una coloración azul, susceptible de medida colorimétrica. La aparición del color está acelerada por la utilización de un catalizador: la solución emética.

b) Reactivos:

- Solución de ácido sulfúrico 5N
- Solución de molibdato amónico al 4%
- Solución de ácido ascórbico de 17,6 gr/l
- Solución emética: tartrato doble de antimonio y potasio de 0,274 grs/l.

El reactivo que se utiliza consta de:

- Acido sulfúrico ..... 40 ml
- Molibdato de amonio ..... 12 ml
- Acido ascórbico..... 24 ml
- Solución emética ..... 4 ml

- Solución madre de fósforo de 0,2 gr/l. Se prepara mediante dilución de 0,877 grs. de fosfato monopotásico en 1 litro de agua destilada
- Solución hija de fósforo de 20 mg/l, preparada a parir de la solución madre por dilución 1/100

c) Curva patrón:

	TUBOS			
	B	I	II	III
Solución hija de fósforo (ml)	0	1	2	5
Agua destilada (ml)	20	19	18	15
Reactivo (ml)	4	4	4	4
Agua destilada (ml)	1	1	1	1
Equivalencia en mg/l de P	0	0,1	0,2	0,5

d) Procedimiento: Introducir los tubos de la curva patrón en el espectrofotómetro a 690 nm, y efectuar las lecturas, después de 20 minutos.

Con el agua problema se procede de forma semejante al tubo testigo, con 20 ml. de muestra

e) Resultados: Se calculan mediante interpolación de los resultados de las muestras en la curva patrón, expresándose en mg/l de fósforo.

(adaptado de RODIER, J.; 1978)

3.3.10. Amoníaco (método de Nessler, espectrofotométrico)

a) Fundamento: El reactivo de Nessler (iodo-mercuriato de potasio alcalino), en presencia de iones amonio, es descompuesto con formación de dimercuriamonio, que permite la cuantificación colorimétrica.

b) Reactivos:

- Solución madre de cloruro de amonio de 2,966 grs./l,

equivalente a 1 gr./l de NH_4^+

- Solución hija de amoníaco, preparada a partir de la anterior por dilución 1/100
- Reactivo de Nessler: Se colocan en un matraz de 250 ml, 2,5 grs. de yoduro potásico, 3,5 grs. de ioduro mercúrico yalrededor de 3 ml de agua destilada. En esta disolución concentrada de ioduro potásico se disuelve fácilmente el ioduro mercúrico. Se añaden a continuación 100 ml. de solución de potasa al 10%. Esperar 2 ó 3 días a la formación de un precipitado floculento, y filtrar a continuación. Conservar en un frasco topacio, bien tapado y al abrigo de la luz.

En nuestro trabajo, hemos utilizado el reactivo, ya preparado, en dos partes (A y B), que suministra el laboratorio MERCK. (REF. 9011 y 9012)

c) Curva patrón

	TUBOS						
	B	I	II	III	IV	V	VI
Solución amoníaco (ml)	0	1	2	3	4	5	6
Agua destilada (ml)	20	19	18	17	16	15	14
Reactivo Nessler (ml)	2	2	2	2	2	2	2
Equivalencia en mg/l de NH_4^+	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3

d) Procedimiento: Una vez preparados los tubos de la curva patrón, se realiza la medida en el espectrofotómetro a 425 nm. Con el agua problema se procede de forma análoga,con 20 ml de muestra.

e) Resultados: Se obtienen por interpolación en la curva patrón. Se expresan en mg/l de NH_4^+

f) Observaciones: Por ser el reactivo de Nessler fuertemente alcalino, en el caso de aguas muy duras se forma un precipitado

floculento de sales de calcio y magnesio, que enmascaran la reacción. En estos casos se añaden unos 10 ml. de solución de hidróxido sódico al 25% para 70 a 80 ml. de agua problema, formándose el precipitado antes indicado. A continuación se filtra y se opera con el líquido filtrado.

En el caso de aguas cloradas con un alto nivel de este elemento, para compensar los errores en la determinación, añadir a un volumen de 50 ml de agua problema una cantidad de bisulfito sódico de 0,7 grs/l, según la siguiente expresión:

$$\text{ml } SO_3HNa = \frac{\text{ppm CRT}}{10} \text{ , donde}$$

ppm CRT = partes por millón de cloro residual total (RODIER, J.; 1978)

3.3.11 Dureza (Método complexométrico)

1) CALCIO:

a) Reactivos:

- Solución de EDTA 0,02 M. Se prepara disolviendo 7,444 grs. de EDTA disódica en 1 litro de agua destilada. Como el EDTA puede estar hidratado se debe comprobar el título de la solución con otra conocida de calcio.
- Solución de NaOH 1N. Disolver 40 grs. de hidróxido sódico en agua destilada hasta completar 1 litro.
- Murexida (indicador). Se prepara mezclando íntimamente en mortero 2,5 grs. de murexida con 25 grs. de cloruro sódico.

b) Procedimiento: Medir 100 ml de agua problema y trasvasarlos a un erlenmeyer. Añadir 5 ml. de NaOH 1N (al elevar el pH se precipita el magnesio en estado de hidróxido, no interfiriendo en la valoración del calcio). Añadir una pizca de murexida; el agua tomará una coloración rojo-rosácea. Valorar con solución de EDTA hasta el viraje a color violeta (el viraje es instantáneo).

Los cálculos son los siguientes, teniendo en cuenta que la valoración se ha realizado sobre 100 ml de agua:

Calcio (Ca^{++}), en mg/l = N x 0,8 x 10 = 8 x N,

siendo N el nº de mililitros de solución de EDTA gastados.

2) MAGNESIO

a) Reactivos:

- Solución de EDTA 0,02 M. Se prepara en la forma descrita anteriormente.
- Solución tampón pH = 10. Consta de amoníaco, 570 ml; cloruro amónico, 67,5 grs.; agua destilada, c.s.p. 1 litro
- Negro eriocromo T (indicador). Se prepara mezclando íntimamente en mortero 2,5 grs. de negro eriocromo T con 25 grs. de cloruro sódico.

b) **Procedimiento:** Medir 100 ml. de agua problema y pasarlos a un erlenmeyer. Añadir 2,5 ml de solución tampón y agitar. Añadir una pizca de negro eriocrmo T, con lo que el agua tomará una coloración roja. A continuación se valora con EDTA hasta viraje a azul intenso (el cual ocurre instantáneamente).

En esta determinación valoramos cojuntamente calcio y magnesio. Los cálculos para el magnesio son:

Magnesio (Mg^{++}), en mg/l = (V - V') x 4,86,

siendo V el número de mililitros de EDTA gastados en esta valoración (Calcio + Magnesio), y V' los ml. empleados en la valoración del calcio.

3) DUREZA

La dureza expresada en mg/l de $CaCO_3$, se calcula de la siguiente forma:

Dureza = (2,497 * X) + (4,116 * Y), donde,

X = mg/l de calcio, e Y = mg/l de magnesio

Para expresarla en grados hidrotimétricos franceses, se realiza la siguiente operación:

$$\text{Dureza } (^oH) = \frac{\text{Dureza (mg/l } CO_3Ca)}{10}$$

(ESPIGARES GARCIA, M. y PEREZ LOPEZ, J.A.; 1985)

3.3.12. Hierro + Manganeso (Método espectrofotométrico)

a) Reactivos:

- Acido clorhídrico concentrado
- Disolución de acetato sódico de 350 grs por litro
- Solución de clorhidrato de hidroxilamina al 10%
- Solución de O-fenantrolina. Disolver 0,12 grs. de 1-10 O-fenantrolina en 100 ml. de agua destilada calentando suavemente a 80 ºC (sin llegar a hervir)
- Solución "madre" de hierro: Pesar 0,2 grs. de hierro electrolítico, disolver en 20 ml. de ácido sulfúrico 5N, completar hasta 1 litro con agua destilada.
- Solución de trabajo de hierro, preparada por dilución 1/100 de la anterior.

b) Curva patrón:

	TUBOS						
	B	I	II	III	IV	V	VI
Solución Hierro (ml)	0	0,5	1	2	3	4	5
Agua destilada (ml)	20	19,5	19	18	17	16	15
Ac. clorhídrico (ml)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Equivalencia en mg/l de Fe	0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

c) Procedimiento:

Con el agua problema se efectúan las mismas operaciones, utilizando una volumen de 20 ml.

Realizar, a continuación, las siguientes operaciones con todos los tubos:

- Calentar a Bañomaría en ebullición durante 5 minutos y dejar enfriar a temperatura ambiente
- Agitar tudos los tubos y añadir:
- Acetato sódico, 2 ml.
- Solución de O-fenantrolina, 2 ml.
- Esperar 30 minutos y leer en el espectrofotómetro a 510 nm

Dado que el comportamiento analítico del hierro y del manganeso son idénticos en esta técnica, con ella se valorarán conjuntamente ambos elementos

d) Resultados: Se obtienen por interpolación de las medidas realizadas en las muestras en la curva partrón. Se expresan en miligramos/l de Hierro + Manganeso.

(adaptado de RODIER, J.; 1978)

3.3.13. Plomo (Espectrofotometría de absorción atómica con cámara de grafito)

a) Descripción instrumental:

- Espectrofotómetro de absorción atómica Perkin Elmer mod. 560
- Programador para cámara de grafito Perkin Elmer mod. HGA 400
- Lámpara de cátodo hueco monovalente
- Tubo pirolítico
- Longitud de onda: 283,6 nm

b) Condiciones programación:

1) Fase de secado: 120 °C;	Tiempo de rampa, 15 sg.
	Tiempo de mantenimiento, 12 sg.
2) Fase de calcinación: 520°C	Tiempo de rampa, 30 sg.
	Tiempo de mantenimiento, 30 sg.
3) F. de atomización: 2300°C	Tiempo de rampa, 1 sg.
	Tiempo de mantenimiento, 5 sg.
4) F. de limpieza: 2700°C	Tiempo de rampa, 1 sg.
	Tiempo de mantenimiento, 2 sg.

c) Procedimiento: Se emplearon soluciones estándar de trabajo de 0, 25; 50 y 75 µgr/100 ml de plomo en agua destilada a partir de una solución madre comercial de plomo en agua de 1000 µ/ml (1 gr/l) (Carlo Erba, cod. 468791)

En la cámara de grafito se inyectó una alícuota de 10 ml. de las muestras a determinar, así como ,los patrones de trabajo. Los cálculos se hicieron interpolando las absorbancias de las muestras problema en la curva de calibración conseguida con las soluciones estándar de trabajo.

3.3.14. Zinc (Espectrofotometría de absorción atómica en llama aire etileno)

a) **Material y reactivos:**

- Lámpara monovalente de cátodo hueco
- Solución estándar comercial de cinc de 1 gr/ml (Carlo Erba. Cod. 493151)
- Longitud de onda : 213,9 nm

b) **Procedimiento:** Se emplearon soluciones de trabajo obtenidas a partir de la estándar, con concentraciones de 25 y 50 µg/100 m.

Las muestras de agua se leyeron directamente, sin previa preparación, y el resultado se calcula por interpolación en la curva de calibración.

3.3.15. Cobre. (espectrofotometría de absorción atómica en llama aire etileno).

a) Material y reactivos:

- Lámpara monovalente de cátodo hueco
- Solución comercial (madre) de cobre de 1 gr/ml (Carlo Erba. Cod. 475151)
- Longitud de onda: 324,7 nm.

b) Procedimiento: Se emplearon soluciones de trabajo de cobre obtenidas a partir de la solución madre, con concentraciones de 50 y 100 µgr/100 ml

Las muestras de agua se leyeron directamente. Las concentraciones se calculan por interpolación en la curva patrón de calibración.

3.3.16. Cloro libre y Cloraminas (Método del DPD)

a) Reactivos

- Solución de D.P.D. al 0,1% : Consta de:
  - sulfato de DPD ..... 1,5 grs.
  - ácido sulfúrico ..... 8 ml
  - EDTA-Na 0,8% ..... 25 ml
  - agua destilada, c.s.p..... 1000 ml
- Solución de sulfato ferroso amoniacal:
  - sulfato ferroso amoniacal..... 1,106 gr
  - ácido sulfúrico 1/3 ..... 1 ml
  - agua destilada, c.s.p..... 1000 ml

Estos preparados tienen un mes de caducidad a partir de su elaboración. Guardar en frigorífico a 4ºC.

- Solución tampón fosfatos:
  - PO_4H_2K ..... 46 grs.
  - PO_4HNa_2 anhidro ..... 24 grs.
  - EDTA-Na 0,8% ..... 100 ml
  - cloruro mercúrico ..... 20 mgr
  - agua destilada, c.s.p..... 1000 ml
- Ioduro de potasio

b) **Procedimiento:** En un matraz de 250 ml. se colocan:

- Solución tampón fosfato ..... 5 ml
- Sol. DPD ..... 5 ml
- Agua problema ..... 100 ml

Titular rápidamente con la solución de sulfato ferroso amoniacal hasta la decoloración, siendo N_1 el nº de ml. gastados

Añadir al matraz anterior, aproximadamente, 1 gr. de Ioduro potásico y agitar rápidamente para disolverlo. Esperar 2 minutos y continuar la valoración con sulfato ferroso amoniacal

hasta la decoloración. En presencia de cantidades elevadas de cloraminas puede revirar la coloración, por lo que conviene esperar 2 minutos más por si esto ocurriese, en cuyo caso se completaría la valoración. El nº de ml. gastados desde el acomienzo de la titulación es N_3.

c) Cálculos:

N_1 = Cloro Residual Libre (p.p.m.)

N_2 = Cloro Residual Total (p.p.m.)

$N_2 - N_1$ = Cloro Residual Combinado (p.p.m.)

3.4. ESTUDIO BACTERIOLOGICO

3.4.1. Bacterias aerobias a 37ºC

Son todas las bacterias heterótrofas, aerobias y anaerobias, facultativas, mesófilas y psicotróficas, capaces de crecer en un medio nutritivo a 37 ºC.

a) **Fundamento:** Se basa en contar el nº de colonias desarrolladas en una placa de cultivo sólido en el que se ha sembrado un volumen conocido de agua, transcurrido un tiempo, y a una temperatura de incubación determinados.

b) **Procedimiento:** Se toman tantos tubos de medio de cultivo como muestras de agua se vayan a analizar. En nuestro caso se emplearon dos placas por muestra. Sembramos, en cada una, 1 ml. y 0,1 ml. de agua problema a unas diluciones que dependían de su naturaleza, y que llegaron a ser, en ocasiones, de 10^{-8}.

Se funde totalmente el medio, colocando los tubos en Bañomaría y manteniéndose después a 45ºC aproximadamente.

Se homogeniza totalmente la muestra de agua y, mediante

pipeta estéril, se depositan los volúmenes correspondientes en las placas que se vayan a sembrar. A continuación se vierte el medio contenido en cada tubo a 45ºC, sobre el agua depositada en cada una de las placas de Petri. Se agita suavememnte, mediante movimientos circulares sobre una superficie plana, procurando no mojar los bordes ni la tapa de la placa.

Se deja solidificar, se invierten las placas y se colocan en la estufa, incubándose a 37ºC durante 48 horas.

c) Lectura y expresión de los resultados: Transcurrido este tiempo, se cuentan las colonias desarrolladas. Se seleccionará la placa que contenga entre 30 y 300 colonias, no efectuándose el recuento en las que contengan menos de 30, amenos que se trate de aguas sin diluir.

El resultado se expresará como número de bacterias aerobias totales en 1 ml. de agua, en 48 horas a 37ºC.
(B.O.E. nº 193)

3.4.2. Colimetría

1) COLIFORMES TOTALES

Son todas aquellas bacterias de morfología bacilar, Gram⁻, aerobias o anaerobias facultativas, oxidasa⁻, no esporógenas, que fermenten la lactosa con producción de ácido y gas, a 37ºC, en un tiempo máximo de 48 horas.

Este grupo comprende los géneros Escherichia, Citrobacter, Klebsiella y Enterobacter, perteneciendo a la familia Enterobacteriaceae.

Prueba presuntiva

a) Fundamento: Determinación del número de coliformes mediante siembra de distintos volúmenes del agua a analizar en series de tubos, conteniendo medio de cultivo líquido lactosado,

con incubación a 37ºC. Los tubos han de ir provistos de campana de Durham.

b) Medios de cultivo:

- Caldo lactosado McConkey
- Agar-lactosa-eosina-azul de metileno (Teague Lévine o EMB)

c) Procedimiento: Se disponen, en una gradilla, una serie de tubos con medio líquido caldo lactosado simple y doble concentrado, según la tabla que se haya elegido. En nuestro caso, son:

- 3 tubos con 10 ml. de caldo concentrado
- 6 tubos con 10 ml. de caldo simple

Mediante pipetas estèriles, se siembran los siguientes volúmenes de agua, ya homogeneizada:

- 10 ml. en cada tubo de doble concentración
- 1 ml en 3 de los tubos de caldo simple
- 0,1 ml en los otros 3 tubos de caldo simple

Se incuban a 37ºC hasta 48 horas. Transcurrido este tiempo, se consideran tubos positivos aquellos en los que haya viraje del indicador (aparece el medio de color amarillo) y además se presenta desprendimiento de gas, que se recoge en la campana de Durham.

Para el cálculo del número más probable (NMP), se acude a las tablas correspondientes, y los resultados se expresan en NMP/100 ml

Prueba confirmativa

Es un procedimiento mediante el cual, una reacción negativa excluye la presencia del grupo coliforme, mientras que una reacción positiva indica su presencia inequívoca. Deben someterse a esta prueba los tubos que hayan resultado positivos en la prueba presuntiva.

Se toman tantos tubos de agar-eosina-azul de metileno,

comp tubos positivos hayan. Se funden y se vierten en placas de Petri, dejando solidificar. Se siembran con asa, en superficie y por agotamiento, con los tubos presuntivos positivos homogeneizados. Las placas se siembran a 37º durante 24 horas.

En este medio, las bacterias fermentadoras de la lactosa dan colonias opacas y pigmentadas en rosa, azul o violeta oscuro, con o sin reflejo metálico. De cada placa, seleccionar una colonia de los tipos descritos y sembrar con asa sobre agar nutrtitivo inclinado. A continuación, resembrar un tubo de caldo lactosado. Incubar a 37º durante 24 horas.

Si se produce gas en el tubo de caldo lactosado, se toma una porción del cultivo del agar inclinado, mediante asa o hilo de platino, y se deposita sobre papel de filtro impregnado de reactivo de Kovacs para ver la presencia de oxidasa.

Si en la placa de medio Teague-Levine no se han desarrollado colonias, o las que han aparecido no son fermentadoras de lactosa con producción de gas, la prueba de confirmación es negativa.

Si la colonia aislada es fermentadora de lactosa con producción de gas, y oxidasa negativa, la presencia de coliformes totales está confirmada.

Si la reacción de oxidasa es positiva, la presencia de coliformes totales es negativa, aunque la colonia aislada haya fermentado la lactosa, con producción de gas.

Para el cálculo del NMP de coliformes totales, se toman como positivos aquellos tubos que den positiva la prueba de confirmación.

2) COLIFORMES FECALES

Son aquellas del grupo de las coliformes totales que, además, son capaces de fermentar la lactosa con produción de ácido y de gas a 44ºC, en un tiempo máximo de 24 horas

a) Fundamento: Determinación del número más probable de coliformes fecales a partir de los tubos positivos en la prueba de detección de coliformes totales.

b) Medios de cultivo: Los descritos anteriormente

c) Procedimiento: Deben someterse a esta prueba todos aquellos tubos que hubiesen resultado positivos en el ensayo anterior.

Se disponen en una gradilla los tubos con caldo lactosado que hayan de sembrarse, cuyas concentraciones corresponderán con las de aquellos que resultaron positivos.

Se vierte, de cada uno de los tubos con coliformes, una gota en un nuevo tubo con medio de cultivo cuya concentración en caldo corresponda con la del que se resiembra.

Se incuban a 44ºC durante 24 horas, considerándose positivos aquellos que reúnan las características descritas antes.

El resultado se expresa como NMP de coliformes fecales en 100 ml de agua, a 44ºC y en 24 horas.
(B.O.E. nº 193)

3.4.3. Estreptometría (Método de los tubos múltiples)

Se determinan aquellas bacterias cocáceas, $Gram^+$, aerobias o anaerobias facultativas, $catalasa^-$, que fermentan la glucosa con producción de ácido, a 37ºC, en un tiempo máximo de 48 horas.

El conjunto comprende las especies **Streptococcus faecalis, S. faecium, S. durans, S. bovis y S.equinus**, todas ellas comprendidas en el grupo serológico D de Lancefield.

a) Fundamento: Determinación del número de estreptococos, mediante siembra de distintos volúmenes del agua a analizar, en series de tubos, conteniendo medio de cultivo líquido glucosado, con agentes inhibidores selectivos, e incubación a temperatura

adecuada.

b) Medios de cultivo:

- Medio glucosa-fosfatos-azida (medio de Rothe)
- Medio glucosa-fosfatos-azida-etil-violeta (medio de Litsky)

c) Prueba presuntiva: Disponer en una gradilla una serie de tubos con medio de Rothe, según la tabla de NMP elegida. En nuestro caso, la 3:3:3:

- 3 tubos con 10 ml. de medio concentrado
- 6 tubos con 10 ml. de medio simple

Mediante pipetas estéeriles, sembrar los volúmenes siguientes:

- 10 ml. en los tubos de doble concentración
- 1 ml. en 3 de los tubos con medio simple
- 0,1 ml. en los 3 tubos restantes con medio simple

Incubar a 37ºC durante 48 horas.

Se consideran positivos aquellos tubos en los que se presente viraje del indicador desde verde a amarillo. Los resultados se llevan a la tabla de NMP y se expresan en NMP/100 ml.

d) Prueba confirmativa: Todos los tubos positivos de la prueba anterior se someterán a la prueba de confirmación. De cada tubo positivo, homogeneizar su contenido y transferir 3 asas al medio de Litsky. Incubar los tubos resembrados a 37ºC. Si a las 24 horas no se observa ni enturbiamiento ni sedimento violeta, prolongar la incubación hasta 48 horas.

Se consideran tubos positivos aquellos que presenten enturbiamiento y/o sedimento de color violeta. Se calculará por tabulación el NMP de estreptococos fecales referidos a 100 ml. de agua.

En la estreptometría, al igual que en el resto de las pruebas bacteriológicas, hubieron de realizarse diluciones de muchas de las muestras, en un factor que dependía del tipo de

agua, y que llegó a ser, en ocasiones, para aguas residuales, de 10^{-8}.

(B.O.E. nº 193)

3.4.4. Clostridiometría.

Los clostridios sulfito reductores son aquellas bacterias de morfología bacilar, Gram$^+$, anaerobias estrictas, capaces de formar esporas, y con actividad sulfito reductora.

a) **Fundamento:** El método se basa en contar el número de colonias de bacterias esporuladas y con capacidad sulfito reductora, desarrolladas en medio de cultivo sólido glucosado, conteniendo sulfito sódico y una sal de hierro.

b) **Medio de cultivo:**

- Agar glucosa sulfito hierro (medio de Wilson-Blair).

c) Procedimiento: Se toman aquellos tubos de medio que se vayan a sembrar. En este caso, se tomó un tubo por cada muestra de agua. Los tubos se funden al Bañomaría y después se mantienen a 45ºC.

Para destruir las formas vegetativas, se calienta la muestra de agua a 80ºC durante 5 minutos. Se siembra cada tubo con 5 ml. de este agua y se mezcla con cuidado para evitar la incorporación de aire. Una vez solidificados, se incuban a 37ºC durante 48 horas.

d) **Lectura y expresión de los resultados:** Las colonias de clostridios sulfito reductores aparecen de color negro debido a la formación de sulfuro ferroso por reducción del sulfito. El resultado se expresa como número de colonias/20 ml.

3.5. BIOTEST

3.5.1. Cepa bacteriana: Escherichia coli K-12 W3110 thy⁻ F⁻

3.5.2. Medios de cultivo:

1.- Para la conservación de la cepa:

- Nutriente broth ..... 8 grs.
- Timina (2 mg/ml) ..... 40 ml
- Agar ..... 7,6 grs.
- Agua bidestilada c.s.p..... 1 litro

Los tubos conteniendo este medio se inoculan con la cepa, se incuban durante una noche a 37ºC y se mantienen a temperatura ambiente. (MANIATIS, T. y cols.; 1982)

2.- Medio de Vogel-Bonner Timina y Glucosa (VBGT):

- Sales VB x 10 salts:

Sulfato de magnesio.7 H_2O..... 2 grs.
Acido cítrico monohidratado ... 20 grs
PO_4HK_2 anhidro ..... 100 grs.
$PO_4NH_4HNa.4H_2O$ ..... 35 grs.
Agua destilada (45ºC)..... 1 litro
La solución se esteriliza en el autoclave

- Glucosa 40% con Timina:

Glucosa ..... 20 grs.
Timina ..... 50 mgrs.
Agua destilada ..... 50 ml.
Se esteriliza por filtración (filtro Millipore, ref. H-A, 0,45 µm)

- Preparación del medio VBGT:

10 x VB salts ..... 100 ml.
Glucosa 40% con timina ..... 50 ml.
Agua destilada estéril, c.s.p.. 1 litro
El medio se prepara de forma estéril

(MARON,D.M. y AMES,B.B.;1983)(NEIDHART,F.C. y cols.1974)

3.- Medio de Vogel-Bonner con Glucosa (VBG)

- 10 x VB salts ..... 100 ml.
- Glucosa (40%) ..... 50 ml.
- Agua destilada estéril, c.s.p.... 1 litro

3.5.3. Esterilización de las muestras

Con filtro Millipore (ref. Millex-GV, 0,22µm)

3.5.4. Medida del crecimiento bacteriano

Se realiza espectrofotométricamente, midiendo absorbancias a 650 nm.

3.5.5. Metodología

En cada ensayo, se preparan dos tubos de control con medio de cultivo. Con el agua problema se procede de la siguiente forma: una vez filtrada la muestra de agua, se toman 10 ml. de la misma, se le añaden 10 ml de caldo VGTB dos veces concentrado y se incculan con 100 µl. de un cultivo de 18 horas en el mismo medio, incubándose a 37ºC en bañomaría, y realizándose lecturas en el espectrofotómetro a 650 nm a las 3, 6, 9, 10 y 24 horas de incubación. Esta operación se repite, para cada muestra, cinco veces con inóculos diferentes.

3.5.6. Tratamiento y decisión estadística

El análisis estadístico se realiza atendiendo a tres parámetros: velocidad de crecimiento, tiempo de generación y número de divisiones bacterianas, siendo las expresiones matemáticas:

a) Velocidad de crecimiento:

$$VC = Ln \frac{(AT/AO)}{T}, \text{ donde:}$$

AT = absorbancia medida al tiempo T

AO = absorbancia inicial, al tiempo 0

T = tiempo, en horas, de incubación

b) Tiempo de generación:

$$TG = (Ln\ 2) * \frac{Tm}{Ln\ (AT/AO)}, \text{ donde:}$$

Tm = Tiempo de incubación, en minutos
AT = absorbancia medida al tiempo T
AO = absorbancia inicial, al tiempo 0

c) Número de divisiones:

$$ND = \frac{(Ln\ AT/AO)}{Ln\ 2}, \text{ donde:}$$

AT = absorbancia medida al tiempo T
AO = absorbancia inicial, medida al tiempo 0

De esta forma, se obtienen para cada muestra de agua cinco valores en cada uno de los tres parámetros. La decisión de significación se realizó mediante una comparación de medias, realizada con el programa estadístico SIGMA (HORUS HARDWARE S.A) donde se tienen en cuenta los resultados medios de cada uno de los parámetros, en las diferentes muestras, frente a los correspondientes del testigo.

Finalmente, para determinar el resultado cualitativo del biotest (positivo o negativo), la norma adoptada ha consistido en considerar el ensayo **POSITIVO** cuando, al menos uno de los parámetros (VC, TG o ND) hubiese resultado estadísticamente significativo, o bien, en su defecto, si al menos dos de ellos fuesen "casi significativos" ($p < 0,1$). Cuando no concurrieron ninguna de estas circunstancias, el biotest fue considerado **NEGATIVO**.

IV. RESULTADOS

DESCRIPCION DE TABLAS Y GRAFICOS

Aspectos generales

Tabla IV.1..... Tipos de aguas analizados
Figura IV.1..... Naturaleza de las aguas
Tabla IV.2..... Usos del agua
Figura IV.2..... Usos del agua
Figura IV.3..... Pluviosidad en Linares
Tablas IV.3 a IV.47.... Protocolos analíticos de cada punto
Tabla IV.48..... Evolución temporal global

Aguas residuales

Tabla IV.49..... Evolución temporal
Tabla IV.50..... Comparación vertidos Municipios
Tabla IV.51..... Arr. de Baños. Ev. espacial
Figura IV. 4 ..... " . Conductividad
Figura IV. 5 ..... " . Oxidab., cloruros, Nitratos, Amoniaco
Figura IV. ..... " . Nitritos
Tabla IV.52..... Comparación punto más alto y más bajo en Arroyo de Baños

Rios

Tabla IV.53..... Evolución temporal general
Tabla IV.54..... Rio Guarrizas. Evolución espacial
Figura IV.7..... " Conductividad
Figura IV.8..... " DQO, Cloruros, Nitratos

Figura IV.9.....	Rio Guarrizas.	Nitritos, Amoniaco
Tabla IV.55.....	"	Evolución temporal
Tabla IV.56.....	Rio Guadalén.	Evolución espacial
Figura IV.10.....	"	Conductividad
Figura IV.11.....	"	DQO, Cloruros, Nitratos
Figura IV.12.....	"	Nitritos, Amoniaco
Tabla IV.57.....	"	Evolución temporal
Tabla IV.58.....	Rio Guadalimar.	Evolución espacial
Figura IV.13.....	"	Conductividad
Figura IV.14.....	"	DQO, Cloruros, Nitratos
Figura IV.15.....	"	Nitritos, Amoniaco
Tabla IV.59.....	"	Evolución temporal
Tabla IV.60.....	Rio Guadiel.	Evolución espacial
Figura IV.16.....	"	Conductividad
Figura IV.17.....	"	DQO, Cloruros, Nitratos
Figura IV.18.....	"	Nitritos, Amoniaco
Tabla IV.61.....	"	Evolución temporal
Figura IV.19.....	Conductividad.	Comparación rios
Figura IV.20.....	Oxidabilidad permanganato.	Comparación rios
Figura IV.21.....	Cloruros.	Comparación rios
Figura IV.22.....	Nitratos.	Comparación rios
Figura IV.23.....	Nitritos.	Comparación rios
Figura IV.24.....	Amoniaco.	Comparación rios
Tabla IV.62.....	Comparación entre puntos superior	
Tabla IV.63.....	Comparación últimos puntos de muestreo de cada rio	
Tabla IV.64.....	Comprobación significación estadística de las diferencias	

Aguas profundas

Tabla IV.65..... Evolución temporal

Aguas de consumo

Tabla IV.66..... Evolución temporal. Agus tratadas
Tabla IV.67..... Resumen tratmientos efectuados
Tabla IV.68..... Comparación potabilidad por naturaleza
Tabla IV.69..... id. por naturaleza y población (consumo habitual)
Tabla IV.70..... Comparación calif. sanitaria según Normativa Española y de la C.E.E.
Tabla IV.71..... Parámetros que exceden los límites tolerables
Tabla IV.72..... Comparación parámetros antes-después del tratamiento.
Tabla IV.73..... Idem anterior. Significación estadística

TABLA IV.1. TIPOS DE AGUAS ESTUDIADOS

Naturaleza	Nº de puntos			% del total		
1.- Naturales	23			51,1		
a) Profundas		7			15,6	
- Pozos			3			6,7
- Manantiales			4			8,9
b) Superficiales (Ríos)		16			35,6	
2.- Tratadas	10			22,2		
3.- Residuales	12			26,7		
TOTAL.....	45	.....		100		

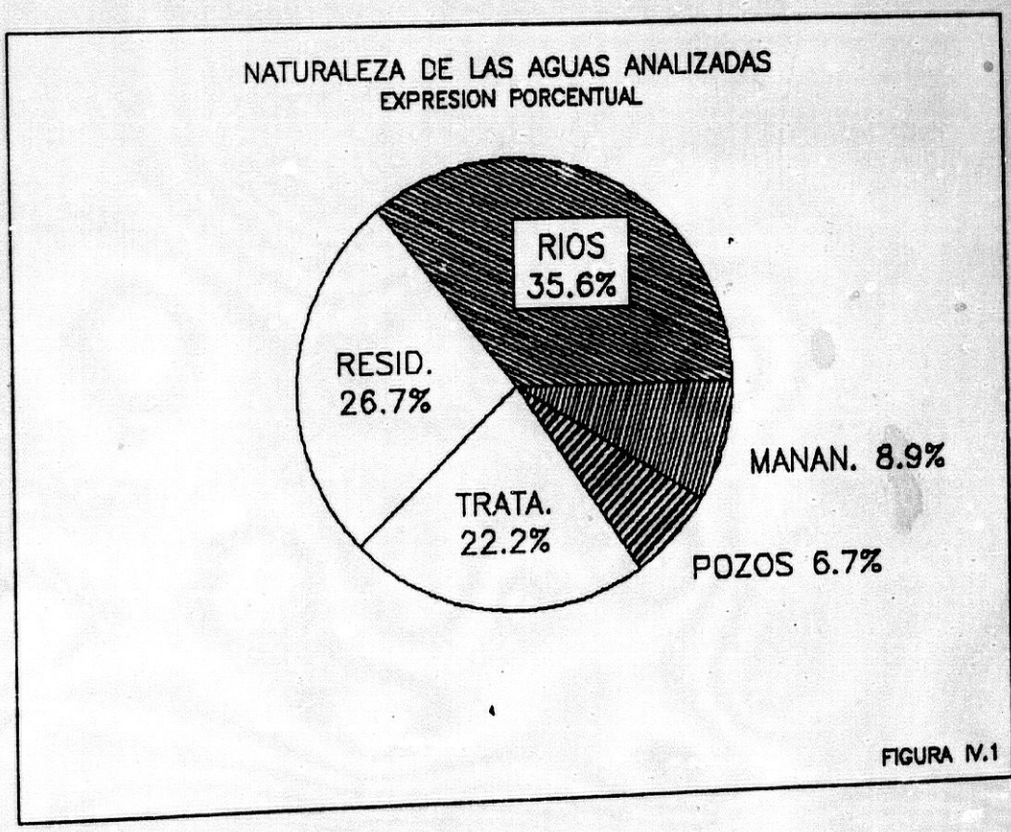


FIGURA IV.1

TABLA IV.2. USOS DEL AGUA

	Nº de puntos		% del total	
1.- Consumo	16		35,6	
a) Habitual		12		26,7
b) Ocasional		4		8,9
2.- No se consumen	29		64,4	

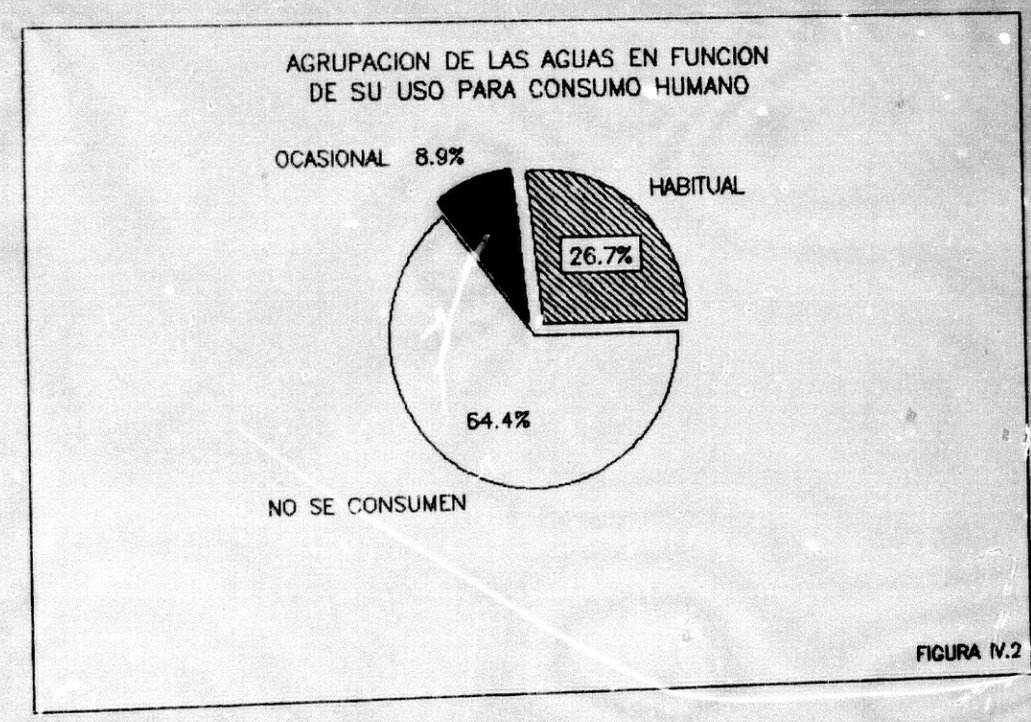


FIGURA IV.2

A continuación, se muestran los protocolos analíticos y los resultados obtenidos para cada uno de los puntos estudiados. Posteriormente, se ofrecen los resultados agrupados de forma global y en conjuntos constituidos en función de la naturaleza del agua, considerando tanto el aspecto temporal como el espacial.

Se refleja también la pluviosidad habida en Linares (como cabecera de la zona considerada) durante los 14 meses que duraron las operaciones de toma de muestras. (figura IV.3). Puesto que la periodicidad en la recogida de estas ha sido bimestral, hemos creido más conveniente, en principio, reflejar la pluviosidad también de forma bimestral. El régimen de lluvias habrá de tenerse en cuenta a la hora de realizar la discusión de los resultados, dada la irregularidad habida en las precipitaciones.

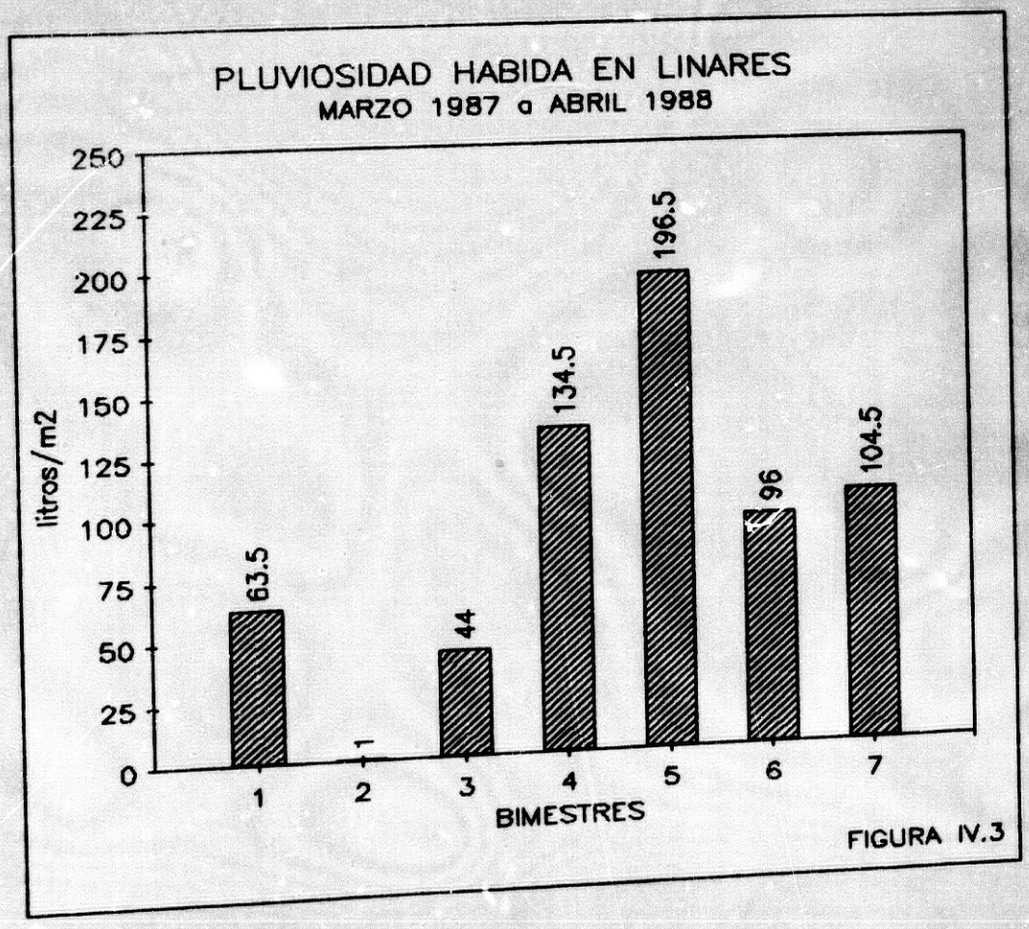


FIGURA IV.3

TABLA... IV.3

LUGAR..... RIO GUARRIZAS-1 (EMBALSE DE PANZACOLA) Nº.... 1

NATURALEZA... RIO. CONSUMO OCASIONAL

MUNICIPIO..... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	10-MAR	7-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	13-ENE	2-MAR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	13	17	23	25	18	10	9	16,43	6,16
PH	7	7,1	6,9	7,6	7,2	7,2	7,5	7,21	0,25
TURBIDEZ (U.N.F)	5	1	20	2	10	5	1	6,29	6,02
CONDUCDAD. (microS/cm)	230	222	236	281	281	331	231	258,86	40,16
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,06	4,32	3,83	6,96	6,40	4,32	3,90	4,68	1,44
SOLIDOS SED. (ml/l)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,00	0,10	0,06
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,00	0,00	0,11	0,02	0,02	0,07	0,00	0,03	0,04
CLORUROS (mg/l)	24,11	15,60	19,85	21,27	21,27	25,52	14,18	20,26	4,15
NITRITOS (mg/l)	0,07	0,03	0,05	0,10	0,03	0,09	0,03	0,06	0,03
NITRATOS (mg/l)	1,43	4,00	3,52	6,72	4,32	10,00	3,08	4,72	2,81
SULFATOS (mg/l)	44,00	33,00	35,71	14,49	37,00	45,85	21,92	33,14	11,36
ALCALINIDAD (mg/l)	67,10	58,56	90,28	97,60	90,28	73,20	69,54	78,08	14,59
AMONIACO (mg/l)	0,34	0,10	0,69	0,71	0,18	0,21	0,21	0,35	0,25
CALCIO (mg/l)	24,60	21,00	25,60	26,40	28,80	28,00	23,20	25,37	2,71
MAGNESIO (mg/l)	15,07	9,00	12,64	14,09	11,66	17,01	11,66	13,02	2,62
DUREZA (ºH)	12,60	8,95	11,60	12,40	12,00	14,00	10,60	11,74	1,60
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,50	1,70	0,17	0,31	0,88	0,05	0,60	0,61
PLOMO (microg/l)				700		0		350,00	494,97
CINC (microg/l)				110		80		95,00	21,21
COBRE (microg/l)				10		70		40,00	42,43
B. AEROBIAS 37ºC/ml	20	200	350	730	350	320	30	285,71	241,58
COL. TOTALES/16 ml	0	3,6	3,6	0	0	23	23	7,60	10,64
COL. FECALES/100 ml	0	0	0	0	0	9,1	23	4,59	8,80
EST. FECALES/100ml	0	3,6	3,6	0	0	3,6	0	1,54	1,92
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	4	0	0	0,57	1,51
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	POTABLE	S.PERM	S.PERM	NO POTAB.	S.PERM	NO POTAB.	NO POTAB.	NO POTAB.	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.4

LUGAR..... PLANTA DEPURADORA DE VILCHES DEL RIO GUARRIZAS Nº....2

NATURALEZA... TRATADA. (COAGULACION-FLOCULACION, FILTRACION, CLORACION)

CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	10-MAR	7-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	13-ENE	2-MAR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	13,0	16,5	23,0	25,0	18,0	10,0	9,0	16,36	6,16
PH	7,0	7,2	6,9	7,4	7,4	7,0	7,4	7,19	0,22
TURBIDEZ (U.N.F)	1,0	0,5	5,0	0,5	0,0	1,0	0,0	1,14	1,75
CONDUCDAD. (microS/cm)	242,0	226,0	236,0	283,0	298,0	335,0	237,0	265,29	40,80
OXIDABILIDAD (mg/l)	2,44	5,35	3,15	6,02	5,58	3,91	3,47	4,27	1,37
FLUORUROS (mg/l)		0,15						0,15	
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLORUROS (mg/l)	35,45	17,12	21,27	25,52	28,36	28,36	17,02	24,73	6,72
NITRITOS (mg/l)	0,03	0,01	0,03	0,00	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02
NITRATOS (mg/l)	1,43	4,80	3,52	6,80	4,32	11,00	3,10	5,00	3,12
SULFATOS (mg/l)	46,00	33,00	53,57	36,04	44,00	50,44	26,03	41,30	9,94
ALCALINIDAD (mg/l)	67,10	64,66	86,62	95,16	87,84	67,10	63,44	75,99	13,32
AMONIACO (mg/l)	0,36	0,05	0,63	0,12	0,15	0,03	0,03	0,20	0,22
CALCIO (mg/l)	24,60	21,00	25,60	26,40	28,80	28,00	23,20	25,37	2,71
MAGNESIO (mg/l)	15,07	9,00	12,64	14,09	11,66	17,01	11,66	13,02	2,62
DUREZA (ºH)	12,60	8,95	11,60	12,40	12,00	14,00	10,60	11,74	1,60
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,05	0,41	0,11	0,31	0,00	0,23	0,18	0,16
PLOMO (microg/l)				10		0		5,00	7,07
CINC (microg/l)				60		140		100,00	56,57
COBRE (microg/l)				0		40		20,00	28,28
B. AEROBIAS 37ºC/ml	0	0	90	0	110	86	0	40,86	51,50
COL. TOTALES/10[illegible]	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
COL. FECALES/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
EST. FECALES/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CLORO R. LIBRE (ppm)	3,3	0,6	0,1	1,5	0,5	0,4	0,2	0,94	1,14
CLORO R. COMB. (ppm)	3,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,53	1,09
CALIF. SANIT. ESPAÑOLA	POTABLE	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	POTABLE	POTABLE	POTABLE	
CALIF. SANITARIA C.E.E.	POTABLE	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	POTABLE	POTABLE	POTABLE	
BIOTEST		POS		POS		NEG			

TABLA... IV.5

LUGAR..... MANANTIAL DE LOS CASTAÑOS. ABASTECE A VILCHES Nº....3

NATURALEZA... MANANTIAL. CONSUMO OCASIONAL

MUNICIPIO.... SANTA ELENA

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D. TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	10-MAR	7-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	13-ENE	2-MAR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO			
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO			
TEMPERATURA (ºC)	12,0	18,0	24,0	24,0	18,0	11,0		17,83	5,60
PH	7,0	6,5	6,0	6,2	5,8	6,0		6,25	0,44
TURBIDEZ (U.N.F)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00	0,00
CONDUCTIVIDAD (S/cm)	192,0	116,2	92,0	105,0	108,0	113,0	A	121,03	35,76
OXIDABILIDAD (mg/l)	2,09	1,74	1,74	3,11	3,55	2,78		3,07	1,14
FLUORUROS (mg/l)		0,20					V	0,20	0,00
POSFORO (en P)(mg/l)				0,08	0,06	0,06		0,07	0,01
CLORUROS (mg/l)	34,03	11,34	9,93	9,93	9,93	10,64	E	14,30	9,68
NITRITOS (mg/l)	0,07	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01		0,02	0,02
NITRATOS (mg/l)	5,43	8,00	3,96	3,08	2,16	0,00	R	3,77	2,76
SULFATOS (mg/l)	10,00	5,80	6,25	3,22	8,00	4,59		6,31	2,42
ALCALINIDAD (mg/l)	40,26	36,60	31,72	31,72	34,16	40,26	I	35,79	3,91
AMONIACO (mg/l)	0,22	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00		0,06	0,09
CALCIO (mg/l)	8,00	8,00	6,40	7,20	10,40	7,20	A	7,87	1,38
MAGNESIO (mg/l)	5,83	5,35	5,83	5,35	5,35	5,83		5,59	0,26
DUREZA (ºH)	4,40	4,20	4,00	4,00	4,89	4,20		4,28	0,33
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,03	0,00	0,00	0,02	0,00		0,01	0,01
PLOMO (microg/l)				40		0		20,00	28,28
CINC (microg/l)				120		80		100,00	28,28
COBRE (microg/l)				0		20		10,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml	140	1	1	3	530	20		115,83	209,96
COL. TOTALES/100 ml	0	0	0	0	0	0		0,00	0,00
COL. FECALES/100 ml	0	0	0	0	0	0		0,00	0,00
EST. FECALES/100ml	0	0	0	0	0	0		0,00	0,00
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	0	0		0,00	0,00
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	POTABLE	POTABLE	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.		S.PERM.	
CALIF.SANIT. C.E.E.	POTABLE	POTABLE	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.		NO ADM.	
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.6

LUGAR..... PLANTA DEPURADORA DE VILCHES DEL M. DE LOS CASTAÑOS Nº....4

NATURALEZA... TRATADA (HIPOCLORITO SODICO) CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTROS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	10-MAR	22-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	13-ENE	2-MAR		
COLOR		NO	NO	NO	NO	NO			
OLOR		NO	NO	NO	NO	NO			
TEMPERATURA (ºC)		13,0	24,0	24,0	18,0	11,0		19,20	5,36
PH		6,4	6,6	6,4	6,4	6,7		6,50	0,14
TURBIDEZ (U.N.F)		0,5	0,0	0,0	0,0	0,0		0,10	0,22
CONDUCTIVIDAD (S/cm)	A	109,8	112,0	115,0	123,0	201,0	A	132,16	30,01
OXIDABILIDAD (mg/l)		2,78	1,39	3,76	3,48	3,06		3,33	1,66
FLUORUROS (mg/l)	V	0,20					V	0,20	0,00
FOSFORO (en P)(mg/l)								0,00	0,00
CLORUROS (mg/l)	E	15,60	11,34	14,18	12,76	17,73	E	14,32	2,48
NITRITOS (mg/l)		0,00	0,00	0,00	0,01	0,02		0,01	0,01
NITRATOS (mg/l)	R	0,02	9,24	0,72	2,00	2,00	R	4,40	4,27
SULFATOS (mg/l)		8,50	5,36	4,02	8,00	10,34		8,04	5,62
ALCALINIDAD (mg/l)	I	34,16	56,12	37,32	42,70	54,90	I	45,14	9,95
AMONIACO (mg/l)		0,00	0,44	0,00	0,00	0,21		0,13	0,20
CALCIO (mg/l)	A	8,00	6,40	7,20	10,40	17,60	A	9,92	4,55
MAGNESIO (mg/l)		4,86	5,83	5,35	5,35	7,78		5,83	1,14
DUREZA (ºH)		4,00	4,00	4,00	4,80	7,60		4,88	1,56
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,00	0,00	0,04	0,03		0,02	0,02
PLOMO (microg/l)				30		0		15,00	21,21
CINC (microg/l)				170		100		135,00	49,50
COBRE (microg/l)				0		20		10,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml		4	128	0	370	121		124,60	150,26
COL. TOTALES/100 ml		0	0	0	0	0		0,00	0,00
COL. FECALES/100 ml		0	0	0	0	0		0,00	0,00
EST. FECALES/100ml		0	0	0	0	0		0,00	0,00
C. S. R./20 ml		0	0	0	0	0		0,00	0,00
CLORO R. LIBRE (ppm)		0,05	0,1	1,7	0,4	0,3		0,51	0,68
CLORO R. COMB. (ppm)		0,03	0,2	0,1	0,1	0,05		0,10	0,07
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA		S.PERM.	POTABLE	S.PERM.	S.PERM.	POTABLE		POTABLE	
CALIF.SANIT. C.E.E.		NO ADM.	POTABLE	NO ADM.	NO ADM.	POTABLE		POTABLE	
BIOTEST		POS		NEG		NEG			

TABLA... IV.7

LUGAR..... DESAGÜE ALCANTARILLADO Nº....5

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO..... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	10-MAR	7-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	13-ENE	2-MAR		
COLOR	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	15,0	19,0	24,0	26,0	19,0	13,0	11,0	18,14	5,55
PH	7,5	7,6	6,8	7,5	7,8	7,5	7,4	7,44	0,31
TURBIDEZ (U.N.F)	250,0	200,0	600,0	1500,0	200,0	500,0	400,0	521,43	458,13
CONDUCDAD. (microS/cm)	5900,0	2690,0	3700,0	9900,0	2540,0	7460,0	2880,0	5010	2841,45
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	5,0	2,0	44,0	150,0	6,0	15,0	10,0	33,14	53,44
OXIDABILIDAD (mg/l)	392,0	288,0	504,0	1152,0	576,0	792,0	656,0	622,86	286,20
FOSFORO (en P)(mg/l)	25,00	29,00	118,10	120,80	17,20	52,60	56,00	59,81	43,13
CLORUROS (mg/l)	1631,00	667,00	723,00	2836,00	671,00	2411,00	674,00	1373,71	929,38
NITRITOS (mg/l)	1,30	0,65	1,36	8,64	0,92	2,04	0,83	2,25	2,86
NITRATOS (mg/l)	14,30	94,00	281,60	210,30	67,60	120,00	84,62	124,63	91,25
SULFATOS (mg/l)	250,00	75,00	89,29	96,58	210,00	366,80	260,30	192,57	109,73
ALCALINIDAD (mg/l)	646,60	561,20	1268,80	384,30	689,30	768,60	744,20	723,29	273,34
AMONIACO (mg/l)	32,00	185,00	468,75	882,00	215,00	310,00	257,00	335,68	274,62
CALCIO (mg/l)	64,00	20,80	24,00	240,00	88,00	88,00	56,00	82,97	74,32
MAGNESIO (mg/l)	54,91	28,19	44,72	97,20	34,02	77,76	38,88	53,67	25,20
DUREZA (ºH)	38,60	16,80	24,40	100,00	36,00	54,00	30,00	42,83	27,81
HIERR. Y MANG. (mg/l)		1,04	4,42	9,43	1,60	3,70	4,00	4,03	2,98
PLOMO (microg/l)				1020,00		900,00		960,00	84,85
CINC (microg/l)				120,00		110,00		115,00	7,07
COBRE (microg/l)				30,00		18,00		24,00	8,49
B. AEROBIAS 37ºC/ml	7,6e6	3e7	6,2e7	6e9	3e6	5e8	3e5	9,4e8	2,2e9
COL. TOTALES/100 ml	1,5e8	4,3e7	9,3e7	9,3e9	1,5e7	4,3e7	4,6e7	1,38e9	3,49e9
COL. FECALES/100 ml	9,3e7	2,3e7	4,3e7	2,3e9	1,5e7	4,3e7	1,5e7	3,62e8	8,55e8
EST. FECALES/100ml	4,6e6	3,6e6	2,8e6	2,3e7	2,4e6	1,1e7	4,6e6	7,43e6	7,45e6
C. S. R./20 ml	22000	16000	16000	4000	100000	40000	124000	46000	46861,5
BIOTEST		POS		POS		POS			

TABLA... IV.8

LUGAR..... ARROYO DEL VALLE, ANTES DEL RIO GUARRIZAS Nº....6

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO..... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	9-MAR	9-MAY	14-JUL	2-SEP	5-NOV	14-ENE	3-MAR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	17,00	20,00	25,00	22,00	17,00	11,00	11,00	17,57	5,29
PH	7,00	7,40	7,50	7,70	7,20	7,60	7,60	7,43	0,25
TURBIDEZ (U.N.F)	25,00	110,00	250,00	60,00	600,00	110,00	80,00	176,43	199,76
CONDUCDAD. (microS/cm)	2840,00	905,00	531,00	591,00	1030,00	2550,00	2340,00	1542,14	993,64
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,10	0,20	0,20	0,10	0,70	0,10	0,10	0,21	0,22
OXIDABILIDAD (mg/l)	51,20	44,80	40,00	60,80	28,00	392,00	288,00	129,26	147,40
POSFORO (en P)(mg/l)	8,67	5,44	3,38	1,00	0,13	10,00	10,00	5,52	4,17
CLORUROS (mg/l)	551,60	93,60	70,90	99,26	156,00	415,00	355,00	248,77	190,31
NITRITOS (mg/l)	1,40	3,80	1,09	0,27	4,97	0,42	0,32	1,75	1,88
NITRATOS (mg/l)	85,70	60,00	39,60	11,28	108,20	20,00	46,15	52,99	34,69
SULFATOS (mg/l)	380,00	66,00	62,50	26,56	150,00	378,00	205,00	181,15	147,00
ALCALINIDAD (mg/l)	671,00	414,80	183,00	305,00	317,20	707,60	768,60	481,03	231,36
AMONIACO (mg/l)	88,00	30,00	28,12	1,76	43,04	138,00	103,00	61,70	48,81
CALCIO (mg/l)	144,80	76,00	56,00	73,60	70,40	180,00	140,00	105,83	48,05
MAGNESIO (mg/l)	94,77	38,88	32,08	22,36	27,22	63,18	92,34	52,98	30,65
DUREZA (ºH)	75,20	35,00	27,20	27,60	28,80	71,00	73,00	48,26	23,38
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,26	2,53	0,86	1,40	2,47	1,50	1,50	0,89
PLOMO (microg/l)				400		0		200,00	282,84
CINC (microg/l)				60		110		85,00	35,36
COBRE (microg/l)				10		70		40,00	42,43
B. AEROBIAS 37ºC/ml	3,2e5	2,2e5	1,8e5	6e4	4,6e4	1,4e5	6e5	2,24e5	1,91e5
COL. TOTALES/100 ml	1,5e3	3,6e3	7,3e3	7,2e3	9,3e4	4,6e5	2,3e4	8,51e4	1,60e5
COL. FECALES/100 ml	9,1e2	3,6e3	3,6e3	3,6e3	4,3e4	1,5e5	3,6e3	2,98e4	5,51e4
EST. FECALES/100ml	4e3	3e3	2e3	2,3e3	3,5e3	4,3e4	3e3	8,69e3	1,52e4
C. S. R./20 ml	40	0	8	18	300	400	2000	395,1	725,6
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.9

LUGAR..... RIO GUADALEN-1 (EMBALSE REGULADOR RIEGOS. ANTES DEL POBLADO) Nº....7

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	9-MAR	9-MAY	14-JUL	2-SEP	5-NOV	13-ENE	3-MAR		
COLOR	LIG	LIG	LIG	LIG	NO	LIG	LIG		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	12,0	18,0	22,0	23,0	18,0	10,0	10,0	16,14	5,49
PH	7,0	7,6	7,4	7,5	7,6	7,4	7,6	7,44	0,21
TURBIDEZ (U.N.F)	30,0	10,0	10,0	5,0	5,0	60,0	30,0	21,43	20,15
CONDUCDAD. (microS/cm)	403,0	415,0	368,0	408,0	420,0	386,0	366,0	395,14	22,02
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10	0,00
OXIDABILIDAD (mg/l)	34,40	25,60	20,80	49,60	35,20	24,00	21,60	30,17	10,34
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,36	0,27	1,27	0,31	0,03	0,37	0,27	0,41	0,40
CLORUROS (mg/l)	29,78	32,60	35,45	36,87	36,87	28,36	25,52	32,21	4,46
NITRITOS (mg/l)	0,55	0,24	0,77	0,46	0,18	0,17	0,14	0,36	0,24
NITRATOS (mg/l)	11,99	12,00	3,52	5,64	7,93	14,00	23,08	11,17	6,47
SULFATOS (mg/l)	98,00	40,00	44,64	20,12	62,00	57,32	34,25	50,90	25,05
ALCALINIDAD (mg/l)	126,88	131,76	134,20	140,30	134,20	109,80	103,70	125,83	13,74
AMONIACO (mg/l)	1,02	0,30	1,48	1,24	0,37	0,79	0,55	0,82	0,45
CALCIO (mg/l)	37,60	41,60	36,80	36,00	40,00	32,00	36,00	37,14	3,09
MAGNESIO (mg/l)	20,89	18,47	20,90	20,90	19,44	19,44	17,01	19,58	1,48
DUREZA (ºH)	18,00	18,00	17,80	17,60	18,00	16,00	16,00	17,34	0,93
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,05	0,09	0,06	1,00	0,46	0,30	0,33	0,37
PLOMO (microg/l)				1350		0		675,00	954,59
CINC (microg/l)				90		20		55,00	49,50
COBRE (microg/l)				0		20		10,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml	680	180	201	4300	32000	600	500	5494,43	11777,90
COL. TOTALES/100 ml	290	29	43	750	2300	93	73	511,14	829,10
COL. FECALES/100 ml	43	16	9,1	21	360	43	73	90,73	122,22
EST. FECALES/100ml	36	43	43	36	360	75	9,1	86,01	122,34
C. S. R./20 ml	24	0	4	4	12	4	16	9,14	8,55
BIOTEST		POS		NEG		NEG			

TABLA... IV.10

LUGAR..... EMISION DE GUADALEN EN ARROYO DE LAS MAJADAS Nº....8

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO..... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	9-MAR	9-MAY	14-JUL	2-SEP	5-NOV	13-ENE	3-MAR		
COLOR	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	15	22	25	26	20	13	12	19,00	5,72
PH	7	7,1	7,2	7	7	7,4	7,4	7,16	0,18
TURBIDEZ (U.N.F)	200	150	50	120	130	120	230	142,86	58,80
CONDUCDAD. (microS/cm)	1026	998	795	1035	1267	1219	1340	1097,14	188,29
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	6,50	5,50	0,40	5,00	1,50	0,30	0,20	2,77	2,78
OXIDABILIDAD (mg/l)	360,00	304,00	280,00	496,00	624,00	400,00	512,00	425,14	124,32
FOSFORO (en P)(mg/l)	11,00	9,00	12,66	10,00	16,00	10,00	24,40	13,29	5,42
CLORUROS (mg/l)	17,60	87,90	79,41	170,16	212,70	120,52	120,53	115,55	63,42
NITRITOS (mg/l)	0,60	0,25	0,07	0,24	0,37	0,42	0,60	0,37	0,19
NITRATOS (mg/l)	80,00	58,00	20,24	41,03	108,20	60,00	61,54	61,29	27,86
SULFATOS (mg/l)	104,00	101,00	62,50	28,17	180,00	91,71	136,99	100,62	49,02
ALCALINIDAD (mg/l)	366,00	414,80	353,80	384,30	451,40	463,60	512,40	420,90	57,76
AMONIACO (mg/l)	36,00	95,00	71,88	88,24	52,27	86,21	84,85	73,49	21,72
CALCIO (mg/l)	84,00	77,60	75,20	51,20	83,20	72,00	68,00	73,03	11,20
MAGNESIO (mg/l)	31,59	32,56	30,13	32,08	31,10	35,00	43,74	33,74	4,66
DUREZA (ºH)	34,00	32,80	31,20	26,00	33,60	41,31	35,00	33,42	4,57
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,60	0,41	2,29	1,00	3,10	2,50	1,65	1,12
PLOMO (microg/l)				690		0		345,00	487,90
CINC (microg/l)				80		40		60,00	28,28
COBRE (microg/l)				0		50		25,00	35,36
B. AEROBIAS 37ºC/ml	1,2e7	1,5e6	2,3e6	2e8	5,4e8	4,2e7	1e5	1,14e8	2,01e8
COL. TOTALES/100 ml	4,3e7	4,6e7	9,3e6	2,4e8	3,6e6	9,1e6	2,4e7	5,36e7	8,39e7
COL. FECALES/100 ml	1,5e7	4,3e6	4,3e6	4,3e7	3,6e6	9,1e6	4,3e6	1,19e7	1,43e7
EST. FECALES/100ml	4e6	2,1e6	2e6	2,4e6	6,1e4	4,6e6	9,1e5	2,3e6	1,6e6
C. S. R./20 ml	8000	60	800	2000	4000	64000	12000	1,3e4	2,29e4
BIOTEST		POS		POS		POS			

TABLA... IV.11

LUGAR..... PLANTA DEPURADORA DE GUADALEN Nº....9

NATURALEZA... TRATADA. (PREDECANTACION; COAGULACION-FLOCULACION; FILTRACION; CLORACION

CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTROS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	23-MAR	22-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	14-ENE	3-MAR		
COLOR	NO	LIG	NO	LIG		LIG	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO		NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	13,0	17,0	21,0	23,0		11,0	10,0	15,83	5,38
PH	6,5	7,3	7,4	7,5		7,1	7,3	7,18	0,36
TURBIDEZ (U.N.F)	5,0	5,0	15,0	7,0		15,0	10,0	9,50	4,64
CONDUCTIVIDAD (S/cm)	452,0	461,0	379,0	426,0	S	407,0	383,0	418,00	34,46
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,98	5,50	5,96	7,07		5,29	5,00	6,75	1,35
FLUORUROS (mg/l)		0,40			I			0,40	0,00
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,00	0,60	0,00	0,00		0,00	0,00	0,06	0,00
CLORUROS (mg/l)	35,50	38,29	39,70	42,54	N	32,61	28,36	36,17	5,13
NITRITOS (mg/l)	0,02	0,01	0,11	0,04		0,07	0,05	0,05	0,04
NITRATOS (mg/l)	7,00	6,40	10,12	12,82		14,00	11,54	10,31	3,09
SULFATOS (mg/l)	58,00	68,50	26,79	20,12		59,61	49,32	47,06	19,38
ALCALINIDAD (mg/l)	97,60	118,34	134,20	131,76	D	101,26	96,38	113,26	17,21
AMONIACO (mg/l)	0,62	0,16	1,41	0,68		0,31	0,79	0,66	0,44
CALCIO (mg/l)	40,00	41,60	36,80	36,00	A	36,00	36,80	37,87	2,36
MAGNESIO (mg/l)	20,40	18,47	20,41	19,93		17,01	16,52	18,79	1,73
DUREZA (ºH)	18,40	18,00	17,60	17,20		16,00	16,20	17,23	0,97
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,25	0,20	T	0,12	0,15	0,18	0,06
PLOMO (microg/l)				210		0		105,00	148,49
CINC (microg/l)				60	O	90		75,00	21,21
COBRE (microg/l)				10		20		15,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	0	9	0	0	S	5	33	7,83	12,86
COL. TOTALES/100 ml	0	0	0	0		0	0	0,00	0,00
COL. FECALES/100 ml	0	0	0	0		0	0	0,00	0,00
EST. FECALES/100ml	0	0	0	0		0	0	0,00	0,00
C. S. R./20 ml	0	0	0	0		0	0	0,00	0,00
CLORO R. LIBRE (ppm)	2,3	0,18	0,8	2,3		1,1	0,8	1,25	0,87
CLORO R. COMB. (ppm)	0,7	0,15	0,2	0,3		0,15	0,2	0,28	0,21
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	NO POTAB		S.PERM.	S.PERM.	NO POTAB	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.		NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		NEG		POS		NEG			

TABLA... IV.12

LUGAR..... RED POTABLE DE GUADALEN. CASA PARTICULAR Nº....10

NATURALEZA... TRATADA. (PREDECANTACION; COAGULACION-FLOCULACION; FILTRACION; CLORACION

CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	25-MAR	22-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	14-ENE	3-MAR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	15	22	24	26	20	13	11	18,71	5,77
PH	7,7	7,5	7,6	7,8	7,6	7,2	7,3	7,53	0,21
TURBIDEZ (U.N.F)	10	8	10	5	5	5	5	6,86	2,41
CONDUCDAD. (microS/cm)	450	460	385	422	501	412	384	430,57	42,56
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,97	4,04	5,57	6,77	7,45	5,00	4,73	5,36	1,33
FLUORUROS (mg/l)		0,45						0,45	
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
CLORUROS (mg/l)	32,61	36,87	38,29	42,54	59,56	31,20	28,36	38,49	10,44
NITRITOS (mg/l)	0,15	0,02	0,09	0,16	0,04	0,03	0,03	0,07	0,06
NITRATOS (mg/l)	32,80	6,40	8,80	10,26	21,26	60,00	5,38	20,70	19,92
SULFATOS (mg/l)	72,00	68,50	53,57	25,75	60,00	61,90	43,84	55,08	15,95
ALCALINIDAD (mg/l)	100,04	128,10	134,70	131,76	135,42	106,14	100,04	119,39	16,46
AMONIACO (mg/l)	0,90	0,07	1,00	0,58	0,37	0,31	0,30	0,50	0,34
CALCIO (mg/l)	41,60	42,40	36,80	36,00	40,00	36,00	36,80	38,51	2,75
MAGNESIO (mg/l)	19,90	18,95	20,41	19,93	19,44	17,01	16,52	18,88	1,52
DUREZA (ºH)	18,60	18,40	17,60	17,20	18,00	16,00	16,20	17,43	1,02
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,09	0,31	0,20	0,09	0,08	0,15	0,10
PLOMO (microg/l)				90				90,00	
CINC (microg/l)				50		40		45,00	7,07
COBRE (microg/l)				10		50		30,00	28,28
B. AEROBIAS 37ºC/ml	19	26	0	0	0	4	0	7,00	10,88
COL. TOTALES/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
COL. FECALES/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
EST. FECALES/100ml	3	3,6	0	0	0	0	0	0,94	1,62
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CLORO R. LIBRE (ppm)	0	0,02	0,6	1	0,3	0,8	0,2	0,42	0,39
CLORO R. COMB. (ppm)	0	0,23	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,22	0,11
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	NO POTAB	S.PERM.	S.PERM.	POTABLE	S.PERM.	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		POS		POS		NEG			

TABLA... IV.13

LUGAR..... RIO GUADALEN-2 (DESPUES DEL ARROYO DE LAS MAJADAS) Nº....11

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	9-MAR	9-MAY	14-JUL	2-SEP	5-NOV	13-ENE	3-MAR		
COLOR	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	15	22	26	25	19	11	10	18,29	6,47
PH	7	7,8	7,4	7,4	7,4	7,4	7,5	7,41	0,23
TURBIDEZ (U.N.F)	40	10	19	5	5	60	15	20,71	21,10
CONDUCDAD. (microS/cm)	452	467	453	468	476	482	390	455,43	30,88
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10	0,00
OXIDABILIDAD (mg/l)	30,40	29,60	24,80	48,80	62,40	44,00	41,60	40,23	13,09
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,22	0,29	0,38	0,41	0,05	0,47	0,24	0,29	0,14
CLORUROS (mg/l)	41,12	45,40	52,47	48,21	49,63	42,54	31,20	44,37	7,03
NITRITOS (mg/l)	0,29	0,24	0,58	0,38	0,09	0,25	0,12	0,28	0,17
NITRATOS (mg/l)	4,57	7,20	3,52	6,15	2,68	24,00	20,00	9,73	8,59
SULFATOS (mg/l)	102,00	40,00	26,79	24,15	58,00	64,19	38,36	50,50	27,11
ALCALINIDAD (mg/l)	132,98	146,40	158,60	152,50	146,40	156,16	129,32	146,05	11,20
AMONIACO (mg/l)	1,10	0,84	1,09	0,76	0,46	0,86	0,48	0,80	0,26
CALCIO (mg/l)	47,20	45,60	47,20	40,80	45,60	41,60	40,00	44,00	3,10
MAGNESIO (mg/l)	18,47	19,44	20,41	22,36	17,01	20,90	16,52	19,30	2,11
DUREZA (ºH)	19,40	19,40	20,20	19,40	18,40	19,00	16,80	18,94	1,09
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,09	1,16	0,06	0,08	0,46	0,43	0,38	0,42
PLOMO (microg/l)				720		0		360,00	509,12
CINC (microg/l)				50		40		45,00	7,07
COBRE (microg/l)				0		0		0,00	0,00
B. AEROBIAS 37ºC/ml		2,3e5	1,41e5	900	1800	1050	4000	6,31e4	9,89e4
COL. TOTALES/100 ml	290	360	1100	150	4300	120	240	937,14	1519,90
COL. FECALES/100 ml	93	360	730	73	2300	75	9,1	520,01	824,55
EST. FECALES/100ml	75	240	43	0	460	43	93	136,29	161,84
C. S. R./20 ml	24	20	24	8	4	0	16	13,71	9,76
BIOTEST		POS		NEG		NEG			

TABLA... IV.14

LUGAR..... RIO GUADALEN-3 (ANTES DEL RIO GUARRIZAS) Nº....12

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	27-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP	17-NOV	21-ENE	17-MAR		
COLOR	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	MEDIO	LIG		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	16	24	28	22	15	11	13	18,43	6,29
PH	8,4	8,2	7,6	7,4	7,6	7,5	7,7	7,77	0,38
TURBIDEZ (U.N.F)	40	20	15	10	20	110	30	35,00	34,52
CONDUCDAD. (microS/cm)	503	527	472	404	556	528	447	491,00	53,07
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,13	0,05
OXIDABILIDAD (mg/l)	5,44	6,56	6,88	10,08	6,96	11,20	12,48	8,51	2,70
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,11	0,12	0,38	0,20	0,09	0,63	0,20	0,25	0,19
CLORUROS (mg/l)	45,37	53,89	51,05	36,87	58,14	49,63	41,12	48,01	7,39
NITRITOS (mg/l)	0,12	0,09	0,19	0,24	0,07	0,42	0,14	0,18	0,12
NITRATOS (mg/l)	28,00	11,00	3,52	4,48	17,56	14,51	10,20	12,75	8,39
SULFATOS (mg/l)	66,40	65,00	44,64	35,00	66,44	79,48	59,26	59,46	14,98
ALCALINIDAD (mg/l)	142,74	162,26	157,38	136,64	154,94	151,28	134,20	148,49	10,77
AMONIACO (mg/l)	0,46	0,10	0,38	0,75	0,38	1,44	0,81	0,62	0,44
CALCIO (mg/l)	45,60	51,20	51,20	40,00	49,60	52,00	44,00	47,66	4,55
MAGNESIO (mg/l)	21,38	18,95	18,95	19,44	17,56	21,00	19,44	19,53	1,30
DUREZA (ºH)	20,20	20,60	20,60	18,00	19,60	19,40	19,00	19,63	0,94
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,00	0,03	0,42	1,29	0,38	0,42	0,52
PLOMO (microg/l)				20		0		10,00	14,14
CINC (microg/l)				10		60		35,00	35,36
COBRE (microg/l)				20		20		20,00	0,00
B. AEROBIAS 37ºC/ml	1050	1000	8600	178000	2000	5600	610	28122,86	66155,79
COL. TOTALES/100 ml	43	430	4300	230	240	240	460	849,00	1528,12
COL. FECALES/100 ml	43	230	910	36	240	240	460	308,43	301,40
EST. FECALES/100ml	9	3,6	7,3	43	23	240	93	59,84	85,35
C. S. R./20 ml	0	24	20	0	8	40	52	20,57	19,92
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.15

LUGAR..... RIO GUADALEN-4 (DESPUES DEL RIO GUARRIZAS) Nº....13

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	25-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP	17-NOV	21-ENE	17-MAR		
COLOR	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	15	21	22	22	14	10	14	16,86	4,78
PH	8,4	8,4	7,4	7,4	7,5	7,4	7,7	7,74	0,46
TURBIDEZ (U.N.F)	30	20	20	10	30	20	35	23,57	8,52
CONDUCDAD. (microS/cm)	413	548	461	434	549	281	466	450,29	91,26
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,14	0,08
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,72	6,24	6,32	10,24	6,48	6,10	7,76	6,84	1,74
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,08	0,10	0,30	0,25	0,15	0,12	0,18	0,17	0,08
CLORUROS (mg/l)	38,28	51,05	42,54	42,54	48,21	22,69	38,29	40,51	9,18
NITRITOS (mg/l)	0,08	0,14	0,19	0,22	0,20	0,11	0,32	0,18	0,08
NITRATOS (mg/l)	18,20	8,00	3,52	1,72	9,27	5,21	19,38	9,33	6,95
SULFATOS (mg/l)	54,80	75,00	17,86	36,25	6,44	40,87	59,26	41,50	23,91
ALCALINIDAD (mg/l)	129,32	170,80	164,70	147,62	167,14	87,10	150,06	142,39	36,15
AMONIACO (mg/l)	0,62	0,21	0,31	0,59	0,47	0,27	0,84	0,47	0,23
CALCIO (mg/l)	41,60	55,20	49,60	40,80	54,40	27,20	48,00	45,26	9,73
MAGNESIO (mg/l)	17,01	21,38	21,38	21,87	21,87	11,70	19,44	19,24	3,76
DUREZA (ºH)	17,40	22,60	21,20	19,20	22,60	11,60	20,00	19,23	3,85
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,03	0,13	0,33	0,47	0,30	0,25	0,17
PLOMO (microg/l)				0		0		0,00	0,00
CINC (microg/l)				0	70			35,00	49,50
COBRE (microg/l)				40		20		30,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml	200	1120	960	3000	37000	7900	500	7240,00	13391,25
COL. TOTALES/100 ml	96	390	430	1500	93	9300	150	1708,43	3383,45
COL. FECALES/100 ml	43	140	230	430	93	150	23	158,43	138,58
EST. FECALES/100ml	90	240	230	240	43	240	23	158,00	101,18
C. S. R./20 ml	24	100	68	4	20	4	56	39,43	36,25
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.16

LUGAR..... RIO GUADALIMAR-1 (ABASTECIMIENTO DE MIRALRIO) Nº....14

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	25-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP	17-NOV	21-ENE	17-MAR		
COLOR	LIG	LIG	MEDIO	LIG	LIG	MEDIO	MEDIO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	13	19,5	22	20	13	10	13	15,79	4,60
PH	8,2	8	7,6	7,8	7,8	7,4	7,8	7,80	0,26
TURBIDEZ (U.N.F)	80	140	200	20	50	240	80	115,71	80,80
CONDUCDAD. (microS/cm)	702	657	574	621	731	653	712	664,29	55,31
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,1	0,9	7	0,1	0,2	0,6	0,3	1,31	2,52
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,36	4,56	7,68	9,40	5,60	9,60	11,04	7,32	2,88
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,09	0,12	0,55	0,06	0,13	0,20	0,16	0,19	0,17
CLORUROS (mg/l)	28,36	25,52	25,52	28,36	35,45	28,36	29,78	28,76	3,35
NITRITOS (mg/l)	0,31	0,14	0,36	0,17	0,05	0,24	0,32	0,23	0,11
NITRATOS (mg/l)	23,00	6,00	8,80	3,45	12,68	7,44	8,16	9,93	6,41
SULFATOS (mg/l)	138,00	201,00	151,79	106,25	161,07	159,00	106,50	146,23	33,31
ALCALINIDAD (mg/l)	302,60	225,70	219,60	225,70	294,02	256,20	311,10	262,13	39,90
AMONIACO (mg/l)	0,44	1,40	0,84	0,31	0,76	1,80	1,34	0,98	0,55
CALCIO (mg/l)	78,40	74,40	71,20	69,60	84,80	80,00	81,60	77,14	5,60
MAGNESIO (mg/l)	49,09	41,31	36,94	44,71	40,34	34,02	49,57	42,28	5,87
DUREZA (ºH)	39,80	35,60	33,00	35,80	37,80	34,00	40,80	36,69	2,90
HIERR. Y MANG. (mg/l)			3,49	0,94	0,15	2,35	0,60	1,51	1,38
PLOMO (microg/l)				10		0		5,00	7,07
CINC (microg/l)				10		80		45,00	49,50
COBRE (microg/l)				40		20		30,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml	900	150000	6300	153000	200	160000	4100	67785,71	81037,06
COL. TOTALES/100 ml	43	360	2400	460	460	29000	460	4740,43	10725,55
COL. FECALES/100 ml	15	360	0	3,6	460	7500	240	1225,51	2772,96
EST. FECALES/100ml	93	0	1100	93	23	1100	36	349,29	513,99
C. S. R./20 ml	36	920	40	0	32	120	160	186,86	328,10
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.17

LUGAR..... RED POTABLE DE MIRALRIO. CASA PARTICULAR Nº....15

NATURALEZA... TRATADA. (COAGULACION-FLOCULACION; FILTRACION; CLORACION)

CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	25-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP	17-NOV	21-ENE	17-MAR		
COLOR	NO	LIG	NO	NO	NO	LIG	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	14	27	27	27	17	11	14	19,57	7,16
PH	8,2	8	7,6	7,6	7,7	7,8	7,2	7,73	0,32
TURBIDEZ (U.N.F)	1	10	30	8	12	40	12	16,14	13,72
CONDUCDAD. (microS/cm)	707	660	595	648	718	822	746	699,43	73,82
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,34	3,90	6,96	5,50	4,73	7,15	4,80	5,20	1,44
FLUORUROS (mg/l)		0,50						0,50	
POSFORO (en P)(mg/l)									
CLORUROS (mg/l)	32,61	28,36	29,78	41,12	39,70	45,38	41,12	36,87	6,55
NITRITOS (mg/l)	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,10	0,04	0,05	0,03
NITRATOS (mg/l)	18,20	9,20	9,24	12,76	6,34	3,72	7,14	9,51	4,75
SULFATOS (mg/l)	168,00	147,00	133,93	81,25	120,80	159,00	148,15	136,88	29,01
ALCALINIDAD (mg/l)	294,02	215,94	190,32	201,30	277,55	298,90	305,00	254,72	50,08
AMONIACO (mg/l)	1,56	0,01	0,75	0,28	0,69	0,75	0,47	0,64	0,49
CALCIO (mg/l)	77,60	74,40	71,20	69,60	76,00	88,00	81,60	76,91	6,31
MAGNESIO (mg/l)	50,06	41,31	36,94	44,71	42,77	48,60	49,57	44,85	4,88
DUREZA (ºH)	40,00	35,60	33,00	35,80	36,60	42,00	40,80	37,69	3,28
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,32	0,08	0,10	0,40	0,21	0,22	0,14
PLOMO (microg/l)				0		0		0,00	0,00
CINC (microg/l)				20		110		65,00	63,64
COBRE (microg/l)				10		70		40,00	42,43
B. AEROBIAS 37ºC/ml	450	100	700	1	720	2400	0	624,43	841,78
COL. TOTALES/100 ml	0	0	1100	0	0	39	0	162,71	413,56
COL. FECALES/100 ml	0	0	3,6	0	0	23	0	3,80	8,57
EST. FECALES/100ml	0	3,6	43	0	21	93	0	22,94	34,80
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	8	36	0	6,29	13,44
CLORO R. LIBRE (ppm)	0	0	0	0,7	0	0	1,9	0,37	0,72
CLORO R. COMB. (ppm)	0	0,06	0,4	0,2	0,25	0,2	0,6	0,24	0,20
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	S.PERM.	S.PERM.	NO POTAB	S.PERM.	NO POTAB	NO POTAB	S.PERM.	NO POTAB	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		POS		POS		NEG			

TABLA... IV.18

LUGAR..... EMISION RESIDUALES DE MIRALRIO Nº....16

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO..... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	25-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP	17-NOV	21-ENE	17-MAR		
COLOR	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	15	20	26	25	19	13	17	19,29	4,86
PH	8	7,5	8,6	7	7,4	7,6	7,5	7,66	0,51
TURBIDEZ (U.N.F)	1500	200	370	300	140	200	280	427,14	479,19
CONDUCDAD. (microS/cm)	2820	1565	370	300	140	200	280	810,71	1013,72
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	26	0,8	0,7	10	0,5	0,2	1,5	5,67	9,61
OXIDABILIDAD (mg/l)	560,00	80,00	360,00	760,00	368,00	432,00	540,00	442,86	211,34
FOSFORO (en P)(mg/l)	38,70	17,40	38,00	22,80	22,60	50,00	25,50	30,71	11,70
CLORUROS (mg/l)	32,61	127,62	226,90	70,90	141,80	152.40	125,00	125,32	61,76
NITRITOS (mg/l)	1,40	0,49	0,54	0,67	0,39	0,55	0,80	0,69	0,34
NITRATOS (mg/l)	208,00	16,00	114,40	44,83	58,54	16,74	35,40	81,99	96,79
SULFATOS (mg/l)	298,00	256,00	214,30	43,75	211,40	420,10	314,60	251,16	116,00
ALCALINIDAD (mg/l)	140,30	607,56	793,00	817,40	524,60	719,80	768,60	624,47	238,11
AMONIACO (mg/l)	148,00	290,00	250,00	125,00	123,20	129,00	134,00	171,31	68,88
CALCIO (mg/l)	71,20	72,00	40,00	35,20	56,00	59,20	58,30	55,99	14,09
MAGNESIO (mg/l)	45,20	52,49	77,76	70,96	62,21	51,52	65,80	60,85	11,66
DUREZA (ºH)	36,40	39,60	42,00	38,00	39,60	36,00	41,60	39,03	2,35
HIERR. Y MANG. (mg/l)			6,64	0,25	1,25	3,41	2,20	2,75	2,47
PLOMO (microg/l)				40		0		20,00	28,28
CINC (microg/l)				10		110		60,00	70,71
COBRE (microg/l)				40		40		40,00	0,00
N. AEROBIAS 37ºC/ml	1e7	7e8	5,1e7	1,7e9	6e7	1,2e7	5e7	3,69e8	6,37e8
COL. TOTALES/100 ml	4e8	4,3e9	3,6e7	4,3e9	9,1e6	9,1e6	2,1e7	1,3e9	2,06e9
COL. FECALES/100 ml	4e8	1,1e9	2,1e7	3,6e8	9,1e6	3,6e6	1,5e7	2,73e8	4,04e8
EST. FECALES/100ml	1,1e6	4,6e5	2,1e5	7,5e7	9,1e4	2,3e5	2,3e5	1,1e7	2,82e7
C. S. P./20 ml	64000	2e5	1,2e5	800	16000	4800	6000	58800	75900
BIOTEST		POS		POS		NEG			

TABLA... IV.19

LUGAR..... RIO GUADALIMAR-2 (DESPUES RESIDUALES MIRALRIO) Nº....17

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... VILCHES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	25-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP	17-NOV	21-ENE	17-MAR		
COLOR	LIG	LIG	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	13	19,5	22	20	13	10	13	15,79	4,60
PH	8,4	7,8	8,9	7,8	7,6	7,5	8	8,00	0,49
TURBIDEZ (U.N.F)	90	140	500	20	50	240	100	162,86	164,59
CONDUCDAD. (microS/cm)	696	654	582	614	722	646	714	661,14	52,41
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,4	1	7	0,1	0,2	0,6	0,3	1,37	2,50
OXIDABILIDAD (mg/l)	5,60	21,60	6,56	6,80	5,28	24,00	12,00	11,69	7,94
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,23	0,16	0,11	0,06	0,20	0,50	0,12	0,20	0,14
CLORUROS (mg/l)	28,36	25,52	24,11	26,94	36,87	28,36	31,20	28,77	4,23
NITRITOS (mg/l)	0,20	0,07	0,19	0,06	0,13	0,33	0,26	0,18	0,10
NITRATOS (mg/l)	29,20	5,40	5,72	6,55	9,27	6,70	16,32	11,31	8,75
SULFATOS (mg/l)	88,00	160,00	116,10	112,50	130,87	136,30	106,50	121,47	23,26
ALCALINIDAD (mg/l)	306,22	223,26	256,20	225,70	286,70	250,10	311,10	265,61	36,24
AMONIACO (mg/l)	0,52	1,34	1,00	0,38	0,73	1,62	1,21	0,97	0,45
CALCIO (mg/l)	76,00	76,00	65,60	69,60	85,60	78,40	83,20	76,34	7,05
MAGNESIO (mg/l)	50,06	41,00	39,37	44,71	39,85	34,02	49,57	42,65	5,81
DUREZA (ºH)	39,58	36,00	32,60	35,80	37,80	33,60	41,20	36,65	3,09
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,54	0,28	0,31	2,24	0,91	0,86	0,81
PLOMO (microg/l)				40		0		20,00	28,28
CINC (microg/l)				30		80		55,00	35,36
COBRE (microg/l)				20		40		30,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml	2400	5100	7400	11300	1700	59000	6200	13300,00	20405,55
COL. TOTALES/100 ml	900	300	200	460	36	24000	240	3733,71	8940,79
COL. FECALES/100 ml	0	0	140	3,6	36	9300	93	1367,51	3498,31
EST. FECALES/100ml	230	36	9,1	91	93	1100	91	235,73	387,41
C. S. R./20 ml	120	920	240	0	52	168	208	244,00	309,00
BIOTEST		POS		NEG		NEG			

TABLA... IV.20

LUGAR..... RIO GUARRIZAS-2 (ANTES DEL ARROYO DEL VALLE) Nº.... 18

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... LINARES

PARAMETROS	MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	9-MAR	9-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	14-ENE	3-MAR		
COLOR	NO	LIG	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	17	21	26	24	16	11	11	18,00	5,94
PH	7	7,4	7,3	7,5	7,3	7,6	7,6	7,39	0,21
TURBIDEZ (U.N.F)	5	5	5	2	80	4	5	15,14	28,62
CONDUCDAD. (microS/cm)	359	445	555	684	440	334	239	436,57	147,71
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,13	0,05
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,48	5,12	5,76	5,76	7,76	5,04	6,24	5,74	1,06
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,03	0,00	0,21	0,28	0,09	0,08	0,00	0,10	0,11
CLORUROS (mg/l)	25,52	29,78	52,47	63,81	32,61	25,52	17,02	35,25	16,69
NITRITOS (mg/l)	0,08	0,10	0,82	0,04	0,05	0,06	0,03	0,17	0,29
NITRATOS (mg/l)	1,71	4,80	6,16	9,74	4,32	10,00	7,69	6,35	3,02
SULFATOS (mg/l)	40,00	52,00	35,71	19,32	72,00	43,56	24,66	41,04	17,58
ALCALINIDAD (mg/l)	125,66	170,80	251,32	305,00	150,06	81,74	76,86	165,92	85,20
AMONIACO (mg/l)	0,16	0,14	0,25	0,15	0,55	0,41	0,24	0,27	0,16
CALCIO (mg/l)	38,40	59,20	65,60	79,20	48,80	30,40	23,20	49,26	20,06
MAGNESIO (mg/l)	17,01	13,20	24,79	26,24	17,98	16,04	11,66	18,13	5,51
DUREZA (ºH)	16,60	20,20	26,60	30,60	19,60	14,20	10,60	19,77	6,94
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,50	0,03	0,17	0,42	2,90	0,08	0,68	1,10
PLOMO (microg/l)				410		0		205,00	289,91
CINC (microg/l)				60		70		65,00	7,07
COBRE (microg/l)				20		50		35,00	21,21
B. AEROBIAS 37ºC/ml	80	820	960	200	9300	130	60	1650,00	3393,46
COL. TOTALES/100 ml	39	1100	150	430	1500	91	43	479,00	587,79
COL. FECALES/100 ml	9,1	460	91	430	430	91	9,1	217,17	211,34
EST. FECALES/100ml	20	460	110	430	930	73	43	295,14	334,49
C. S. R./20 ml	0	0	0	24	20	0	4	6,86	10,51
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.21

LUGAR..... RIO GUARRIZAS-3 (DESPUES DEL ARROYO DEL VALLE Nº....19

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	27-MAR	22-MAY	14-JUL	2-SEP	4-NOV	14-ENE	3-MAR		
COLOR	NO	NO			NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO			NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	19	24	S	S	16	11	10	16,00	5,79
PH	6,5	7,4			7,4	7,5	7,8	7,32	0,49
TURBIDEZ (U.N.F)	5	10	E	E	30	5	5	11,00	10,84
CONDUCDAD. (microS/cm)	385	506			458	326	231	381,20	108,51
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,1	0,1	C	C	0,1	0,1	0,1	0,10	0,00
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,72	10,72			7,60	17,60	10,56	10,24	4,79
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,00	0,01	0	0	0,08	0,0[illegible]	0,00	0,03	0,04
CLORUROS (mg/l)	25,52	31,20			35,45	24,11	17,02	26,66	7,05
NITRITOS (mg/l)	0,03	0,03			0,12	0,06	0,03	0,05	0,04
NITRATOS (mg/l)	16,40	2,60			4,37	12,00	4,62	8,00	5,92
SULFATOS (mg/l)	37,00	52,60			76,00	45,85	21,92	46,67	20,01
ALCALINIDAD (mg/l)	115,90	197,64			152,50	84,18	79,30	125,90	49,66
AMONIACO (mg/l)	0,72	0,05			0,43	1,55	0,18	0,59	0,60
CALCIO (mg/l)	36,00	53,60			51,20	31,20	23,20	39,04	13,05
MAGNESIO (mg/l)	15,07	17,50			17,50	15,07	11,66	15,36	2,40
DUREZA (ºH)	15,20	20,60			20,00	14,00	10,60	16,08	4,21
HIERR. Y MANG. (mg/l)					1,00	0,31	0,08	0,46	0,48
PLOMO (microg/l)						0		0,00	
CINC (microg/l)						50		50,00	
COBRE (microg/l)						30		30,00	
B. AEROBIAS 37ºC/ml	820	220			32000	3200	60	7260,00	13887,28
COL. TOTALES/100 ml	15	30			2300	23	43	482,20	1016,23
COL. FECALES/100 ml	15	0			360	36	3,6	82,92	155,53
EST. FECALES/100ml	23	23			360	36	3,6	89,12	151,87
C. S. R./20 ml	0	52			12	0	0	12,80	22,52
BIOTEST		pos				NEG			

TABLA... IV.22

LUGAR..... VADOLLANO. CASA PARTICULAR Nº....20

NATURALEZA... TRATADA. (PREDECANTACION) CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	23-MAR	22-MAY	14-JUL	24-SEP	17-NOV	21-ENE	17-MAR		
COLOR	NO	NO	LIG	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	15	20	27	26	17	11	14	18,57	6,08
PH	7,9	7,4	7,3	7,4	7,2	7,5	7,4	7,44	0,22
TURBIDEZ (U.N.F)	5	1	1	1	5	1	4	2,57	1,99
CONDUCDAD. (microS/cm)	419	423	379	415	454	392	372	407,71	28,59
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,76	3,62	3,48	8,18	4,87	4,87	5,57	4,91	1,64
FLUORUROS (mg/l)		0,5						0,50	
POSPORO (en P)(mg/l)		0,00						0,00	
CLORUROS (mg/l)	29,78	32,61	25,52	35,45	36,78	28,36	26,94	30,78	4,29
NITRITOS (mg/l)	0,105	0,02	0,01	0,045	0,072	0,029	0,03	0,04	0,03
NITRATOS (mg/l)	32	8	8,8	7,93	8,78	6,7	7,14	11,34	9,15
SULFATOS (mg/l)	45,6	52,6	42,86	31,25	61,41	56,77	51,85	48,91	10,00
ALCALINIDAD (mg/l)	126,88	140,3	140,3	137,86	143,96	104,92	112,24	129,49	15,39
AMONIACO (mg/l)	0,26	0,01	0,38	0	0,19	0,15	0,44	0,20	0,17
CALCIO (mg/l)	37,6	42,4	39,2	38,8	36	36	36,8	38,11	2,27
MAGNESIO (mg/l)	20,9	17,98	19,93	22,84	21,38	17,01	17,01	19,58	2,29
DUREZA (ºH)	18	18	18	18,6	17,8	16	16,2	17,51	1,00
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,1	0,051	0,75	0,12	0,12	0,23	0,23
PLOMO (microg/l)				10		0		5,00	7,07
CINC (microg/l)				20		100		60,00	56,57
COBRE (microg/l)				20		30		25,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	730	100	164	10800	9,2e5	750	900	1,33e5	3,47e5
COL. TOTALES/100 ml	4	0	0	3,6	0	0	0	1,09	1,86
COL. FECALES/100 ml	4	0	0	0	0	0	0	0,57	1,51
EST. FECALES/100ml	9	0	0	0	0	11	3,6	3,37	4,75
C. S. R./20 ml	2	0	0	0	0	0	60	8,86	22,56
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	NO POTAB	POTABLE	POTABLE	S.PERM.	S.PERM.	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	POTABLE	POTA.(*)	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

(*) Sólo excede en la temperatura

TABLA... IV.23

LUGAR..... FUENTE DEL PISAR Nº....21

NATURALEZA... MANANTIAL

MUNICIPIO..... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987					
FECHA	23-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP					
COLOR	NO	NO	NO						
OLOR	NO	NO	NO	LA FUENTE HA SIDO TAPADA					
TEMPERATURA (ºC)	17	18	21					18,67	2,08
PH	7	6,7	6,7					6,80	0,17
TURBIDEZ (U.N.F)	0	0,5	1					0,50	0,50
CONDUCDAD. (microS/cm)	1191	1178	1045					1138,00	80,00
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,62	5,08	6,12					4,94	1,26
FLUORUROS (mg/l)	NO VALORADOS							0,00	0,00
FOSFORO (en P)(mg/l)		0,58						0,58	
CLORUROS (mg/l)	93,59	92,17	90,75					92,17	1,42
NITRITOS (mg/l)	0,05	0,04	0,29					0,13	0,14
NITRATOS (mg/l)	244,00	124,00	79,20					149,07	85,21
SULFATOS (mg/l)	194,00	190,00	142,86					175,62	28,44
ALCALINIDAD (mg/l)	5,38	5,22	5,52					5,37	0,15
AMONIACO (mg/l)	1,64	0,16	0,75					0,85	0,75
CALCIO (mg/l)	162,40	163,20	152,80					159,47	5,79
MAGNESIO (mg/l)	35,48	30,62	34,02					33,37	2,49
DUREZA (ºH)	55,20	53,40	52,20					53,60	1,51
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0,00					0,00	
PLOMO (microg/l)									
CINC (microg/l)									
COBRE (microg/l)									
B. AEROBIAS 37ºC/ml	100	560	4300					1653,33	2303,59
COL. TOTALES/100 ml	430	2100	3900					2143,33	1735,41
COL. FECALES/100 ml	90	200	910					400,00	445,08
EST. FECALES/100ml	23	460	91					191,33	235,14
C. S. R./20 ml	8	4	4					5,33	2,31
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB					NO POTAB	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.					NO ADM.	
BIOTEST		NEG							

TABLA... IV.24

LUGAR..... RIO GRANDE. (CENTENILLO Nº....22

NATURALEZA... RIO. CONSUMO OCASIONAL

MUNICIPIO.... LA CAROLINA

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	26-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP	16-NOV	20-ENE	16-MAR		
COLOR	NO	LIG	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	11	19	19	23	15	10	10,5	15,36	5,10
PH	6,9	7	6,9	7,2	6,8	7	7	6,97	0,13
TURBIDEZ (U.N.F)	4	5	8	10	5	20	3	7,86	5,87
CONDUCTIVIDAD (S/cm)	65,3	82,6	62	79	87	61	62	71,27	11,17
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,41	6,26	5	6,54	4,8	5,57	4,87	5,21	1,05
FLUORUROS (mg/l)		0,3						0,30	
FOSFORO (en P)(mg/l)		0,04		0,06	0,10	0,05	0,01	0,05	0,03
CLORUROS (mg/l)	8,51	9,93	8,51	11,34	9,93	9,93	7,09	9,32	1,38
NITRITOS (mg/l)	0,045	0,03	0,045	0,064	0,045	0,057	0,02	0,04	0,01
NITRATOS (mg/l)	16	2,6	5,28	3,79	4,88	1,49	8,33	6,05	4,98
SULFATOS (mg/l)	8,8	9,5	6,25	5,62	10,07	9,08	11,11	8,63	2,00
ALCALINIDAD (mg/l)	10,22	19,52	20,74	30,5	20,06	13,42	15,86	18,47	9,77
AMONIACO (mg/l)	0,5	0,28	0,53	0,06	0,22	0,24	0,4	0,32	0,17
CALCIO (mg/l)	4	7,2	4	7,2	8	5,6	4,8	5,83	1,65
MAGNESIO (mg/l)	3,4	1,94	3,89	3,4	5,35	2,92	2,43	3,33	1,10
DUREZA (ºH)	2,40	2,60	2,60	3,20	4,20	2,60	2,20	2,83	0,68
HIERR. Y MANG. (mg/l)			3,49	1,17	1,46	0,35	0,33	1,36	1,29
PLOMO (g/l)				30		0		15,00	21,21
CINC (g/l)				0		130		65,00	91,92
COBRE (g/l)				10		10		10,00	0,00
B. AEROBIAS 37ºC/ml	49	290	2600	2200	9000	90	30	2037,00	3257,64
COL. TOTALES/100 ml	0	290	460	1100	0	93	9,1	278,87	402,09
COL. FECALES/100 ml	0	15	0	9,1	0	93	3,6	17,24	33,88
EST. FECALES/100ml	39	460	43	9,1	0	93	23	95,30	163,63
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	0	8	4	1,71	3,15
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	S.PERM.	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV...

LUGAR..... PLANTA DEPURADORA DE LINARES Nº....23

NATURALEZA... TRATADA. (PREDECANTACION; PRECLORACION; COAG-FLOC.; FILTRACION; CLORACION)

CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... LINARES

	NUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	26-MAR	22-MAY	13-JUL	24-SEP	16-NOV	20-ENE	16-MAR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	14	19	22	23	15	11	10,5	16,36	5,06
PH	7,4	7,2	7,2	7,2	6,9	7	7,3	7,17	0,17
TURBIDEZ (U.N.F)	0,5	0,7	0,5	0	0	0	0	0,24	0,31
CONDUCTIVIDAD (S/cm)	309	315	284	285	331	293	265	297,43	22,27
OXIDABILIDAD (mg/l)	2,71	4,73	4,25	5,66	4,04	4,26	4,72	4,34	0,90
FLUORUROS (mg/l)		0,4				0,3		0,35	0,07
FOSFORO (en P)(mg/l)		0,04						0,04	
CLORUROS (mg/l)	24,11	29,78	29,78	31,2	39,78	22,69	22,69	28,58	6,12
NITRITOS (mg/l)	5e-3	0,01	0,01	0	0,01	0	0,01	0,01	0,00
NITRATOS (mg/l)	24,8	0,6	6,16	5,52	4,88	4,46	3,06	7,07	8,03
SULFATOS (mg/l)	35	38	35,71	21,25	40,27	47,69	42,59	37,22	8,27
ALCALINIDAD (mg/l)	76,86	78,08	73,2	81,74	76,86	61	68,32	73,72	7,00
AMONIACO (mg/l)	0,64	0	0,4	0	0,09	0,03	0,3	0,21	0,25
CALCIO (mg/l)	28	39,6	23,2	25,6	28,8	25,8	26,4	28,06	5,43
MAGNESIO (mg/l)	13,12	12,15	18,95	13,61	12,15	11,18	10,2	13,05	2,84
DUREZA (ºH)	12,40	12,40	13,60	12,00	12,20	10,80	10,80	12,03	0,98
HIERR. Y MANG. (mg/l)			0	0	0,08	0,05	0	0,03	0,04
PLOMO (g/l)				0		0		0,00	0,00
CINC (g/l)				10		40		25,00	21,21
COBRE (g/l)				10		30		20,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
COL. TOTALES/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
COL. FECALES/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
EST. FECALES/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CLORO R. LIBRE (ppm)	0,33	0,7	0,8	3,5	1,1	3,1	1,9	1,63	1,24
CLORO R. COMB. (ppm)	0,38	0,9	0,2	0,5	0,05	0,05	0,6	0,38	0,31
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	S.PERM.	POTABLE	POTABLE	S.PERM.	POTABLE	POTABLE	POTABLE	POTABLE	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	POTABLE	POTABLE	NO ADM.	POTABLE	POTABLE	POTABLE	POTABLE	
BIOTEST		NEG.		NEG.		NEG.			

TABLA... IV.26

LUGAR..... BDA. VEGA DE SANTA MARIA Nº....24

NATURALEZA... TRATADA (IDEM Nº23) CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	18-ABR	23-JUN	3-AGO	21-OCT	12-DIC	18-FEB	19-ABR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	17	27	29	19	15	12	18	19,57	6,21
PH	7,5	7,4	7,4	7,7	7,5	7,3	7,8	7,51	0,18
TURBIDEZ (U.N.F)	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0,21	0,27
CONDUCDAD. (microS/cm)	226	281	282	291	285	332	266	280,43	31,53
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,29	4,22	3,46	6,27	4,67	5,89	4,48	4,75	0,99
FLUORUROS (mg/l)		0,3						0,30	
FOSFORO (en P)(mg/l)									
CLORUROS (mg/l)	21,27	26,94	29,78	28,36	25,52	25,52	21,27	25,52	3,28
NITRITOS (mg/l)	0	0,01	0	0,02	0	0	0,13	0,02	0,05
NITRATOS (mg/l)	5,6	0,97	9	8,57	11,43	20,6	1,54	8,24	6,69
SULFATOS (mg/l)	29,2	37,52	33,54	39,13	34,55	46	24	34,91	7,07
ALCALINIDAD (mg/l)	22,4	29,6	28	28,8	25,6	36	28	28,34	4,15
AMONIACO (mg/l)	0,39	0,57	0,12	0,233	0	0,031	0,31	0,24	0,20
CALCIO (mg/l)	22,4	29,6	28	28,8	25,6	36	28	28,34	4,15
MAGNESIO (mg/l)	7,29	12,64	13,61	12,64	12,15	14,09	9,23	11,66	2,48
DUREZA (ºH)	8,60	12,60	12,60	12,40	11,40	14,80	10,80	11,89	1,91
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0	0,079	0,06	0	0,07	0,032	0,04	0,03
PLOMO (microg/l)				0		0		0,00	0,00
CINC (microg/l)				150		0		75,00	106,07
COBRE (microg/l)				60		10		35,00	35,36
B. AEROBIAS 37ºC/ml	0	0	0	125	0	0	3	10,29	47,07
COL. TOTALES/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
COL. FECALES/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
EST. FECALES/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CLORO R. LIBRE (ppm)	0,29	0,2	0,25	0,1	0,3	0,3	0,3	0,25	0,08
CLORO R. COMB. (ppm)	0,21	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,29	0,13
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	POTABLE	POTABLE	POTABLE	S.PERM.	POTABLE	S.PERM.	POTABLE	POTABLE	
CALIF.SANIT. C.E.E.	POTABLE	POT(*)	POT(*)	NO ADM.	POTABLE	NO ADM.	POTABLE	POTABLE	
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.27

LUGAR..... ESTACION FF.CC. LINARES-BAEZA Nº....25

NATURALEZA... TRATADA (IDEM Nº 23) CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	3-ABR	8-JUN	3-AGO	2-OCT	27-NOV	5-FEB	7-ABR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	12	22	29	22	10	12	15	17,43	7,02
pH	7,6	7,5	7,3	7,2	7,6	7,5	7,6	7,47	0,16
TURBIDEZ (U.N.F)	0	0,5	0	0	1	0	0,5	0,29	0,39
CONDUCDAD. (microS/cm)	247	282	272	375	326	245	246	284,71	49,20
OXIDABILIDAD (mg/l)	5,22	5,22	4,35	6,82	3,9	5,92	4,73	5,17	0,98
FLUORUROS (mg/l)		0,4						0,40	
FOSFORO (en P)(mg/l)		0						0	
CLORUROS (mg/l)	21,27	25,5	29,78	42,54	28,36	18,43	21,27	26,74	8,08
NITRITOS (mg/l)	0,015	0,008	0,01	0,027	0	0,02	0,03	0,02	0,01
NITRATOS (mg/l)	4	2,9	11,8	11,51	0	6,67	0	5,27	4,94
SULFATOS (mg/l)	17,6	14,4	32,11	63,861	47,21	20	30	32,17	17,85
ALCALINIDAD (mg/l)	57,34	84,18	82,96	115,9	79,3	64,66	61	77,91	19,98
AMONIACO (mg/l)	0,12	0,15	0,1	0	0,09	0,34	0,15	0,14	0,10
CALCIO (mg/l)	21,26	30,4	24,8	35,2	28	24	28	27,38	4,59
MAGNESIO (mg/l)	10,21	11,7	16,04	17,01	13,12	8,75	7,29	12,02	3,62
DUREZA (ºH)	9,60	12,40	12,80	15,80	12,40	9,60	10,00	11,80	2,26
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0	0,052	0	0,054	0,15	0,1	0,06	0,06
PLOMO (microg/l)				10		0		5,00	7,07
CINC (microg/l)				10		20		15,00	7,07
COBRE (microg/l)				10		0		5,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	4	2	600	590	1	36	360	227,57	281,81
COL. TOTALES/100 ml	0	0	0	39	0	0	0	5,57	14,74
COL. FECALES/100 ml	0	0	0	3,6	0	0	0	0,51	1,36
EST. FECALES/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CLORO R. LIBRE (ppm)	0,04	0,2	0,15	0,05	0,1	0,1	0,05	0,10	0,06
CLORO R. COMB. (ppm)	0,12	0,4	0,35	0,1	0,15	0,3	0,8	0,32	0,24
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	S.PERM.	S.PERM.	POTABLE	NO POTAB.	POTABLE	S.PERM.	POTABLE	S.PERM.	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	POTABLE	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		NEG		POS		NEG			

TABLA... IV.28

LUGAR..... RIO GUADALIMAR-3 (ANTES DE LA ESTACION DE FF.CC.) Nº....26

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	3-ABR	8-JUN	3-GO	2-OCT	27-NOV	5-FEB	7-ABR		
COLOR	LIG	LIG	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	LIG		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	12	21	22	23	10	12	13,5	16,21	5,54
PH	8	6,7	7,7	7,7	7,8	7,8	7,1	7,54	0,46
TURBIDEZ (U.N.F)	60	80	50	30	25	80	1500	260,71	546,90
CONDUCDAD. (microS/cm)	746	500	547	637	745	652	582	629,86	94,26
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	0,3	4,5	0,81	1,63
OXIDABILIDAD (mg/l)	5,40	6,20	4,80	8,08	4,16	11,36	13,60	7,66	3,58
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,36	0,37	0,08	0,08	0,10	0,02	0,40	0,20	0,17
CLORUROS (mg/l)	31,20	29,80	26,94	32,61	36,87	28,36	31,20	31,00	3,22
NITRITOS (mg/l)	0,38	0,09	0,07	0,08	0,05	0,13	0,39	0,17	0,15
NITRATOS (mg/l)	25,80	8,90	31,20	12,94	37,14	6,67	21,67	20,62	11,57
SULFATOS (mg/l)	154,00	61,00	102,80	135,40	118,00	55,60	84,00	101,54	37,04
ALCALINIDAD (mg/l)	311,10	152,50	203,74	256,20	286,70	274,50	176,90	237,38	59,99
AMONIACO (mg/l)	0,74	0,47	0,40	0,52	0,44	2,44	2,44	1,06	0,95
CALCIO (mg/l)	80,00	56,80	75,20	76,00	83,20	78,40	60,80	72,91	10,06
MAGNESIO (mg/l)	44,20	28,20	35,96	38,88	43,74	39,85	33,05	37,70	5,77
DUREZA (ºH)	38,20	25,80	33,60	35,00	38,80	36,00	28,80	33,74	4,82
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,47	1,10	0,25	0,28	0,35	0,36	0,47	0,32
PLOMO (microg/l)				20		0		10,00	14,14
CINC (microg/l)				10		30		20,00	14,14
COBRE (microg/l)				30		0		15,00	21,21
B. AEROBIAS 37ºC/ml	2150	660	1700	21000	550	2,8e5	8e4	5,51e4	1,03e5
COL. TOTALES/100 ml	430	2400	2400	910	430	2400	9300	2,61e3	3,99e3
COL. FECALES/100 ml	150	2400	430	910	430	930	4300	1,36e3	1,49e3
EST. FECALES/100ml	93	460	460	36	240	930	9300	1,64e3	3,39e3
C. S. R./20 ml	24	20	24	0	8	4	480	80,00	176,65
BIOTEST		NEG		POS		POS			

TABLA... IV.29

LUGAR..... EMISION AGUAS RESIDUALES DE LA ESTACION DE FF.CC. LINARES-BAEZA Nº....27

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO..... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	3-ABR	8-JUN	3-AGO	2-OCT	27-NOV	5-FEB	7-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
OLOR	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG		
TEMPERATURA (ºC)	13	22	24	26	14	14	16	18,43	5,41
PH	7,8	7,2	7,4	7,3	7,2	7,6	7,5	7,43	0,22
TURBIDEZ (U.N.F)	30	160	220	100	170	90	130	128,57	62,03
CONDUCDAD. (microS/cm)	1423	1154	1616	1078	1202	1286	1276	1290,71	180,44
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	1,5	1	1,8	0,4	1,3	0,6	0,2	0,97	0,60
OXIDABILIDAD (mg/l)	28,00	99,20	88,00	110,40	121,60	137,60	120,00	101,03	36,69
FOSFORO (en P)(mg/l)	1,90	16,00	27,00	17,36	4,80	4,64	7,92	11,36	9,07
CLORUROS (mg/l)	87,90	127,60	205,61	127,62	131,17	46,79	88,62	116,47	49,76
NITRITOS (mg/l)	3,30	0,31	0,63	0,35	3,10	0,25	0,28	1,17	1,39
NITRATOS (mg/l)	4,60	23,72	30,00	18,24	14,38	26,67	21,67	19,50	8,49
SULFATOS (mg/l)	584,00	110,00	174,31	193,50	285,25	188,89	270,00	257,99	155,46
ALCALINIDAD (mg/l)	335,50	475,80	701,50	390,40	213,50	311,10	305,00	390,40	159,15
AMONIACO (mg/l)	40,00	80,00	197,00	66,30	14,03	39,32	40,73	68,20	60,62
CALCIO (mg/l)	147,20	33,60	30,40	44,80	51,20	93,60	100,80	71,66	43,45
MAGNESIO (mg/l)	65,10	33,00	32,08	38,88	51,52	50,06	55,40	46,58	12,32
DUREZA (ºH)	63,90	22,00	20,80	27,20	34,00	44,00	48,00	37,13	15,74
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,78	1,50	1,38	1,00	0,95	1,28	1,16	6,30
PLOMO (microg/l)				40		0		20,00	28,28
CINC (microg/l)				50		120		85,00	49,50
COBRE (microg/l)				10		10		10,00	0,00
B. AEROBIAS 37ºC/ml	1700	950000	1,9e7	1,35e9	4e6	2,1e9	1,58e8	5,19e8	8,54e8
COL. TOTALES/100 ml	1,1e6	4,6e7	2,1e7	7,5e7	9,1e6	7,3e6	9,1	2,28e7	2,79e7
COL. FECALES/100 ml	1,1e6	2,4e7	2e6	1,4e7	9,1e6	3,6e6	3,6	7,69e6	8,75e6
EST. FECALES/100ml	1100	2,4e5	4,6e5	1,5e6	2,1e6	1,5e6	2,3e5	8,62e5	8,2e5
C. S. R./20 ml	2040	12000	42000	4000	8000	4000	32000	14857,14	15741,97
BIOTEST		POS		POS		NEG			

TABLA... IV.30

LUGAR..... ARROYO DE VALENZUELA. (ESTACION FF.CC. LINARES-BAEZA) Nº....28

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO..... LINARES

PARAMETROS	MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	3-ABR	8-JUN	3-AGO	2-OCT	27-NOV	5-FEB	7-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO		MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
OLOR	SI	SI		SI	SI	LIG	LIG		
TEMPERATURA (ºC)	11	23		24	11	14	16	16,50	5,75
PH	7,6	7,5		7,2	7,2	7,3	7,4	7,37	0,16
TURBIDEZ (U.N.F)	70	40		70	120	50	60	68,33	27,87
CONDUCDAD. (microS/cm)	482	1003	S	713	1185	1253	1190	971,00	309,04
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,5	0,1		0,3	0,1	0,2	0,2	0,23	0,15
OXIDABILIDAD (mg/l)	56,00	52,80	E	69,60	108,80	1253,00	1190,00	455,03	594,37
FOSFORO (en P)(mg/l)	5,70	16,00		3,52	20,00	9,12	11,50	10,97	6,23
CLORUROS (mg/l)	35,50	85,10	C	53,88	102,81	74,45	92,17	73,98	25,18
NITRITOS (mg/l)	0,15	0,13		2,73	0,77	0,21	0,31	0,72	1,01
NITRATOS (mg/l)	14,00	17,80	O	30,59	11,51	26,67	16,67	19,54	7,47
SULFATOS (mg/l)	64,00	34,00		150,93	167,90	200,00	172,00	131,47	66,48
ALCALINIDAD (mg/l)	186,66	469,70		250,10	384,30	274,50	317,20	313,74	101,05
AMONIACO (mg/l)	66,00	70,00		35,36	71,73	73,22	50,90	61,20	15,03
CALCIO (mg/l)	28,00	36,80		64,80	33,60	64,00	60,80	49,33	18,40
MAGNESIO (mg/l)	9,72	30,20		20,41	32,08	51,52	35,96	29,98	14,19
DUREZA (ºH)	11,00	21,60		24,60	21,60	37,20	32,00	24,67	9,13
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,26		0,13	1,00	0,73	0,60	0,54	0,35
PLOMO (microg/l)				120		0		60,00	84,85
CINC (microg/l)				20		80		50,00	42,43
COBRE (microg/l)				0		10		5,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	35000	2,9e5		5,3e8	6e7	6,7e7	5e7	1,18e8	2,04e8
COL. TOTALES/100 ml	7e6	9,3e6		2,1e8	2,1e7	3,9e6	1,5e7	4,44e7	8,14e7
COL. FECALES/100 ml	4e6	2,3e6		9,3e7	1,5e7	2,3e6	4,3e6	2,02e7	3,6e7
EST. FECALES/100ml	93000	9100		1,2e6	9,3e5	4,3e5	9,3e5	5,99e5	4,93e5
C. S. R./20 ml	20000	4000		160	8000	840	800	5633,33	7628,43
BIOTEST		POS		POS		NEG			

TABLA... IV.31

LUGAR..... RIO GUADALIMAR-4 (DEPUES DE LA ESTACION DE FF.CC. LINARES-BAEZA) Nº....29

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	3-ABR	8-JUN	3-AGO	2-OCT	27-NOV	5-FEB	7-ABR		
COLOR	LIG	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	NO	LIG		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	12	22	22	25	10	12	14	16,71	6,07
PH	8	7,6	7,6	7,6	7,9	7,7	7,3	7,67	0,23
TURBIDEZ (U.N.F)	25	130	25	35	30	80	1500	260,71	547,86
CONDUCDAD. (microS/cm)	729	558	560	631	750	661	599	641,14	76,75
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1	0,2	4,5	0,86	1,61
OXIDABILIDAD (mg/l)	5,68	6,30	4,40	8,40	5,20	12,96	12,48	7,92	3,51
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,42	0,25	0,03	0,19	0,14	0,10	0,40	0,22	0,15
CLORUROS (mg/l)	31,20	26,90	26,94	31,20	38,29	70,90	31,20	36,66	15,57
NITRITOS (mg/l)	0,36	0,02	0,07	0,12	0,11	0,15	0,63	0,21	0,22
NITRATOS (mg/l)	25,80	6,92	15,60	12,94	11,03	20,00	21,67	16,28	6,59
SULFATOS (mg/l)	116,00	80,00	174,31	145,13	127,87	33,30	86,00	100,94	46,68
ALCALINIDAD (mg/l)	307,44	207,40	211,06	231,80	268,40	274,50	189,10	241,39	42,99
AMONIACO (mg/l)	0,74	0,20	1,00	0,59	0,31	1,56	1,73	0,88	0,59
CALCIO (mg/l)	80,00	64,00	74,40	75,20	81,60	81,60	60,80	73,94	8,44
MAGNESIO (mg/l)	34,50	37,00	37,42	35.96	44,71	38,88	34,99	37,64	3,46
DUREZA (ºH)	34,20	31,20	34,00	33,60	38,80	36,40	29,60	33,97	3,06
HIERR. Y MANG. (mg/l)		1,15	2,10	0,75	0,05	0,40	0,36	0,80	0,74
PLOMO (microg/l)				20		0		10,00	14,14
CINC (microg/l)				20		0		10,00	14,14
COBRE (microg/l)				20		20		20,00	0,00
B. AEROBIAS 37ºC/ml	5500	2500	4900	8,7e4	2200	2,12e5	6,1e5	1,32e5	2,25e5
COL. TOTALES/100 ml	24000	2100	2800	1,1e5	3600	2300	9300	2,2e4	3,96e4
COL. FECALES/100 ml	1100	910	910	1,5e4	3600	910	4300	3,82e3	5,13e3
EST. FECALES/100ml	4300	910	2300	150	4600	4300	24000	5,79e3	8,22e3
C. S. R./20 ml	36	16	24	0	12	0	680	109,71	251,80
BIOTEST		POS		NEG		NEG			

TABLA... IV.32

LUGAR..... EMISION ALCANTARILLADO DE LINARES Nº....30

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	10-ABR	22-JUN	3-AGO	21-OCT	12-DIC	17-FEB	19-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO			
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	17	22	26	20	16	13	19	19,00	4,24
PH	7,6	7,2	7,2	8	7,1	7,8	7,7	7,51	0,35
TURBIDEZ (U.N.F)	600	140	180	140	300	300	350	287,14	161,73
CONDUCDAD. (microS/cm)	1165	894	879	1155	935	972	1015	1002,14	117,14
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	15	4	4,5	8	6	5	8	7,21	3,78
OXIDABILIDAD (mg/l)	384,0	304,0	264,0	340,0	224,0	272,0	300,0	298,29	52,45
FOSFORO (en P)(mg/l)	3,00	24,14	10,00	12,80	2,80	11,33	14,80	11,27	7,33
CLORUROS (mg/l)	114,86	178,80	127,60	134,71	134,71	106,35	113,40	130,06	24,14
NITRITOS (mg/l)	1,67	0,39	0,61	0,39	0,71	0,59	0,55	0,70	0,44
NITRATOS (mg/l)	42,00	29,04	14,00	22,86	28,57	45,00	36,92	31,20	10,93
SULFATOS (mg/l)	253,00	175,22	119,27	195,65	163,64	160,18		177,83	44,54
ALCALINIDAD (mg/l)	363,56	286,70	317,20	500,20	219,60	323,30	311,10	331,67	86,32
AMONIACO (mg/l)	89,00	59,90	9,12	145,00	44,83	63,90	68,60	68,62	41,74
CALCIO (mg/l)	24,00	33,60	48,00	35,20	48,00	40,00	32,00	37,26	8,75
MAGNESIO (mg/l)	23,33	25,27	21,38	26,24	25,27	19,44	26,70	23,95	2,70
DUREZA (ºH)	15,60	18,80	20,80	20,00	22,40	18,00	19,00	19,23	2,16
HIERR. Y MANG. (mg/l)		1,15	2,10	2,22	2,83	2,56	2,30	2,19	0,57
PLOMO (microg/l)				27,6		11		19,30	11,74
CINC (microg/l)				200		490		345,00	205,06
COBRE (microg/l)				0		20		10,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml	3,4e9		1,1e9	3,2e8	4e6	9e5	1,3e7	8,06e8	1,34e9
COL. TOTALES/100 ml	3,6e6	9,1e7	2e8	1,5e7	2,1e6	4,3e6	4,6e7	5,17e7	7,3e7
COL. FECALES/100 ml	3,6e6	3,6e7	1,4e8	9,1e6	2e6	1,5e6	9,3e6	2,88e7	5,05e7
EST. FECALES/100ml	4,3e7	3,6e6	4,3e6	4,3e6	2e6	3,6e5	1,5e6	8,44e6	1,53e7
C. S. R./20 ml	4e6	4e5	6e5	5600	12800	2000	8400	7,18e5	1,47e6
BIOTEST		POS		POS		POS			

TABLA... IV.33

LUGAR..... ARROYO DE BAÑOS-1 (Periquito Melchor) Nº....31
(ANTES EMISION RESIDUALES DE LINARES)
NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	10-ABR	22-JUN	3-AGO	21-OCT	12-DIC	17-FEB	19-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	18	24	26	20	16	13	19	19,43	4,47
PH	7	7,2	7,1	8,4	6,9	7,7	7,5	7,40	0,52
TURBIDEZ (U.N.F)	300	100	170	200	200	280	300	221,43	75,37
CONDUCDAD. (microS/cm)	1461	1045	950	1432	1047	1054	1100	1155,57	203,87
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	7,5	11	0,6	1,7	2,5	4	6	4,76	3,66
OXIDABILIDAD (mg/l)	560	240	360	320	208	260	312	322,86	116,73
FOSFORO (en P)(mg/l)	15,90	25,86	12,20	16,80	10,40	14,00	16,90	16,01	4,97
CLORUROS (mg/l)	127,60	107,80	127,62	159,25	95,72	95,72	109,90	117,66	22,54
NITRITOS (mg/l)	1,33	0,39	0,67	0,43	0,55	0,53	0,55	0,64	0,32
NITRATOS (mg/l)	66,00	48,40	12,40	34,29	28,57	31,25	30,77	35,95	16,93
SULFATOS (mg/l)	350,00	187,73	137,61	221,74	209,10	160,00	150,00	202,31	72,07
ALCALINIDAD (mg/l)	695,40	323,30	384,30	616,10	305,00	366,00	329,40	431,36	157,25
AMONIACO (mg/l)	175,00	74,87	6,08	183,33	55,17	71,28	73,14	91,27	64,61
CALCIO (mg/l)	40,00	36,80	49,60	44,00	56,00	51,20	44,00	45,94	6,69
MAGNESIO (mg/l)	39,80	34,02	20,41	28,19	36,45	27,22	21,87	29,71	7,33
DUREZA (ºH)	26,40	23,20	20,80	22,60	29,00	24,00	20,00	23,71	3,14
HIERR. Y MANG. (mg/l)		1,15	4,47	2,22	1,41	1,98	1,44	2,11	1,22
PLOMO (microg/l)				38,2		22,1		30,15	11,38
CINC (microg/l)				15		21		10,00	4,24
COBRE (microg/l)				10		0		5,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	3,8e5		9,6e7	6e7	2e7	5e6	5,1e6	3,11e7	3,87e7
COL. TOTALES/100 ml	1,1e7	9,3e7	4,3e7	9,1e7	2,3e6	4,6e7	2,1e7	4,39e7	3,65e7
COL. FECALES/100 ml	1,1e7	9,1e6	2,3e7	3,6e7	2,3e6	1,5e7	9,3e6	1,51e7	1,12e7
EST. FECALES/100ml	4,6e6	3,6e6	2,1e6	9,3e6	9,1e5	2,3e6	2,3e6	3,59e6	2,70e6
C. S. R./20 ml	1,6e5	1,2e5	3,6e5	1,28e4	1,48e4	1,16e2	6e2	9,55e4	1,33e5
BIOTEST		POS		POS		POS			

TABLA... IV.34

LUGAR..... ARROYO DE BAÑOS-2 (Periquito Melchor) Nº....32

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	18-ABR	22-JUN	3-AGO	21-OCT	12-DIC	17-FEB	19-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	LIG	LIG		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	17,5	26	25	18	15	11	19	18,79	5,29
PH	7,3	7	7,3	7,8	6,4	7,7	6,4	7,13	0,56
TURBIDEZ (U.N.F)	100	110	120	100	320	25	250	146,43	101,60
CONDUCDAD. (microS/cm)	1113	1149	1049	1115	1530	904	1019,00	1066,00	190,04
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	7	3,5	1	5	3,5	0,2	6,5	4,53	3,12
OXIDABILIDAD (mg/l)	336,00	248,00	240,00	272,00	144,00	152,00	300,00	241,71	71,70
FOSFORO (en P)(mg/l)	9,32	22,41	10,00	10,40	1,20	2,60	11,20	9,59	6,92
CLORUROS (mg/l)	93,59	141,80	156,00	116,98	404,13	85,08	106,35	157,70	111,55
NITRITOS (mg/l)	0,56	0,44	0,38	0,22	1,45	2,59	0,59	0,89	0,85
NITRATOS (mg/l)	54,00	72,60	17,20	17,14	28,57	112,50	7,69	43,56	38,48
SULFATOS (mg/l)	190,00	137,70	137,00	61,00	195,65	145,45	150,00	110,00	44,33
ALCALINIDAD (mg/l)	391,62	368,44	378,20	457,50	79,30	256,20	323,30	322,08	123,66
AMONIACO (mg/l)	145,00	83,86	3,04	116,67	48,28	38,10	52,57	69,65	48,77
CALCIO (mg/l)	66,40	43,20	67,20	45,60	150,40	84,00	56,00	73,26	36,70
MAGNESIO (mg/l)	26,24	36,94	31,13	26,73	39,85	20,19	24,30	29,34	7,04
DUREZA (ºH)	27,40	26,00	29,20	22,40	54,00	32,60	24,00	30,80	10,77
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,89	1,31	1,39	34,34	0,82	1,76	6,75	13,52
PLOMO (microg/l)				31,1		0		15,55	21,99
CINC (microg/l)				190		350		270,00	113,14
COBRE (microg/l)				10		0		5,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	1,6e6		1,33e8	1e6	2,2e6	9e5	1e5	2,31e7	5,30e7
COL. TOTALES/100 ml	1,1e7	2,4e8	7,5e7	1,1e10	1,5e7	3,9e6	2,3e6	1,62e9	4,14e9
COL. FECALES/100 ml	1,1e7	2,4e8	2,3e7	2,4e9	4,3e6	7,2e5	9,1e5	3,83e8	8,94e8
EST. FECALES/100ml	1,1e7	1,5e7	2,4e7	1,1e9	9,1e6	3,6e5	9,3e5	1,66e8	4,12e8
C. S. R./20 ml	40000	20000	20000	14800	5600	140	16000	1,66e4	1,27e4
BIOTEST		POS		POS		POS			

TABLA... IV.35

LUGAR..... ARROYO DE BAÑOS-3 (Periquito Melchor) Nº....33

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	18-ABR	22-JUN	3-AGO	21-OCT	12-DIC	17-FEB	19-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	LIG	LIG		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO		
TEMPERATURA (ºC)	17	26	25	18	15	11	19	18,71	5,31
PH	7,4	7,2	7,3	7,4	7,6	7,6	7,6	7,44	0,16
TURBIDEZ (U.N.F)	50	160	40	50	60	40	20	60,00	45,83
CONDUCDAD. (microS/cm)	1053	1439	1306	919	815	906	930	1052,57	232,50
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,3	9	0,1	1,1	1	0,2	1,1	1,83	3,19
OXIDABILIDAD (mg/l)	65,60	120,00	45,60	57,60	46,40	53,60	57,60	63,77	25,74
FOSFORO (en P)(mg/l)	4,84	18,96	4,40	7,00	1,60	3,60	4,04	6,35	5,79
CLORUROS (mg/l)	93,59	205,61	177,25	109,90	88,63	81,54	81,54	119,72	50,58
NITRITOS (mg/l)	0,14	0,35	0,15	0,08	1,53	3,28	0,67	0,89	1,17
NITRATOS (mg/l)	30,00	58,08	16,80	17,14	51,43	45,00	3,08	31,65	20,49
SULFATOS (mg/l)	145,00	112,64	146,80	182,61	136,36	140,00	80,00	134,77	31,77
ALCALINIDAD (mg/l)	359,90	622,20	542,90	335,50	189,10	286,70	256,20	370,36	156,74
AMONIACO (mg/l)	72,50	131,78	12,16	63,33	9,60	34,41	25,71	49,93	43,34
CALCIO (mg/l)	68,00	81,60	120,00	56,00	85,60	78,40	81,60	81,60	19,75
MAGNESIO (mg/l)	26,73	43,74	40,82	27,70	17,50	27,22	21,38	29,30	9,63
DUREZA (ºH)	28,00	38,40	46,80	25,40	28,60	30,60	29,20	32,46	7,52
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,83	0,66	0,42	0,16	0,51	0,26	0,47	0,25
PLOMO (microg/l)				24,1		2		13,05	15,63
CINC (microg/l)				170		240		205,00	49,50
COBRE (microg/l)				50		10		30,00	28,28
B. AEROBIAS 37ºC/ml	6e6		5,8e6	1,07e7	4e5	3e6	9,8e5	4,48e6	3,84e6
COL. TOTALES/100 ml	1,1e7	9,3e7	7,5e7	2,3e8	1,5e6	2,3e6	2,3e6	5,93e7	8,44e7
COL. FECALES/100 ml	1,1e7	2,3e7	1,5e7	2,3e8	9,1e5	9,1e5	9,1e5	4,02e7	8,41e7
EST. FECALES/100ml	1,1e7	9,1e5	3,9e6	3,6e5	4,3e5	1,5e5	9,1e4	2,41e6	4,02e6
C. S. R./20 ml	8,4e3	2e4	2,8e4	1e4	7,6e3	3,2e1	1,2e3	1,07e4	10000
BIOTEST		POS		NEG		NEG			

TABLA... IV.36

LUGAR..... RIO GUADIEL-1 (ANTES DEL ARROYO DE BAÑOS) Nº....34

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	19-ABR	22-JUN	3-AGO	21-OCT	12-DIC	17-FEB	19-ABR		
COLOR	NO			MEDIO	LIG	LIG	LIG		
OLOR	NO			NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	19			16	14	10	21	16,00	4,30
PH	7,8			7,6	6,8	7,7	7,8	7,54	0,42
TURBIDEZ (U.N.F)	15			30	600	25	20	148,00	254,83
CONDUCDAD. (microS/cm)	906	S	S	527	272	798	912	765,00	280,72
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,1			0,2	1,4	0,3	0,1	0,42	0,55
OXIDABILIDAD (mg/l)	5,92	E	E	47,20	40,00	24,00	46,40	32,70	17,64
FOSFORO (en P)(mg/l)	1,12			0,50	0,90	0,62	0,87	0,80	0,24
CLORUROS (mg/l)	73,74	C	C	79,41	17,73	60,27	70,90	60,41	24,85
NITRITOS (mg/l)	0,34			0,26	1,52	0,79	0,33	0,65	0,53
NITRATOS (mg/l)	28,80	O	O	20,00	60,95	150,00	23,08	56,57	54,72
SULFATOS (mg/l)	145,00			326,10	109,10	110,00	60,00	150,04	102,97
ALCALINIDAD (mg/l)	319,64			292,80	103,70	311,10	311,10	267,67	92,18
AMONIACO (mg/l)	0,42			2,33	6,21	0,37	2,29	2,32	2,37
CALCIO (mg/l)	96,00			108,00	32,00	100,00	100,80	87,36	31,25
MAGNESIO (mg/l)	31,10			31,59	10,69	32,56	38,90	28,97	10,69
DUREZA (ºH)	36,80			40,00	12,40	38,40	41,20	33,76	12,96
HIERR. Y MANG. (mg/l)				0,69	4,85	1,17	0,32	1,76	2,09
PLOMO (microg/l)				34,7		15,5		25,10	13,58
CINC (microg/l)				140		30		85,00	77,78
COBRE (microg/l)				40		0		20,00	28,28
B. AEROBIAS 37ºC/ml	200			4300	7000	4e4	3000	1,09e4	1,64e4
COL. TOTALES/100 ml	2300			2300	9300	2300	360	3312	3,45e3
COL. FECALES/100 ml	910			2300	9300	2300	210	3004	3,64e3
EST. FECALES/100ml	300			430	230	210	73	240,60	130,59
C. S. R./20 ml	52			380	400	0	16	169,60	202,20
BIOTEST				NEG		NEG			

TABLA... IV.37

LUGAR..... RIO GUADIEL-2 (DESPUES DEL ARROYO DE BAÑOS) Nº....35

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	18-ABR	22-JUN	3-AGO	21-OCT	12-DIC	17-FEB	19-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	LIGERO	MEDIO	LIG	LIG			
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO		
TEMPERATURA (ºC)	16	27	27	17	14	10	20	18,71	6,42
PH	7,3	7,2	7,6	7,2	6,9	7,6	7,7	7,36	0,29
TURBIDEZ (U.N.F)	40	110	45	60	450	40	25	110,00	152,40
CONDUCDAD. (microS/cm)	1003	1222	1267	946	352	822	942	936,29	302,77
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	1,5	3	0,1	1,1	1,2	0,3	0,3	1,07	1,00
OXIDABILIDAD (mg/l)	32,80	70,40	52,80	72,00	46,40	33,60	67,20	53,60	16,79
FOSFORO (en P)(mg/l)	5,50	12,93	5,90	6,40	1,00	1,11	2,39	5,03	4,16
CLORUROS (mg/l)	86,50	170,16	177,25	106,35	28,36	63,81	74,44	100,98	55,08
NITRITOS (mg/l)	0,43	0,26	0,14	0,06	1,29	0,90	1,86	0,71	0,67
NITRATOS (mg/l)	10,80	38,72	18,00	14,29	45,72	112,50	19,23	37,04	35,73
SULFATOS (mg/l)	45,00	112,64	4155,96	102,61	200,00	191,80	60,00	706,86	1522,22
ALCALINIDAD (mg/l)	340,38	506,30	469,70	347,70	164,70	286,70	134,20	321,38	140,26
AMONIACO (mg/l)	30,00	71,88	45,59	48,00	8,28	7,68	20,00	33,06	23,54
CALCIO (mg/l)	84,00	89,60	104,00	68,80	40,00	91,20	92,80	81,49	21,15
MAGNESIO (mg/l)	28,19	35,96	37,91	26,24	12,64	34,02	35,96	30,13	8,84
DUREZA (ºH)	32,60	37,20	51,60	28,00	15,20	36,80	38,00	34,20	11,07
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,73	0,53	0,56	2,42	0,23	0,32	0,80	0,81
PLOMO (microg/l)				20,5		0		10,25	14,50
CINC (microg/l)				150		40		95,00	77,78
COBRE (microg/l)				40		40		40,00	0,00
B. AEROBIAS 37ºC/ml	2,6e5		3e6	1,12e7	1,8e5	1,9e4	2,4e5	2,48e6	4,42e6
COL. TOTALES/100 ml	1,1e7	9,3e7	3,5e7	9,3e6	9,3e4	1,5e4	1,1e6	2,14e7	3,89e7
COL. FECALES/100 ml	1,1e7	6,2e6	1,4e7	9,3e6	2e4	9,1e3	9,3e4	5,8e6	5,86e6
EST. FECALES/100ml	4,6e5	3,6e5	2,3e5	1,1e6	1,5e4	2,3e4	7,5e4	3,23e5	3,83e5
C. S. R./20 ml	4000	8000	16000	440	360	20	1600	4345,71	5869,23
BIOTEST		POS		POS		POS			

TABLA... IV.38

LUGAR..... FINCA TOBARIAS Nº....36

NATURALEZA... POZO. CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... LINARES

PARAMETROS	MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	4-ABR	11-JUN	4-AGO	2-OCT	28-NOV	6-FEB	8-ABR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NC	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	11	23	26	22	10	11	15	16,86	6,67
PH	7,5	7,2	7,3	7,3	7,3	7,2	7,3	7,30	0,10
TURBIDEZ (U.N.F)	0,5	0,5	0	0	1	2	0,5	0,64	0,69
CONDUCTIVIDAD (S/cm)	740	729	720	758	824	753	761	755,00	34,00
OXIDABILIDAD (mg/l)	2,37	2,78	3,13	5,57	2,3	3,27	2,85	3,18	1,11
FLUORUROS (mg/l)		0,5						0,50	
FOSFORO (en P)(mg/l)									
CLORUROS (mg/l)	42,54	49,6	52,47	56,72	49,63	39	41,12	47,30	6,53
NITRITOS (mg/l)	0,03	0,035	0,18	0	0,05	0,04	0,03	0,05	0,06
NITRATOS (mg/l)	72	39,5	82,8	96,47	7,62	31,67	125	65,01	40,84
SULFATOS (mg/l)	74	28	42,4	73,53	70,82	17,78	62	52,65	23,23
ALCALINIDAD (mg/l)	313,54	292,8	3 4,76	305	305	323,3	305	308,49	9,72
AMONIACO (mg/l)	0,16	0,17	0,1	0,22	0,5	0,58	1,04	0,40	0,34
CALCIO (mg/l)	92,8	88,8	96	108,8	97,6	94,4	96	96,34	6,19
MAGNESIO (mg/l)	31,6	28,7	39,85	35,96	35,96	35,96	38,9	35,28	3,92
DUREZA ºH	36,2	34	40,4	42	39,2	38,4	40	38,60	2,71
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,26	0	0	0,238	0,09	0,2	0,13	0,12
PLOMO (microg/l)				10		0		5,00	7,07
CINC (microg/l)				10		0		5,00	7,07
COBRE (microg/l)				0		10		5,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	770	92000	1800	1600	4700	600	10	1,45e4	3,42e4
CCL. TOTALES/100 ml	100	1100	1100	4300	73	2100	4300	1867,57	1798,64
COL. FECALES/100 ml	35	23	460	2300	73	1500	2300	955,86	1053,01
EST. FECALES/100ml	1100	93	240	1100	43	2100	360	719,43	753,29
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	4	0	0	0,57	1,51
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	NO POTAB	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		POS		NEG		POS			

TABLA... IV.39

LUGAR..... FINCA TORRUBIA (POBLADO) Nº....37

NATURALEZA... MANANTIAL.CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	4-ABR	11-JUN	4-AGO	2-OCT	28-NOV	6-FEB	8-ENE		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	15,0	25,0	25,0	23,0	12,0	15,0	15,0	18,57	5,53
PH	7,2	7,3	7,2	7,1	7,3	7,2	7,3	7,23	0,08
TURBIDEZ (U.N.F)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00
CONDUCDAD. (microS/cm)	1050,0	981,0	930,0	950,0	1056,	1040,0	999,0	1003,43	47,17
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,51	2,09	2,09	5,25	2,99	3,9	2,92	3,11	1,13
FLUORUROS (mg/l)		0,55						0,55	
FOSFORO (en P)(mg/l)									
CLORUROS (mg/l)	70,9	62,4	59,56	63,81	63,81	63,81	65,23	64,22	3,44
NITRITOS (mg/l)	0,025	0	0,18	0	0,026	0,02	0,03	0,04	0,06
NITRATOS (mg/l)	152	29	97,6	100	7,67	150,33	250	113,51	87,56
SULFATOS (mg/l)	116	61	82,57	104,49	114,1	66,67	96	91,55	22,09
ALCALINIDAD (mg/l)	419,68	335,5	408,7	427	366	408,7	384,3	392,84	32,04
AMONIACO (mg/l)	0,42	0,34	0,22	1,4	1,25	1,76	0,33	0,82	0,63
CALCIO (mg/l)	12[illegible]2	104	110,4	108,8	108,8	108,8	107,2	100,00	4,69
MAGNESIO (mg/l)	61,72	66,6	[illegible],04	60,04	62,21	69,98	69,98	66,65	3,42
DUREZA (ºH)	55,2	55,2	[illegible],6	55,2	52,8	55,6	54	54,80	1,03
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0	0	0	0,024	0,05	0,22	0,05	0,09
PLOMO (microg/l)				10		0		5,00	7,07
CINC (microg/l)				20		0		10,00	14,14
COBRE (microg/l)				10		0		5,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	27	20	59	4200	10	10	12	619,71	1570,85
COL. TOTALES/100 ml	9	0	150	23	0	0	0	26,00	55,34
COL. FECALES/[illegible] ml	0	0	0	3,6	0	0	0	0,51	1,36
EST. FECALES[illegible] ml	4	3,6	9,	43	0	0	9,1	9,83	15,10
C. S. R./20 m.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	S.PERM.	S.PERM.	NO POTAB	NO POTAB	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	NO POTAB	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		NEG		NEG		NEG			

TABLA... IV.40

LUGAR..... PALOMAREJO (FINCA TORRUBIA) Nº....38

NATURALEZA... MANANTIAL

MUNICIPIO..... LINARES

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	4-ABR	11-JUN	4-AGO	2-OCT	28-NOV	6-FEB	8-ABR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	16	19	21	21	11	17	16	17,29	3,50
PH	7,3	7,2	7	7	7	7	7,1	7,09	0,12
TURBIDEZ (U.N.F)	5	0	0	0	0	0	0	0,71	1,89
CONDUCDAD. (microS/cm)	1181	1032	1048	1073	1225	1153	1117	1118,43	71,84
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,48	2,40	2,00	5,36	3,28	3,84	3,28	3,52	1,16
FLUORUROS (mg/l)									
FOSFORO (en P)(mg/l)									
CLORUROS (mg/l)	65,23	59,60	60,97	59,56	58,14	59,56	58,14	60,17	2,43
NITRITOS (mg/l)	0,03	0,00	0,09	0,00	0,04	0,02	0,00	0,03	0,03
NITRATOS (mg/l)	112,00	158,00	84,00	129,41	83,81	116,67	191,67	125,08	39,09
SULFATOS (mg/l)	128,00	103,00	183,49	180,00	177,05	33,33	128,00	133,27	54,13
ALCALINIDAD (mg/l)	441,64	439,20	475,80	457,50	366,00	427,00	445,00	436,02	34,52
AMONIACO (mg/l)	0,82	0,86	0,38	1,58	1,81	2,10	0,31	1,12	0,71
CALCIO (mg/l)	116,80	112,00	102,40	112,00	112,00	116,80	116,80	112,69	5,13
MAGNESIO (mg/l)	72,41	71,90	75,82	76,79	72,90	78,73	73,78	74,62	2,55
DUREZA (ºH)	59,00	57,60	56,80	59,60	58,00	61,60	59,60	58,89	1,59
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,21	0,00	0,00	0,05	0,07	0,20	0,09	0,09
PLOMO (microg/l)				10		0		5,00	7,07
CINC (microg/l)				20		0		10,00	14,14
COBRE (microg/l)				20		10		15,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	82000	500	360	7000	10	3	19	1,28e4	3,06e4
COL. TOTALES/100 ml	9	0	460	0	0	0	0	67,00	173,33
COL. FECALES/100 ml	0	0	43	0	0	0	0	6,14	16,25
EST. FECALES/100ml	4	3	23	0	0	0	0	4,29	8,42
C. S. R./20 ml	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
BIOTEST		NEG		POS			NEG		

TABLA... IV.41

LUGAR..... ARROYO DEL MATADERO Nº....39

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO.... BAILEN

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.937	1.987	1.988	1.988		
FECHA	19-ABR	2-JUN	3-AGO	21-SEP	12-DIC	17-FEB	19-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	19	26	26	16	15	10	20	18,86	5,84
PH	7,4	7,1	7,4	7,2	7,5	6,9	7,1	7,23	0,21
TURBIDEZ (U.N.F)	160	60	130	70	50	270	100	120,00	77,03
CONDUCDAD. (microS/cm)	1591	925	1073	1039	772	1150	1100	1092,86	253,60
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	2	0,4	0,7	0,1	0,4	0,2	0,8	0,66	0,64
OXIDABILIDAD (mg/l)	20,00	192,00	113,60	116,80	80,00	296,00	280,00	156,91	103,18
FOSFORO (en P)(mg/l)	12,24	9,48	15,30	10,40	1,60	2,60	5,20	8,12	5,12
CLORUROS (mg/l)	127,62	70,90	156,00	99,26	46,09	85,08	92,17	96,73	36,20
NITRITOS (mg/l)	0,84	0,12	0,44	0,15	1,05	1,12	1,08	0,69	0,44
NITR[illegible]S (mg/l)	24,00	19,36	18,00	14,29	20,95	38,75	43,08	25,49	11,01
SULFATOS (mg/l)	17,00	150,19	156,00	221,70	191,00	274,00	190,00	171,41	79,91
ALCALINIDAD (mg/l)	561,20	341,60	465,70	372,10	201,30	353,80	341,60	377,33	112,89
AMONIACO (mg/l)	60,00	71,88	57,75	61,67	15,17	18,43	54,86	48,54	22,34
CALCIO (mg/l)	81,60	76,80	35,20	70,40	100,00	144,00	92,00	85,71	32,97
MAGNESIO (mg/l)	32,08	29,16	29,16	17,50	17,01	43,74	51,03	31,38	12,57
DUREZA (ºH)	33,60	31,20	20,80	24,80	32,00	54,00	44,00	34,34	11,33
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,63	1,21	0,83	0,20	3,26	1,90	1,34	1,10
PLOMO (microg/l)				17		0		8,50	12,02
CINC (microg/l)				150		80		115,00	49,50
COBRE (microg/l)				50		30		40,00	14,14
B. AEROBIAS 37ºC/ml	4,6e7		1,2e7	1,9e6	1e5	1,55e6	3,5e5	1,03e7	1,8e7
COL. TOTALES/100 ml	3,6e5	4,6e7	2,1e7	2,3e6	1,1e6	3,6e4	9,3e5	1,02e7	1,75e7
COL. FECALES/100 ml	3,6e5	9,3e6	2,1e6	2,3e6	7,3e5	1,6e4	2,3e5	2,15e6	3,28e6
EST. FECALES/100ml	1,1e6	9,1e5	9,1e5	3,6e4	4,3e4	4,3e4	9,3e4	4,48e5	4,96e5
C. S. R./20 ml	32000	28000	24000	4400	1200	160	440	1,29e4	1,44e4
BIOTEST		POS		POS		POS			

TABLA... IV.42

LUGAR..... RIO GUADIEL-3 (ANTES DE SU DESEMBOCADURA EN EL RIO GUADALQUIVIR) Nº....40

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... JABALQUINTO

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	19-ABR	22-JUN	3-AGO	21-SEP	12-DIC	17-FEB	8-ABR		
COLOR	MEDIO	MEDIO	LIG	MEDIO	MEDIO	LIG	LIG		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO		
TEMPERATURA (ºC)	19,5	27	26	17	14	10	21	19,21	6,15
PH	6,6	7,9	8,6	7,2	7,2	7,4	7,5	7,49	0,63
TURBIDEZ (U.N.F)	60	70	25	60	200	40	15	67,14	61,90
CONDUCDAD. (microS/cm)	1158	1147	962	1008	482	891	1041	955,57	229,55
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,2	0,2	0,2	0,2	2,5	0,3	0,1	0,53	0,87
OXIDABILIDAD (mg/l)	64,00	43,20	45,60	70,40	38,40	42,40	60,80	52,11	12,62
FOSFORO (en P)(mg/l)	6,64	8,62	2,68	8,40	1,00	1,30	3,40	4,58	3,26
CLORUROS (mg/l)	102,10	124,78	127,62	97,84	35,45	70,90	85,08	91,97	32,07
NITRITOS (mg/l)	0,38	0,31	7,60	0,08	2,42	2,41	0,78	2,00	2,66
NITRATOS (mg/l)	20,00	16,46	57,60	12,86	34,29	53,75	16,92	30,27	18,67
SULFATOS (mg/l)	10,00	137,67	119,27	195,65	81,82	330,00	70,00	134,92	103,79
ALCALINIDAD (mg/l)	429,44	424,56	329,40	396,50	158,60	329,40	347,70	345,09	92,51
AMONIACO (mg/l)	60,00	53,91	1,52	62,67	7,59	29,80	28,00	34,78	24,82
CALCIO (mg/l)	85,60	93,60	91,20	68,00	54,40	92,80	92,80	82,63	15,39
MAGNESIO (mg/l)	28,19	34,02	29,19	31,10	15,55	31,10	37,91	29,58	6,98
DUREZA (ºH)	33,00	37,40	34,80	29,80	20,00	36,00	38,80	32,83	6,38
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,89	0,39	0,83	5,25	1,87	0,29	1,59	1,88
PLOMO (microg/l)				9,9		0		4,95	7,00
CINC (microg/l)				140		60		100,00	56,57
COBRE (microg/l)				40		50		45,00	7,07
B. AEROBIAS 37ºC/ml	2e6		3,8e5	6e4	5e5	1,63e5	2e4	5,21e5	7,48e5
COL. TOTALES/100 ml	4,3e6	9,1e5	1,5e6	1,1e7	3,6e3	1,1e3	1,1e5	2,55e6	4,02e6
COL. FECALES/100 ml	4,3e6	3,6e5	9,1e5	1,1e7	3,6e3	4,6e2	4,6e4	2,37e6	4,1e6
EST. FECALES/100ml	4,6e5	3,6e5	2,3e5	5,3e3	3,5e2	1,1e4	4,3e3	1,53e5	1,96e5
C. S. R./20 ml	4000	400	800	2000	320	120	200	1120,00	1424,55
BIOTEST									

TABLA... IV.43

LUGAR..... PALOMAREJO.(ABASTECIMIENTO JABALQUINTO) Nº....41

NATURALEZA... POZO

MUNICIPIO..... JABALQUINTO

PARAMETROS	MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	4-ABR	11-JUN	4-AGO	2-OCT	28-NOV	6-FEB	8-ABR		
COLOR	NO	NO	NO		NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO		NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	16	20	20		12	17	17	17,00	2,97
PH	7,3	7,5	7,2		7,3	7,3	7,2	7,30	0,11
TURBIDEZ (U.N.F)	0	0	0		0	0	0	0,00	0,00
CONDUCDAD. (microS/cm)	1132	1054	1076	A	1213	1154	1143	1128,67	57,13
OXIDABILIDAD (mg/l)	3,52	2,90	3,60		2,96	4,00	3,84	3,47	0,45
FLUORUROS (mg/l)				V				0,00	0,00
FOSFORO (en P)(mg/l)								0,00	0,00
CLORUROS (mg/l)	56,72	58,10	59,56	E	56,72	56,72	55,30	57,19	1,46
NITRITOS (mg/l)	0,04	0,01	4,28		0,39	0,16	0,04	0,82	1,70
NITRATOS (mg/l)	112,00	39,50	79,60	R	28,77	83,33	103,30	74,42	33,63
SULFATOS (mg/l)	136,00	110,00	183,49		196,70	155,56	165,00	157,79	31,59
ALCALINIDAD (mg/l)	437,98	445,30	427,00	I	396,50	445,30	408,70	426,80	20,27
AMONIACO (mg/l)	0,60	0,65	0,22		2,12	2,54	0,28	1,07	1,00
CALCIO (mg/l)	105,60	103,20	70,40	A	96,00	104,00	102,40	96,93	13,41
MAGNESIO (mg/l)	75,82	82,10	65,12		73,39	77,76	76,79	75,16	5,69
DUREZA (ºH)	57,60	59,60	44,40		54,20	58,00	57,20	55,17	5,56
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,00	0,05		0,00	0,16	0,14	0,07	0,08
PLOMO (microg/l)						300		300	
CINC (microg/l)						60		60	
COBRE (microg/l)						10		10	
B. AEROBIAS 37ºC/ml	91	81	51		650	20000	0	3478,83	8097,24
COL. TOTALES/100 ml	93	3,6	23		9,1	240	0	61,45	94,04
COL. FECALES/100 ml	21	0	9,1		3,6	21	0	9,12	9,79
EST. FECALES/100ml	43	0	3,6		7,3	93	0	24,48	37,33
C. S. R./20 ml	0	0	0		0	0	0	0,00	0,00
BIOTEST		NEG				NEG			

TABLA... IV.44

LUGAR..... PALOMAREJO (ABASTECIMIENTO JABALQUINTO) Nº....42

NATURALEZA... POZO

MUNICIPIO..... JABALQUINTO

PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
				MUESTREOS					
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	4-MAR	11-JUN	4-AGO	2-OCT	28-NOV	6-FEB	8-ABR		
COLOR	NO	NO	NO		NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO		NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	16	19	20		12	19	17	17,17	2,93
PH	7,1	7	7,3		7,1	7,1	7,2	7,13	0,10
TURBIDEZ (U.N.F)	0	0	0		0	0	0	0,00	0,00
CONDUCDAD. (microS/cm)	1088	960	1294	A	1363	1309	1132	1191,00	155,93
OXIDABILIDAD (mg/l)	1	3,20	3,20		4,16	4,72	3,36	3,43	0,96
FLUORUROS (mg/l)				V					
FOSFORO (en P)(mg/l)									
CLORUROS (mg/l)	53,88	52,50	73,74	E	66,65	65,23	56,72	61,45	8,39
NITRITOS (mg/l)	0,04	0,03	0,90		1,98	1,64	0,05	0,77	0,88
NITRATOS (mg/l)	56,00	39,50	20,00	R	52,74	75,00	158,30	66,92	48,35
SULFATOS (mg/l)	136,00	90,00	174,31		226,23	88,89	165,00	146,74	53,09
ALCALINIDAD (mg/l)	437,98	420,90	579,50	I	457,50	518,50	439,20	475,60	61,15
AMONIACO (mg/l)	0,70	1,00	18,84		7,80	6,95	0,38	5,95	7,12
CALCIO (mg/l)	105,60	103,20	38,40	A	91,20	99,20	102,40	90,00	25,77
MAGNESIO (mg/l)	69,01	69,00	29,15		58,32	58,32	77,76	60,26	16,93
DUREZA (ºH)	54,80	54,20	21,60		46,80	48,80	57,60	47,30	13,21
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,00	0,03		0,14	0,07	0,16	0,08	0,07
PLOMO (microg/l)						0		0,00	
CINC (microg/l)						0		0,00	
COBRE (microg/l)						10		10,00	
B. AEROBIAS 37ºC/ml	14	20	10		2	82	2	21,67	30,37
COL. TOTALES/100 ml	0	0	0		0	0	0	0,00	0,00
COL. FECALES/100 ml	0	0	0		0	0	0	0,00	0,00
EST. FECALES/100ml	0	3,6	0		0	0	0	0,60	1,47
C. S. R./20 ml	0	0	0		0	0	0	0,00	0,00
BIOTEST		NEG				NEG			

TABLA... IV.45

LUGAR..... DEPOSITOS DE LA RED POTABLE DE JABALQUINTO Nº....43

NATURALEZA... TRATADA (CLORO GAS) CONSUMO HABITUAL

MUNICIPIO.... JABALQUINTO

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	4-ABR	11-JUN	4-AGO	2-OCT	28-NOV	6-FEB	8-ABR		
COLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	16,0	24,0	22,0	22,0	10,0	14,0	16,0	17,71	5,09
PH	7,1	7,4	7,4	7,6	7,6	7,5	7,6	7,46	0,18
TURBIDEZ (U.N.F)	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,07	0,19
CONDUCDAD. (microS/cm)	1099,0	1035,0	1189,0	1127,0	1303,0	1271,0	1260,0	1183,43	100,17
OXIDABILIDAD (mg/l)	2,78	2,35	2,92	5,57	3,27	3,83	4,52	3,61	1,12
FLUORUROS (mg/l)		0,85						0,85	
FOSFORO (en P)(mg/l)				0,05	0,06			0,05	0,00
CLORUROS (mg/l)	58,14	58,10	70,90	68,06	70,90	72,32	65,23	66,24	6,01
NITRITOS (mg/l)	0,03	0,01	2,57	0,52	0,69	0,21	2,52	0,94	1,13
NITRATOS (mg/l)	80,00	49,40	48,40	34,12	71,92	91,67	25,00	57,22	24,61
SULFATOS (mg/l)	92,00	116,00	183,49	193,50	186,89	44,44	165,00	140,19	57,14
ALCALINIDAD (mg/l)	437,98	427,00	530,70	457,50	427,00	488,00	488,00	465,17	38,83
AMONIACO (mg/l)	0,50	0,80	9,73	10,68	4,83	6,27	6,88	5,67	3,97
CALCIO (mg/l)	105,60	103,20	64,00	77,60	89,60	99,20	86,40	89,37	14,96
MAGNESIO (mg/l)	71,93	73,90	50,06	54,92	59,29	64,15	61,24	62,21	8,61
DUREZA (ºH)	56,00	56,20	36,60	42,00	46,80	51,20	46,80	47,94	7,19
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,00	0,21	0,00	0,00	0,11	0,24	0,09	0,11
PLOMO (microg/l)				30,00		0,00		15,00	21,21
CINC (microg/l)				10,00		0,00		5,00	6,00
COBRE (microg/l)				20,00		20,00		29,00	0,00
B. AEROBIAS 37º/ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
COL. TOTALES/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
COL. FECALES/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
EST. FECALES/100ml	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	
C. S. R./20 ml	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
CLORO R. LIBRE (ppm)	1,17	2,80	0,15	1,50	1,60	3,80	0,25	1,61	1,32
CLORO R. COMB. (ppm)	0,29	0,70	1,60	0,05	0,15	1,30	0,30	0,63	0,60
CALIF.SANIT.ESPAÑOLA	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	S.PERM.	
CALIF.SANIT. C.E.E.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	NO ADM.	
BIOTEST		NEG		POS		NEG			

TABLA... IV.46

LUGAR..... EMISION ALCANTARILLADO Nº....44

NATURALEZA... RESIDUALES

MUNICIPIO.... JABALQUINTO

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	4-ABR	11-JUN	4-AGO	2-OCT	28-NOV	6-FEB	8-ABR		
COLOR	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO		
OLOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
TEMPERATURA (ºC)	13	24	27	25	13	14	18	19,14	6,09
PH	8	8,9	7,4	7,6	7,5	8	7,8	7,89	0,50
TURBIDEZ (U.N.F)	300	140	300	200	440	230	250	265,71	95,19
CONDUCDAD. (microS/cm)	1553	1570	2274	2000	2460	2620	2100	2082,43	411,95
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	4	5	4	2	2	2,5	3	3,21	1,15
OXIDABILIDAD (mg/l)	336	248	176	392	372	488	350	337,43	100,88
FOSFORO (en P)(mg/l)	17,20	11,30	19,60	22,68	10,00	21,04	18,50	17,19	4,81
CLORUROS (mg/l)	188,60	156,00	290,70	212,70	163,10	99,26	190,50	165,84	58,67
NITRITOS (mg/l)	0,45	0,31		0,68	1,72	1,48	1,23	0,98	0,58
NITRATOS (mg/l)	36,00	19,80	28,00	30,59	19,18	100,00	56,23	41,40	28,69
SULFATOS (mg/l)	204,00	122,00	256,90	270,91	373,80	555,60	340,00	303,32	138,99
ALCALINIDAD (mg/l)	683,20	829,60	902,80	1195,60	890,60	884,50	805,20	884,50	156,51
AMONIACO (mg/l)	122,00	127,60	334,30	257,82	143,46	203,39	221,30	201,41	77,84
CALCIO (mg/l)	129,60	108,80	64,00	59,20	64,00	68,80	73,60	81,14	27,05
MAGNESIO (mg/l)	41,31	78,80	69,98	59,29	64,00	68,80	73,60	65,11	12,24
DUREZA (ºH)	49,34	59,60	44,80	39,20	48,00	45,20	46,00	47,45	6,24
HIERR. Y MANG. (mg/l)		1,09	3,94	2,00	2,09	1,87	1,75	2,12	0,96
PLOMO (microg/l)				10,2		15,5		12,85	3,75
CINC (microg/l)				0		120		60,00	84,85
COBRE (microg/l)				0		70		35,00	49,50
B. AEROBIAS 37ºC/ml	1,05e8	7,5e8	1,15e8	5e10	5e5	2,8e7	3,5e7	7,29e9	1,88e10
COL. TOTALES/100 ml	1,1e9	1,1e11	9,3e9	4,6e10	4,3e7	4,3e7	7,5e7	2,38e10	4,15e10
COL. FECALES/100 ml	9,3e7	1,5e10	2,3e9	1,5e10	2,3e7	1,5e7	3,9e7	4,64e9	7,13e9
EST. FECALES/100ml	3,9e5		2,3e6	7,3e5	9,3e5	7,3e4	1,5e5	7,62e5	8,22e5
C. S. R./20 ml	6e3	2,8e4	7,6e4	2,4e4	1,4e5	8e3	9,2e3	4,16e4	4,97e4
BIOTEST		POS		POS		NEG			

TABLA... IV.47

LUGAR..... RIO GUADALIMAR-5 (ANTES DESEMBOCADURA EN EL GUADALQUIVIR) Nº....45

NATURALEZA... RIOS

MUNICIPIO.... JABALQUINTO

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA	D.TIPICA
AÑO	1.987	1.987	1.987	1.987	1.987	1.988	1.988		
FECHA	19-ABR	22-JUN	4-AGP	22-OCT	28-NOV	6-FEB	8-ABR		
COLOR	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG	LIG		
OLOR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
TEMPERATURA (ºC)	20	24	25	18	10	12	16	17,86	5,67
PH	7,8	7,7	7,5	7,4	7,6	7,6	7,5	7,59	0,13
TURBIDEZ (U.N.F)	60	70	100	80	40	50	350	107,14	108,89
CONDUCDAD. (microS/cm)	735	533	620	742	849	715	498	670,29	125,38
SOL. SEDIMENT. (ml/l)	0,4	0,70	0,20	0,20	0,20	0,30	1,00	0,43	0,31
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,80	4,72	5,12	8,96	5,36	16,00	15,52	8,64	5,08
FOSFORO (en P)(mg/l)	0,12	0,12	0,09	0,05	0,18	0,02	0,14	0,10	0,05
CLORUROS (mg/l)	35,45	31,20	31,20	53,88	46,79	34,03	28,36	37,27	9,43
NITRITOS (mg/l)	0,51	0,38	0,23	0,03	0,52	0,23	0,12	0,29	0,19
NITRATOS (mg/l)	13,60	2,42	15,00	8,57	12,95	16,67	16,67	12,27	5,15
SULFATOS (mg/l)	153,00	112,64	165,14	195,65	127,87	33,33	66,00	121,95	56,81
ALCALINIDAD (mg/l)	329,40	175,68	231,80	298,90	311,10	274,50	183,00	257,77	61,85
AMONIACO (mg/l)	0,42	1,11	0,60	1,07	1,19	0,95	1,02	0,91	0,29
CALCIO (mg/l)	80,00	56,00	73,60	81,60	83,20	81,60	57,60	73,37	11,74
MAGNESIO (mg/l)	43,74	34,02	41,31	46,17	41,60	38,88	28,19	39,13	6,16
DUREZA (ºH)	38,00	28,00	35,40	39,40	50,54	36,40	26,00	36,25	8,07
HIERR. Y MANG. (mg/l)		0,01	0,79	0,83	0,11	0,58	1,40	0,62	0,51
PLOMO (microg/l)				24		0		12,00	16,97
CINC (microg/l)				160		50		105,00	77,78
COBRE (microg/l)				0		0		0,00	0,00
B. AEROBIAS 37ºC/ml	1300		6300	9000	950	8500	4e6	6,71e5	1,63e9
COL. TOTALES/100 ml	910	4300	2800	1,1e5	230	360	150	16964,29	41054,55
COL. FECALES/100 ml	910	360	2000	43000	91	0	91	6636,00	16050,54
EST. FECALES/100ml	300	150	350	200	23	9,1	150	254,59	253,12
C. S. R./20 ml	40	36	32	20	8	40	200	53,71	65,56
BIOTEST		POS		NEG		NEG			

TABLA...IV.48

RESULTADOS ANALITICOS GLOBALES

EVOLUCION TEMPORAL

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
TEMPERATURA (ºC)									
Media	14,8	21,7	24,2	22,3	14,7	12,1	14,6	17,72	5,27
Máximo	20	27	29	27	20	19	21		
Mínimo	7	16,5	19	16	10	10	9		
pH									
Media	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,4	7,5	7,39	0,42
Máximo	8,4	8,9	8,9	8,4	7,9	8	8		
Mínimo	6,5	6,4	6	6,2	5,8	6	6,4		
CONDUCDAD. (microS/cm)									
Media	969	958,5	1005	955,9	803,8	959,4	861,4	930,6	1116,2
Máximo	5900	8945	8795	9900	2540	7460	2880		
Mínimo	65,3	82,6	62	79	87	61	62		
OXIDABILIDAD (mg/l)									
Media	83,7	57,6	65,13	112,13	75,61	94,07	100,4	83,85	159,8
Máximo	560	304	504	1152	624	792	656		
Mínimo	1,9	1,74	1,39	3,11	2,3	2,78	2,85		
CLORUROS (mg/l)									
Media	103,8	77	89,9	133,4	82,7	113,7	77,9	96,77	245,74
Máximo	1631	666,5	723,2	2836	673,5	2410,6	673,6		
Mínimo	8,5	9,9	8,5	9,9	9,9	9,9	7,1		
NITRITOS (mg/l)									
Media	0,41	0,23	0,64	0,44	0,65	0,51	0,39	0,46	0,94
Máximo	3,3	3,8	7,6	8,64	4,97	3,28	2,52		
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0		
NITRATOS (mg/l)									
Media	44,84	26,8	31,9	26,1	26,5	40,8	39,9	33,91	45,6
Máximo	288	158	281,6	210,3	108,2	158,3	250		
Mínimo	1,43	0	3,5	1,7	0	0	0		
AMONIACO (mg/l)									
Media	26,9	32,7	36,4	84,6	20,6	29,1	29,5	36,75	114
Máximo	175	290	468,8	1452	215,2	313,3	257,6		
Mínimo	0,1	0	0	0	0	0	0,03		
SULFATOS (mg/l)									
Media	124,6	107,9	99,3	103,9	123,8	123,9	107,6	113,23	101,08
Máximo	584	906	256,9	326,1	373,8	555,6	340		
Mínimo	8,8	5,8	5,4	3,2	8	4,6	11,1		

TABLA...IV.49

RESULTADOS ANALITICOS MEDIOS DE LAS AGUAS RESIDUALES

EVOLUCION TEMPORAL

PARAMETROS	MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
TEMPERATURA (ºC)									
Media	15,63	22,83	25,36	22,17	15,83	12,5	16,42	18,6	5,03
Máximo	19	26	27	26	20	14	20		
Mínimo	11	19	24	16	11	10	11		
pH									
Media	7,47	7,41	7,38	7,56	7,23	7,56	7,41	7,43	0,39
Máximo	8	8,9	8,6	8,4	7,8	8	7,8		
Mínimo	7	7	6,8	7	6,4	6,9	6,4		
CONDUCDAD. (microS/cm)									
Media	1868,9	1949	2195,4	1891,4	1363,5	1951,2	1536,4	1817,8	1772,9
Máximo	5900	8945	8975	9900	2540	7460	2800		
Mínimo	482	905	531	591	772	904	930		
OXIDABILIDAD (mg/l)									
Media	204,1	185,1	224,7	345,6	241,8	314,5	317,4	273,9	204,9
Máximo	560	304	504	1152	624	792	656		
Mínimo	28	44,8	40	57,6	28,8	53,6	57,6		
CLORUROS (mg/l)									
Media	267,7	165,7	212,8	349,2	195,9	314,4	179	241	435,2
Máximo	1631	666,5	723,2	2836	673,5	2410,6	673,6		
Mínimo	32,61	70,9	70,9	53,88	46,09	46,79	81,54		
NITRITOS (mg/l)									
Media	1,1	0,64	0,59	1,24	1,47	1,12	0,65	0,98	1,25
Máximo	3,3	3,8	1,36	8,64	4,97	3,28	1,23		
Mínimo	0,14	0,12	0,07	0,08	0,37	0,21	0,28		
NITRATOS (mg/l)									
Media	61,55	43,67	53,47	41,04	45,48	53,55	37	47,81	50,38
Máximo	288	94	281,6	210,3	108,24	120	84,62		
Mínimo	4,6	16	12,4	11,28	11,51	16,74	3,08		
AMONIACO (mg/l)									
Media	89,46	108,3	130,8	168,9	69,67	100,5	97,27	109	120,6
Máximo	175	290	468,8	882	215,2	310,3	257,6		
Mínimo	32	30	3,04	1,76	9,66	18,43	25,71		
SULFATOS (mg/l)									
Media	236,6	127,3	141,5	152,3	201,9	257,1	200,9	188,8	106,7
Máximo	584	256	256,9	270,9	373,9	555,6	340		
Mínimo	17	34	62,5	26,56	136,4	91,71	80		

TABLA...IV.50

COMPARACION DE LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES

PARAMETROS	PUNTOS							
	VILCHES (5)	GUA-DALEN (8)	MIRAL-RIO (16)	ESTAC. FF.CC. (27)	ARR. VALEN. (28)	LINA-RES (30)	BAI-LEN (39)	JABAL-QUINTO (44)
pH								
Media	7,44	7,16	7,66	7,43	7,37	7,51	7,23	7,89
Máximo	7,8	7,4	8,6	7,8	7,6	8	7,5	8,9
Mínimo	6,8	7	7	7,2	7,2	7,1	6,9	7,4
TURBIDEZ (U.N.F.)								
Media	521,4	142,9	427,1	128,6	68,33	287,1	120	265,7
Máximo	1500	230	1500	220	120	600	270	440
Mínimo	200	50	140	30	40	140	50	140
CONDUCDAD. (microS/cm)								
Media	5010	1097,1	810,7	1290,7	832,3	1002,1	1092,9	2082,7
Máximo	9900	1340	2820	1616	1253	1165	1591	2620
Mínimo	2540	795	140	1078	482	879	772	1553
OXIDABILIDAD (mg/l)								
Media	622,9	425,1	442,9	101,8	390	298,3	156,9	337,4
Máximo	1152	624	760	137,6	1253	384	296	488
Mínimo	288	280	80	28	482	224	20	176
CLORUROS (mg/l)								
Media	1373,7	115,6	125,3	116,5	63,42	130,1	96,73	185,8
Máximo	2836	212,7	226,9	205,6	102,8	178,8	156	290,7
Mínimo	674	17,6	32,61	46,79	35,5	106,4	46,09	99,26
NITRITOS (mg/l)								
Media	2,25	0,37	0,69	1,17	0,72	0,7	0,69	0,98
Máximo	8,64	0,6	1,4	3,3	2,73	1,67	1,12	1,72
Mínimo	0,65	0,07	0,39	0,25	0,13	0,39	0,12	0,31
NITRATOS (mg/l)								
Media	124,6	61,29	81,99	19,9	16,75	31,2	25,49	41,4
Máximo	281,6	108,2	208	30	30,59	45	43,08	100
Mínimo	14,3	20,24	16	4,6	11,51	14	14,29	19,18
AMONIACO (mg/l)								
Media	335,7	73,49	171,3	68,2	61,2	68,62	48,54	201,4
Máximo	882	88,24	290	197	73,22	145	71,88	334,3
Mínimo	32	36	123,2	14,03	35,36	9,12	15,17	122

TABLA... IV.51

ARROYO DE BAÑOS (Periquito Melchor)

VALORES MEDIOS PARAMETROS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION ESPACIAL

PUNTOS DE MUESTREO

	30		31		32		33	
PARAMETROS	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica
pH	7,51	0,35	7,4	0,52	7,13	0,56	7,44	0,16
TURBIDEZ (U.N.F)	287,1	161,7	221,4	75,37	146,4	101,6	60	45,83
CONDUCDAD. (microS/cm)	1002,1	117,1	1155,6	203,9	1126,7	184,1	1052,6	232,5
OXIDABILIDAD (mg/l)	298,3	52,45	322,9	116,7	241,7	71,7	63,77	25,74
CLORUROS (mg/l)	130,1	24,14	117,7	22,54	157,7	111,6	119,7	50,58
NITRITOS (mg/l)	0,7	0,44	0,64	0,32	0,89	0,85	0,89	1,17
NITRATOS (mg/l)	31,2	10,93	35,95	16,93	43,56	30,48	31,65	20,49
AMONIACO (mg/l)	68,62	41,47	91,27	64,61	69,65	48,77	49,93	43,34

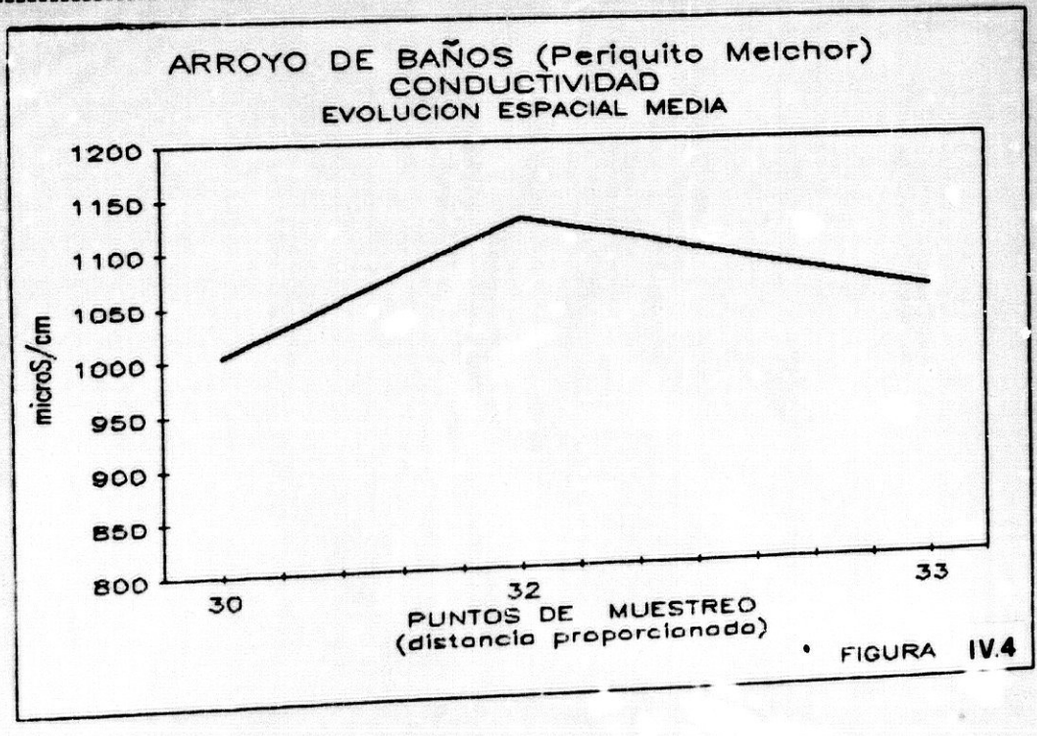


FIGURA IV.4

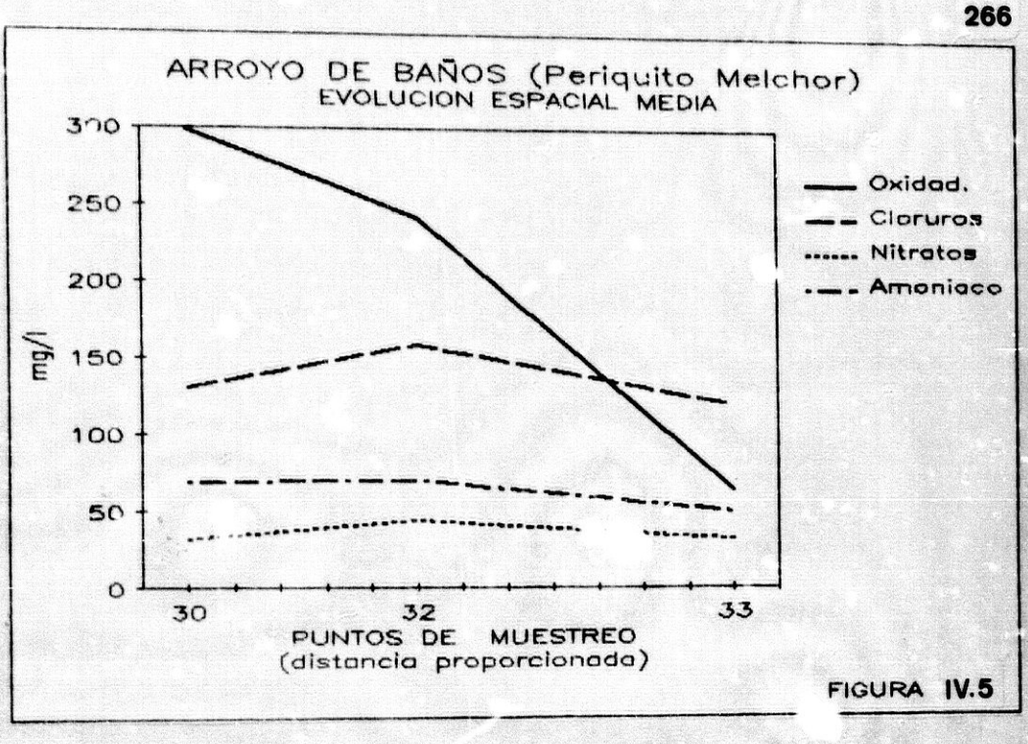


FIGURA IV.5

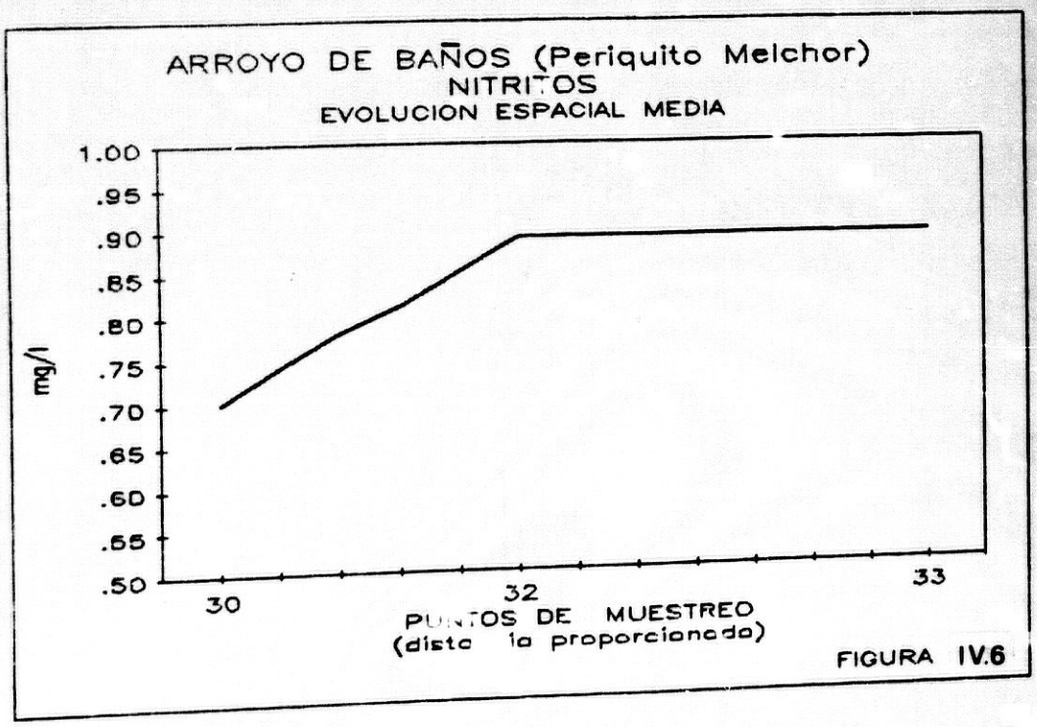


FIGURA IV.6

TABLA ...IV.52

RESULTADOS TEST DE COMPARACION DE

VALORES ENTRE RESIDUALES DE LINARES (30)

Y ARROYO DE BAÑOS-3 (33)

(COMPARACION DE MEDIAS)

PARAMETROS	SIGNIFICACION
PH	NO SIGNIFICATIVO
TURBIDEZ	SIGNIFICATIVO $p < 0,01$; dif. +
CONDUCTIVIDAD	NO SIGNIFICATIVO
OXIDABILIDAD	SIGNIFICATIVO $p < 0,001$; dif. +
CLORUROS	NO SIGNIFICATIVO
NITRITOS	NO SIGNIFICATIVO
NITRATOS	NO SIGNIFICATIVO
AMONIACO	NO SIGNIFICATIVO

TABLA...IV.53

RESULTADOS ANALITICOS DE LOS RIOS

EVOLUCION TEMPORAL

PARAMETROS	MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
TEMPERATURA (ºC)									
Media	14,53	21,73	23,71	21,33	14,31	10,63	13,69	16,94	5,46
Máximo	20	27	28	25	19	12	21		
Mínimo	7	17	19	16	10	10	9		
pH									
Media	7,52	7,59	7,6	7,49	7,4	7,48	7,57	7,52	0,41
Máximo	8,4	8,4	8,9	7,8	7,9	7,8	8		
Mínimo	6,5	6,7	6,9	7,2	6,8	7	7		
CONDUCDAD. (microS/cm)									
Media	592,83	565,6	552,4	614,3	510,6	535,4	527	556,4	266,1
Máximo	1158	1222	1267	1267	849	891	1041		
Mínimo	65,3	82,6	62	79	87	61	62		
OXIDABILIDAD (mg/l)									
Media	13,64	16,76	14,31	24,62	18,01	18,24	21,76	18,22	18,71
Máximo	64	70,4	52,8	72	62,4	44	67,2		
Mínimo	3,06	4,32	3,83	5,76	4,16	4,32	3,98		
CLORUROS (mg/l)									
Media	40,57	46,89	50,14	47,83	35,5	38,34	35,86	41,92	29,45
Máximo	102,1	170,16	177,25	106,35	58,14	70,99	85,08		
Mínimo	8,51	9,93	8,51	11,34	9,93	9,93	7,09		
NITRITOS (mg/l)									
Media	0,26	0,15	0,81	0,16	0,43	0,4	0,35	0,36	0,82
Máximo	0,55	0,38	7,6	0,46	2,42	2,41	1,86		
Mínimo	0,03	0,02	0,05	0,03	0,03	0,06	0,02		
NITRATOS (mg/l)									
Media	17,21	9,13	12,93	8,66	17,46	29,06	21,26	16,74	22,38
Máximo	29,2	38,72	57,6	20	60,95	150	123,1		
Mínimo	1,43	2,42	3,52	1,72	2,68	1,49	3,08		
AMONIACO (mg/l)									
Media	6,14	8,82	3,97	8,01	1,7	3,25	3,86	5,08	13,83
Máximo	60	71,88	45,59	62,67	8,28	29,8	28		
Mínimo	0,16	0,05	0,21	0,06	0,18	0,21	0,18		
SULFATOS (mg/l)									
Media	81,25	82,16	85,49	103,62	94,04	89,72	56,89	85,57	62,32
Máximo	154	201	174,3	326,1	200	330	106,5		
Mínimo	8,8	9,5	6,25	5,62	10,07	9,08	11,11		

TABLA... IV.54

RIO GUARRIZAS

VALORES MEDIOS PARAMETROS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION ESPACIAL

PUNTOS DE MUESTREO

	1		18		19	
PARAMETROS	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica
CONDUCDAD (microS/cm)	258,86	40,16	436,57	147,71	301,2	108,51
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,68	1,44	5,73	1,06	10,24	4,79
CLORUROS (mg/l)	20,26	4,15	35,25	16,69	26,66	7,05
NITRITOS (mg/l)	0,06	0,03	0,17	0,29	0,05	0,04
NITRATOS (mg/l)	4,72	2,81	6,35	3,02	8	5,92
AMONIACO (mg/l)	0,35	0,25	0,27	0,15	0,59	0,6

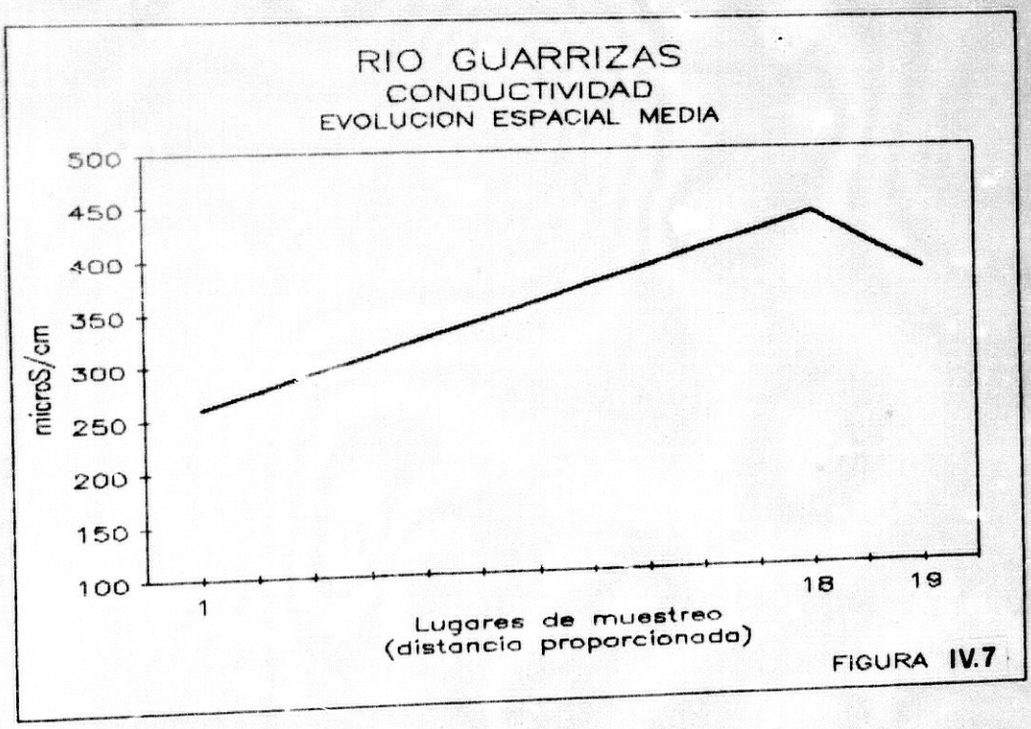


FIGURA IV.7

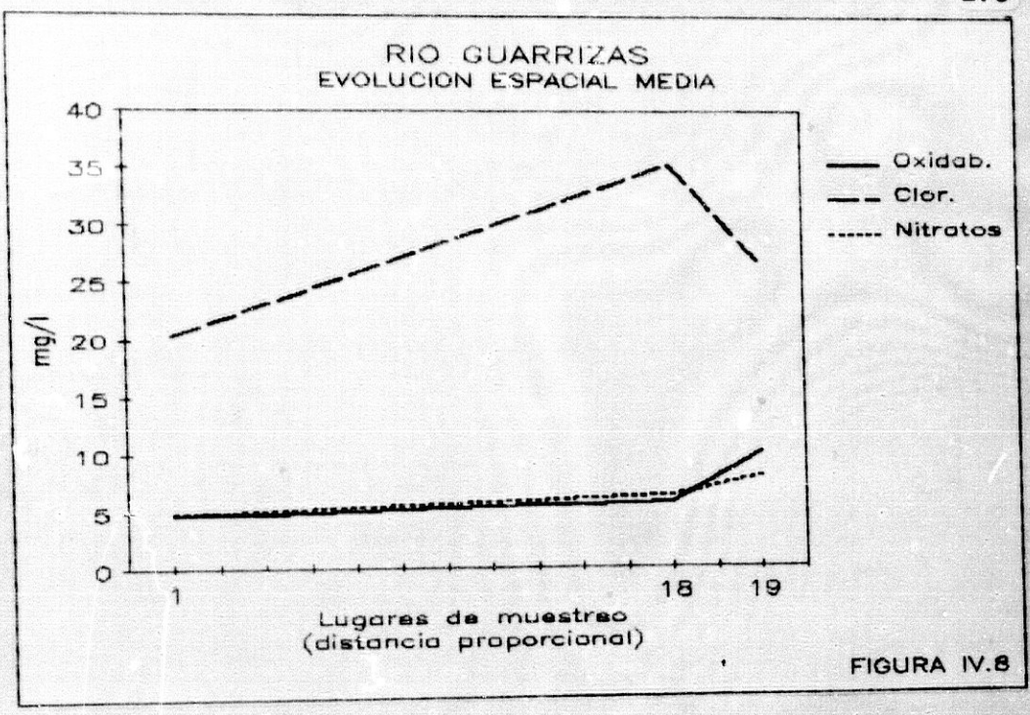


FIGURA IV.8

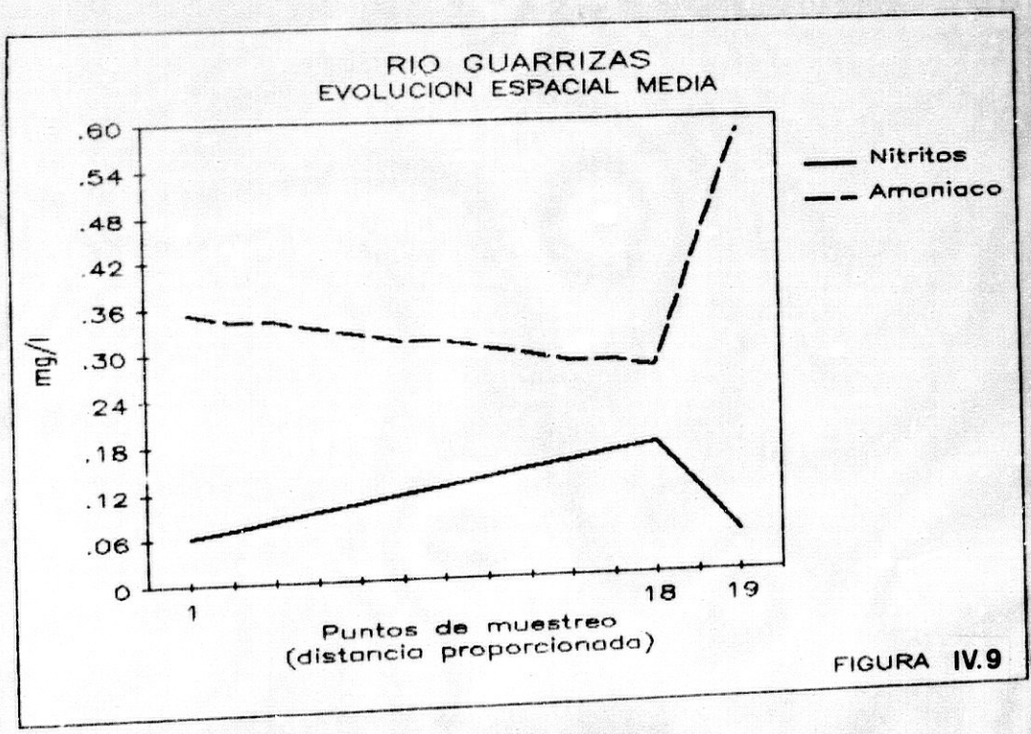


FIGURA IV.9

TABLA...IV.55

RIO GUARRIZAS

VALORES MEDIOS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION TEMPORAL

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
CONDUCDAD. (microS/cm)									
Media	324,7	391	395,5	482,5	393	330,3	233,7	356,5	129,6
Máximo	385	506	555	684	458	334	239		
Mínimo	230	222	236	281	281	326	231		
OXIDABILIDAD (mg/l)									
Media	4,09	6,72	4,8	6,36	7,27	8,97	6,93	6,54	3,4
Máximo	4,72	10,72	5,76	6,96	7,76	17,6	10,56		
Mínimo	3,06	4,32	3,83	5,76	6,46	4,32	3,98		
CLORUROS (mg/l)									
Media	25,05	25,53	36,16	42,54	29,78	25,05	16,07	27,47	12,39
Máximo	25,52	31,2	52,47	63,81	35,45	25,52	17,02		
Mínimo	24,11	15,61	19,85	21,27	21,27	24,11	14,18		
NITRITOS (mg/l)									
Media	0,06	0,06	0,44	0,07	0,07	0,07	0,03	0,1	0,18
Máximo	0,08	0,11	0,82	0,1	0,12	0,09	0,03		
Mínimo	0,03	0,03	0,05	0,04	0,03	0,06	0,03		
NITRATOS (mg/l)									
Media	6,51	3,8	4,84	8,23	4,34	10,67	5,13	6,18	3,9
Máximo	16,4	4,8	6,16	9,74	4,37	12	7,69		
Mínimo	1,43	2,6	3,52	6,72	4,32	10	3,08		
AMONIACO (mg/l)									
Media	0,41	0,1	0,47	0,43	0,39	0,72	0,21	0,38	0,35
Máximo	0,72	0,14	0,69	0,71	0,55	1,55	0,24		
Mínimo	0,16	0,05	0,25	0,15	0,18	0,21	0,18		

TABLA... IV.56

RIO GUADALEN

VALORES MEDIOS PARAMETROS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION ESPACIAL

	PUNTOS DE MUESTREO							
	7		11		12		13	
PARAMETROS	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica
CONDUCDAD. (microS/cm)	395,1	22	455,4	30,9	491	53,1	450,3	91,3
OXIDABILIDAD (mg/l)	30,2	10,3	40,2	0,1	8,6	2,7	6,8	1,7
CLORUROS (mg/l)	32,2	4,5	44,4	7	48	7,4	40,6	9,2
NITRITOS (mg/l)	0,36	0,24	0,28	0,17	0,18	0,12	0,18	0,08
NITRATOS (mg/l)	11,2	6,5	9,7	7,6	12,8	8,4	9,3	7
AMONIACO (mg/l)	0,82	0,45	0,8	0,26	0,62	0,44	0,47	0,23

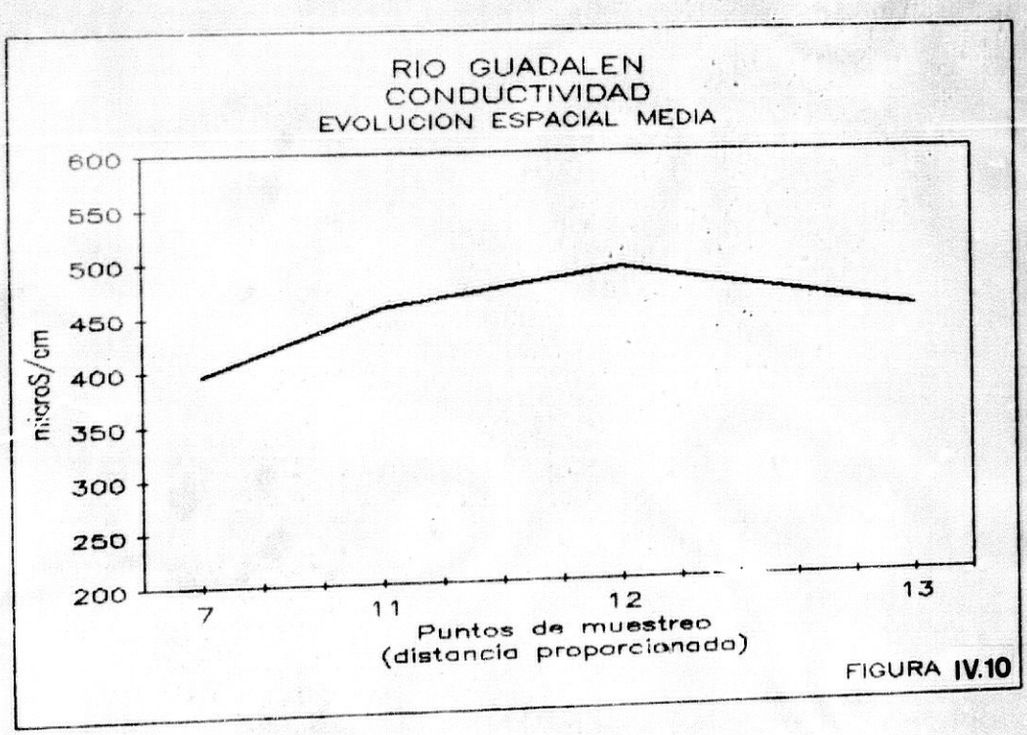


FIGURA IV.10

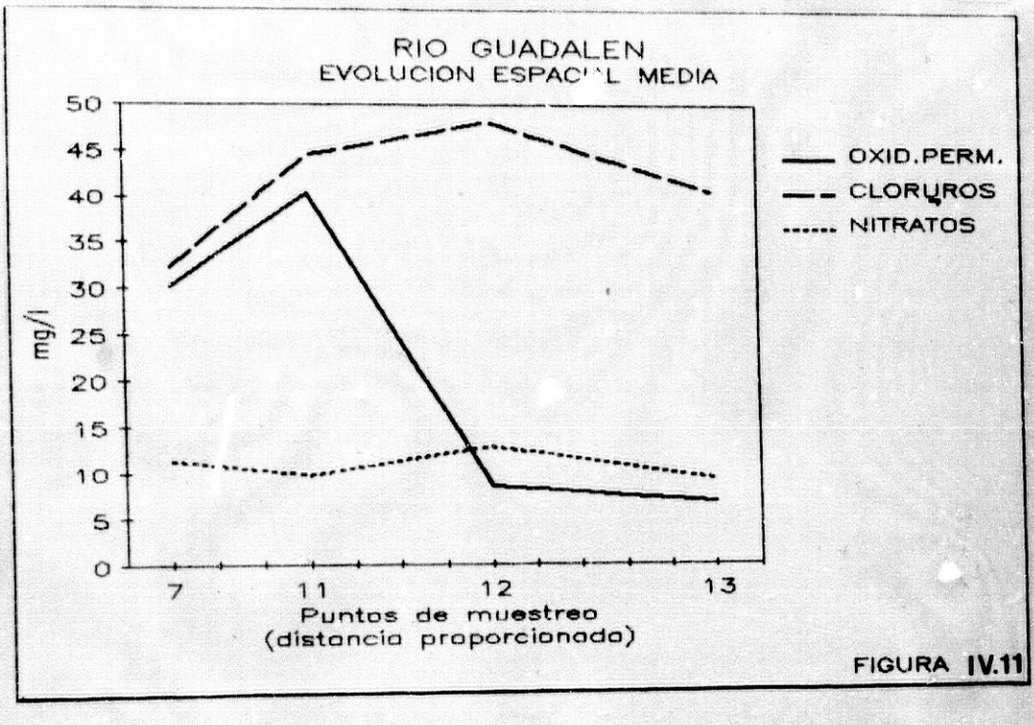


FIGURA IV.11

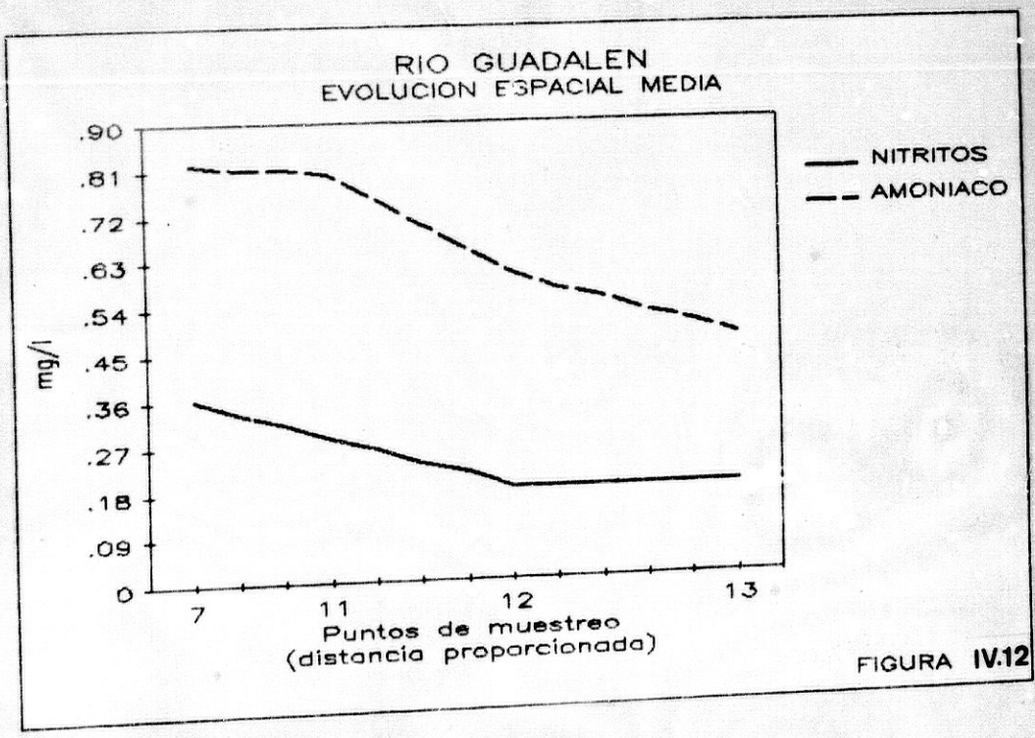


FIGURA IV.12

TABLA...IV.57

RIO GUADALEN

VALORES MEDIOS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION TEMPORAL

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
CONDUCDAD. (microS/cm)									
Media	442,8	489,3	442	428,5	500,3	419,3	417,3	448,5	63,46
Máximo	503	548	472	468	556	528	466		
Mínimo	403	415	368	404	420	281	366		
OXIDABILIDAD (mg/l)									
Media	18,74	17	14,7	29,68	27,76	21,33	20,86	21,44	16,55
Máximo	34,4	29,6	24,8	49,6	62,4	44	41,6		
Mínimo	4,72	6,24	6,32	10,08	6,48	6,1	7,76		
CLORUROS (mg/l)									
Media	37,14	45,74	45,38	41,12	48,21	35,81	34,04	41,06	9,2
Máximo	45,37	53,09	52,47	48,21	58,14	49,63	41,12		
Mínimo	29,78	32,6	35,45	36,87	36,87	22,69	25,52		
NITRITOS (mg/l)									
Media	0,26	0,18	0,43	0,33	0,14	0,24	0,18	0,25	0,17
Máximo	0,55	0,24	0,77	0,46	0,2	0,42	0,32		
Mínimo	0,08	0,09	0,19	0,22	0,07	0,11	0,12		
NITRATOS (mg/l)									
Media	15,69	9,55	3,52	4,5	9,36	14,43	18,17	10,74	7,35
Máximo	28	12	3,52	6,15	17,56	24	23,08		
Mínimo	4,57	7,2	3,52	1,72	2,68	5,21	10,2		
AMONIACO (mg/l)									
Media	0,8	0,36	0,79	0,84	0,42	0,84	0,67	0,67	0,37
Máximo	1,1	0,84	1,48	1,24	0,47	1,44	0,84		
Mínimo	0,46	0,1	0,21	0,59	0,37	0,27	0,48		

TABLA...IV.58

RIO GUADALIMAR

VALORES MEDIOS PARAMETROS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION ESPACIAL

	PUNTOS DE MUESTREO									
	14		17		26		29		45	
PARAMETROS	Media	D.Tip.	Media	D.Tip.	Media	D.Tip.	Media	D.Tip	Media	D.Tip
CONDUCDAD. (microS/cm)	664,3	55,3	661,1	52,4	629,9	94,3	641,1	76,7	670,3	125,4
OXIDABILIDAD (mg/l)	7,3	2,9	11,7	8	7,7	3,6	7,9	3,6	8,6	5,1
CLORUROS (mg/l)	28,8	3,6	28,8	4,2	31	3,2	36,7	15,6	37,3	9,4
NITRITOS (mg/l)	0,23	0,11	0,18	0,1	0,17	0,15	0,21	0,22	0,29	0,19
NITRATOS (mg/l)	9,9	6,4	11,3	8,8	20,6	11,6	16,3	6,6	12,3	5,2
AMONIACO (mg/l)	0,98	0,55	0,97	0,45	1,06	0,95	0,88	0,59	0,91	0,29

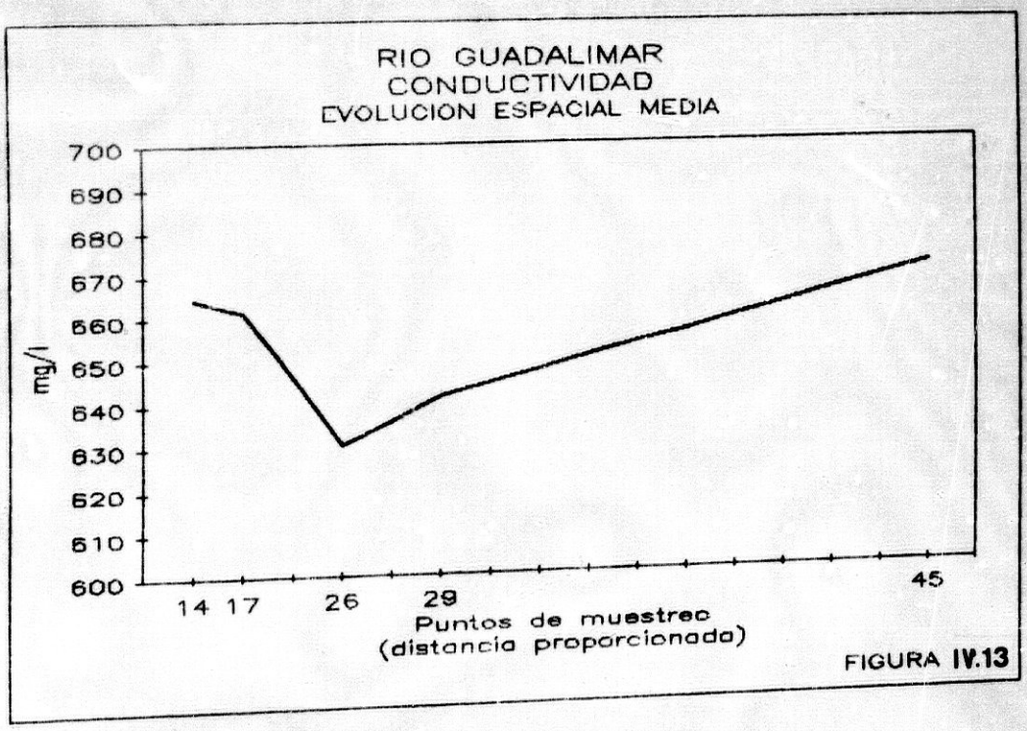


FIGURA IV.13

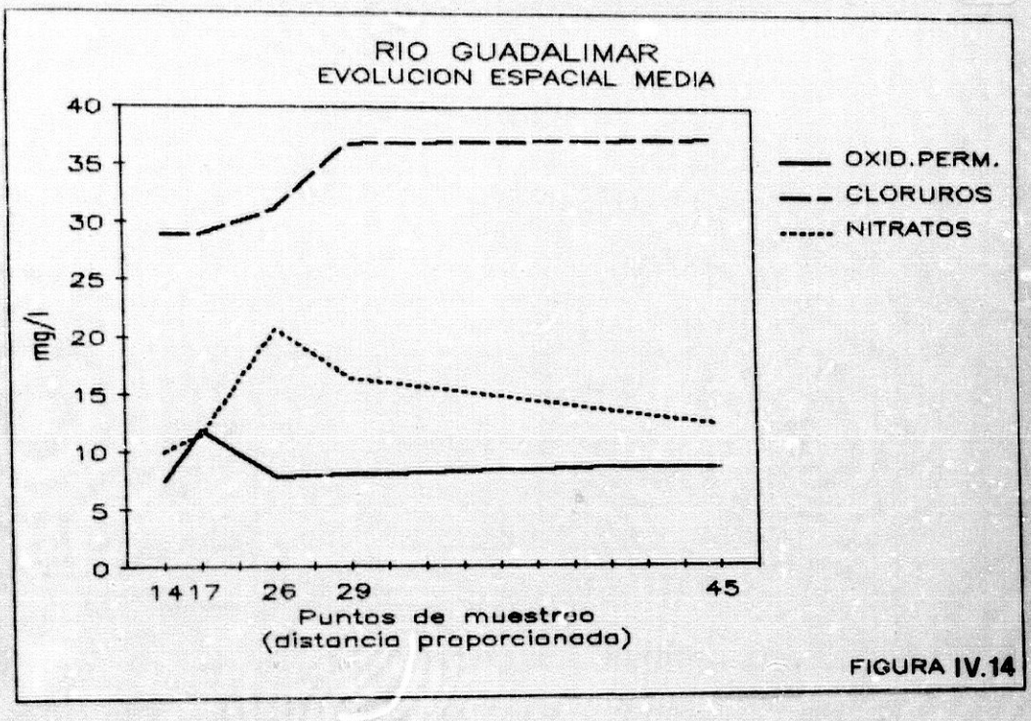


FIGURA IV.14

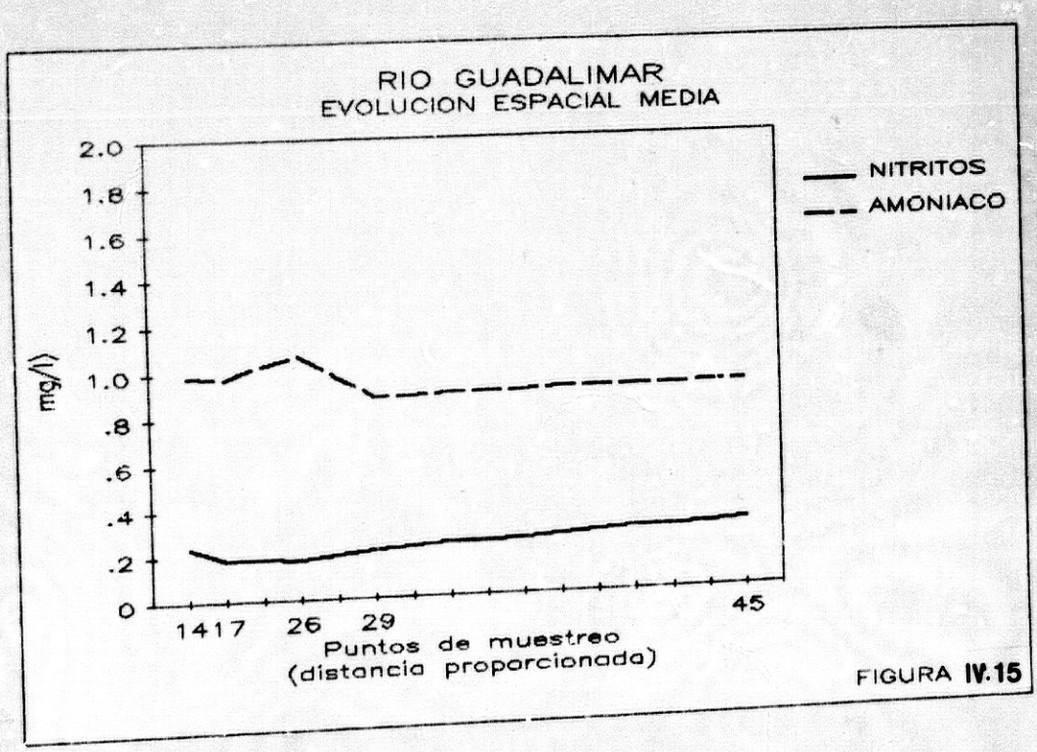


FIGURA IV.15

TABLA...IV.59

RIO GUADALIMAR

VALORES MEDIOS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION TEMPORAL

PARAMETROS		MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
CONDUCDAD. (microS/cm)										
	Media	721,6	580,4	576,6	649	759,4	665,4	621	653,3	81,53
	Máximo	746	657	620	742	849	715	714		
	Mínimo	696	500	547	614	722	646	498		
OXIDABILIDAD (mg/l)										
	Media	4,97	8,68	5,71	8,34	5,14	14,8	12,93	8,65	4,9
	Máximo	5,68	21,6	7,68	9,48	5,68	24	15,52		
	Mínimo	3,36	4,56	4,4	6,8	4,16	9,68	11,04		
CLORUROS (mg/l)										
	Media	30,91	27,79	26,94	34,6	38,85	38,02	30,37	32,5	8,95
	Máximo	35,45	31,2	31,2	53,9	46,79	70,99	31,26		
	Mínimo	28,36	25,52	24,11	26,94	35,45	28,36	28,36		
NITRITOS (mg/l)										
	Media	0,35	0,14	0,18	0,09	0,17	0,22	0,35	0,21	0,15
	Máximo	0,51	0,38	0,36	0,17	0,52	0,33	0,63		
	Mínimo	0,2	0,02	0,07	0,03	0,05	0,13	0,13		
NITRATOS (mg/l)										
	Media	23,48	5,93	15,26	8,89	16,61	11,5	16,9	14,08	8,5
	Máximo	29,2	8,9	31,2	12,94	37,14	20	21,67		
	Mínimo	13,6	2,42	5,72	3,45	9,27	6,67	8,16		
AMONIACO (mg/l)										
	Media	0,57	0,9	0,77	0,58	0,69	1,67	1,55	0,96	0,57
	Máximo	0,74	1,4	1	1,1	1,2	2,44	2,44		
	Mínimo	0,42	0,2	0,4	0,31	0,31	0,95	1,02		

TABLA... IV.60

RIO GUADIEL

VALORES MEDIOS PARAMETROS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION ESPACIAL

	PUNTOS DE MUESTREO					
	34		35		40	
PARAMETROS	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica	Media	D.Tipica
CONDUCDAD. (microS/cm)	765	280,72	936,29	302,77	955,57	229,55
OXIDABILIDAD (mg/l)	32,7	17,64	53,6	16,79	52,11	12,62
CLORURUS (mg/l)	60,41	24,85	100,98	55,08	91,97	32,07
NITRITOS (mg/l)	0,65	0,53	0,71	0,67	2	2,66
NITRATOS (mg/l)	56,57	54,72	37,04	35,73	30,27	18,67
AMONIACO (mg/l)	2,32	2,37	33,06	1,79	34,78	24,82

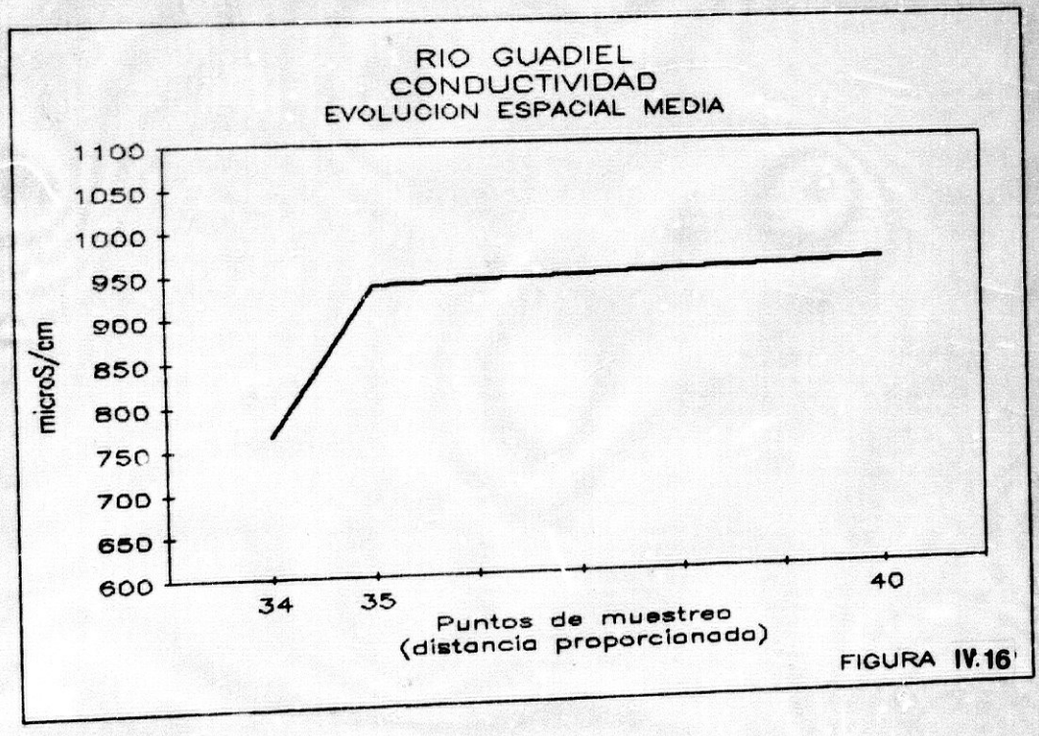


FIGURA IV.16

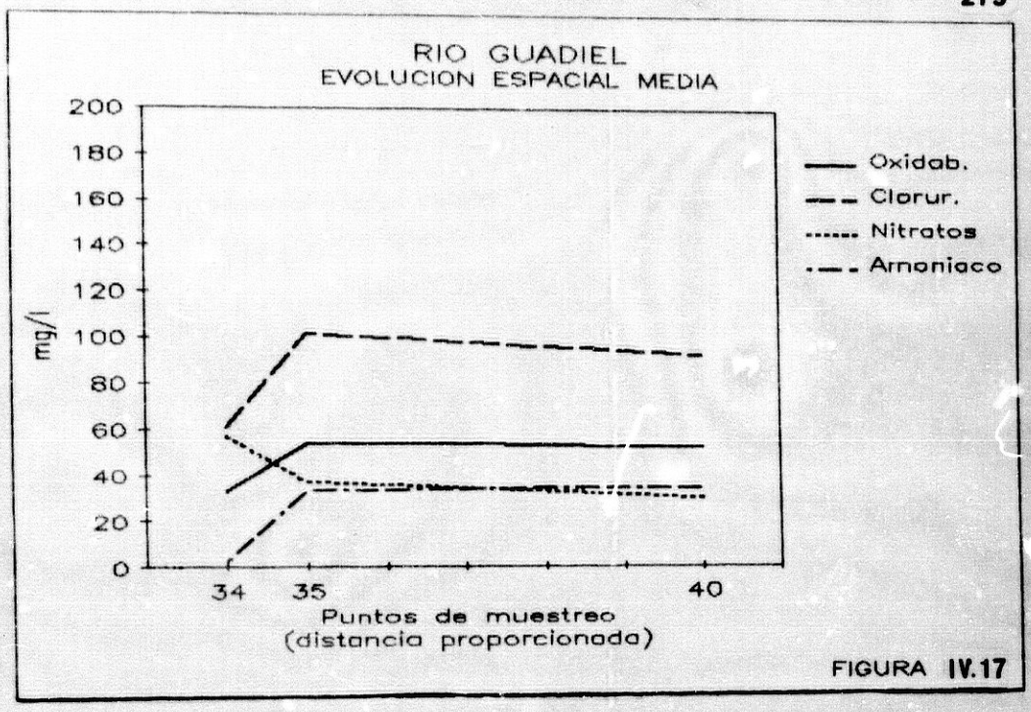


FIGURA IV.17

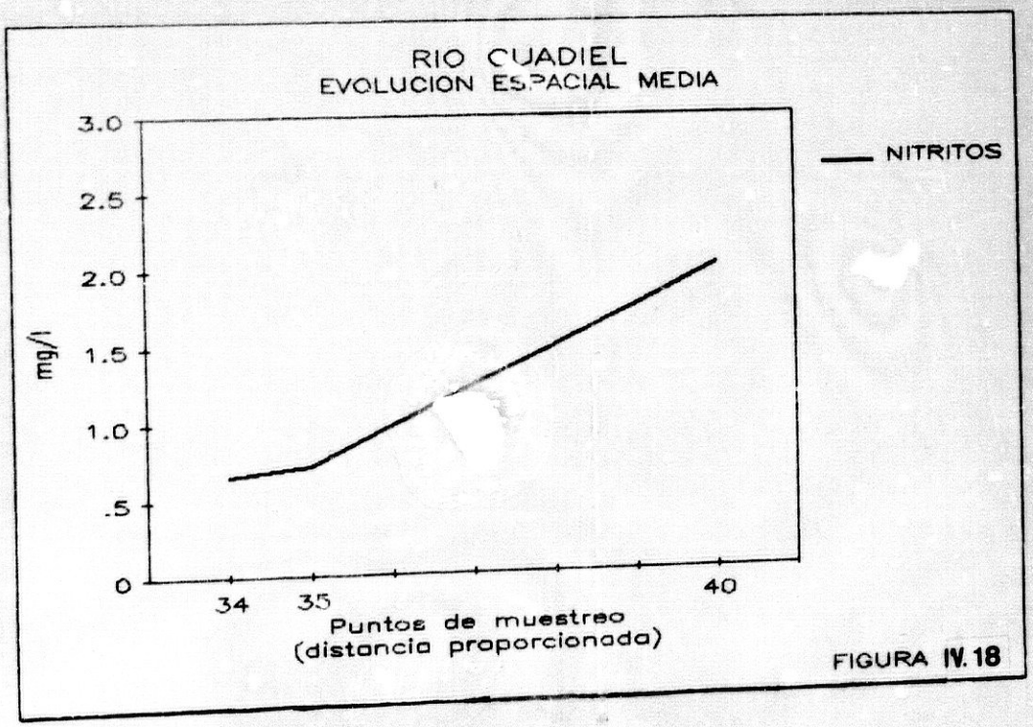


FIGURA IV.18

TABLA...IV.61

RIO GUADIEL

VALORES MEDIOS INDICADORES CONTAMINACION FECAL

EVOLUCION TEMPORAL

	MUESTREOS								
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
CONDUCDAD. (microS/cm)									
Media	1022,3	1184,5	1114,5	1070,7	368,7	837	965	915,21	282,01
Máximo	1158	1222	1267	1267	482	891	1041		
Mínimo	906	1147	962	937	272	798	912		
OXIDABILIDAD (mg/l)									
Media	34,24	56,8	49,2	63,2	41,6	33,33	58,13	47,55	17,31
Máximo	64	70,4	52,8	72	46,4	42,4	67,2		
Mínimo	5,92	43,2	45,6	47,2	38,4	24	46,4		
CLORUROS (mg/l)									
Media	87,45	147,47	152,43	94,53	27,18	65,01	76,83	86,99	42,11
Máximo	102,1	170,2	177,3	106,34	35,45	70,95	85,08		
Mínimo	73,74	124,8	127,6	79,4	17,73	60,27	70,97		
NITRITOS (mg/l)									
Media	0,38	0,29	3,87	0,13	1,74	1,37	0,99	1,17	1,73
Máximo	0,43	0,31	7,6	0,2	2,42	2,41	1,86		
Mínimo	0,34	0,26	0,14	0,06	1,29	0,79	0,33		
NITRATOS (mg/l)									
Media	19,87	27,59	37,8	15,72	47	105,4	53,08	44,95	40,81
Máximo	28,8	38,72	57,6	20	60,95	150	123,08		
Mínimo	10,8	16,46	18	12,86	34,86	53,75	16,92		
AMONIACO (mg/l)									
Media	30,14	62,9	23,56	37,67	7,36	12,62	16,76	25,61	24,42
Máximo	60	71,88	45,59	62,67	8,28	29,8	28		
Mínimo	0,42	53,91	1,52	2,33	6,21	0,37	2,29		

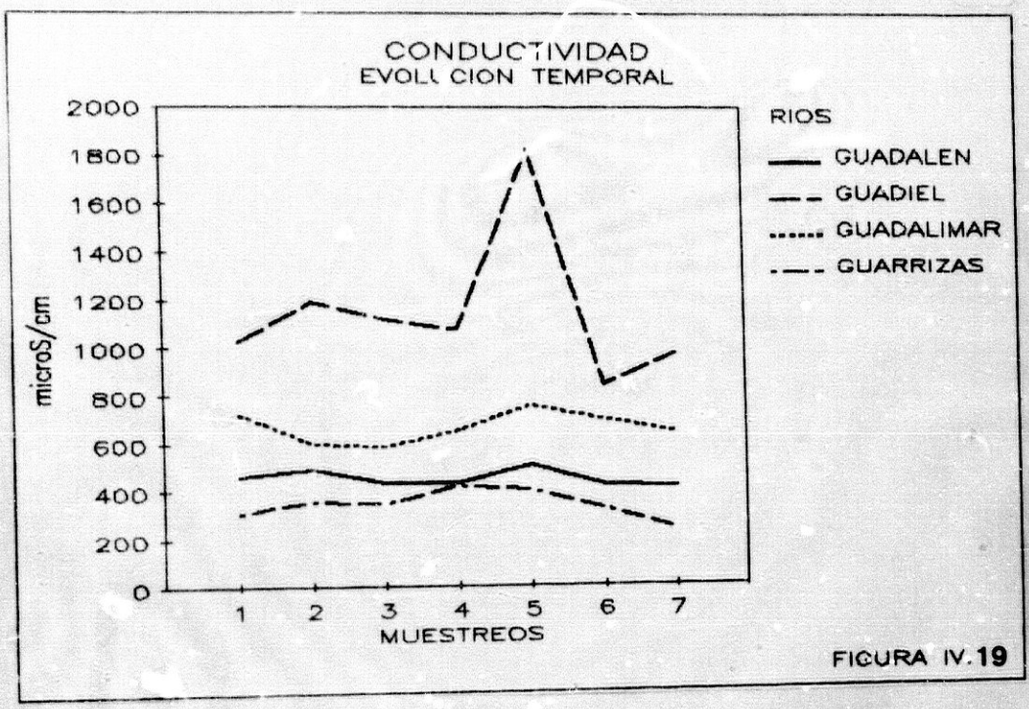


FIGURA IV.19

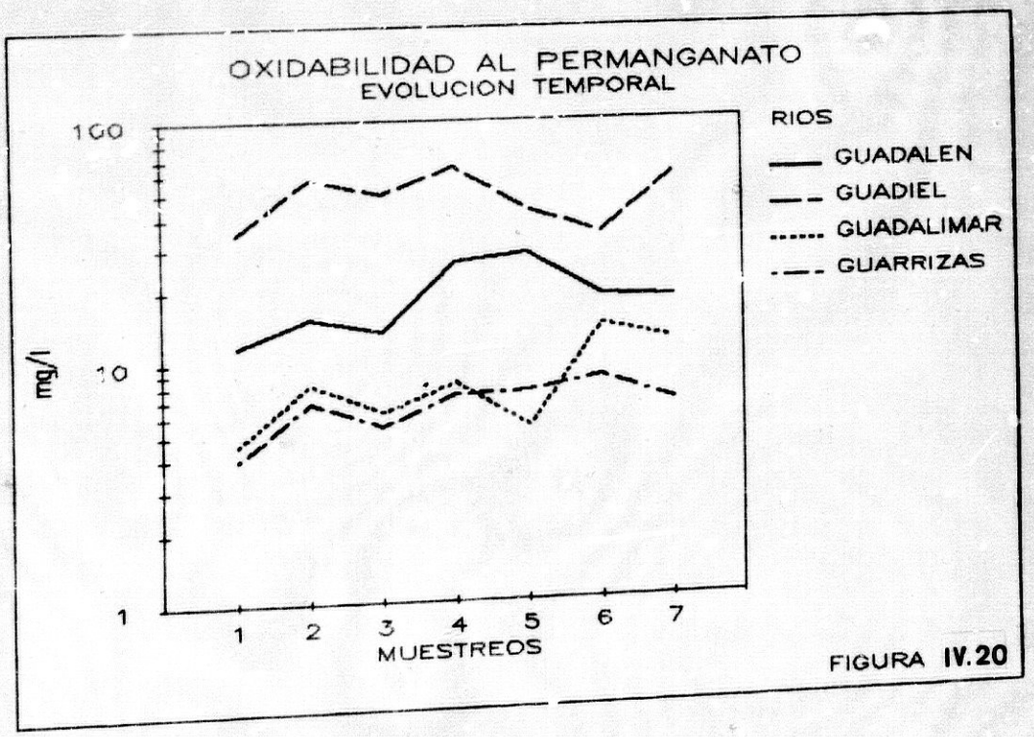


FIGURA IV.20

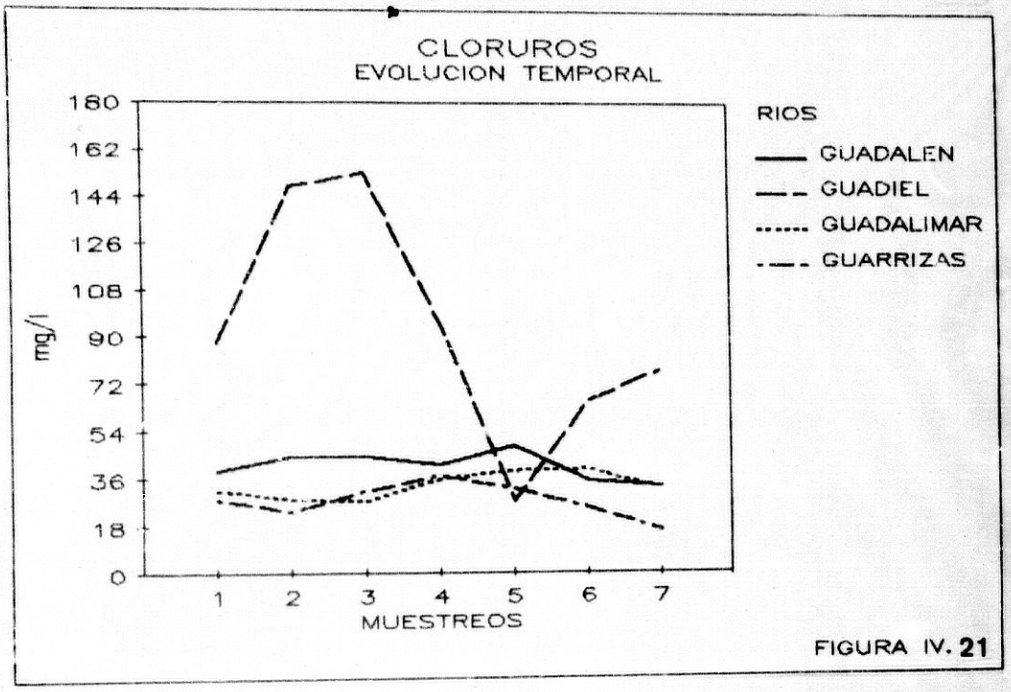


FIGURA IV. 21

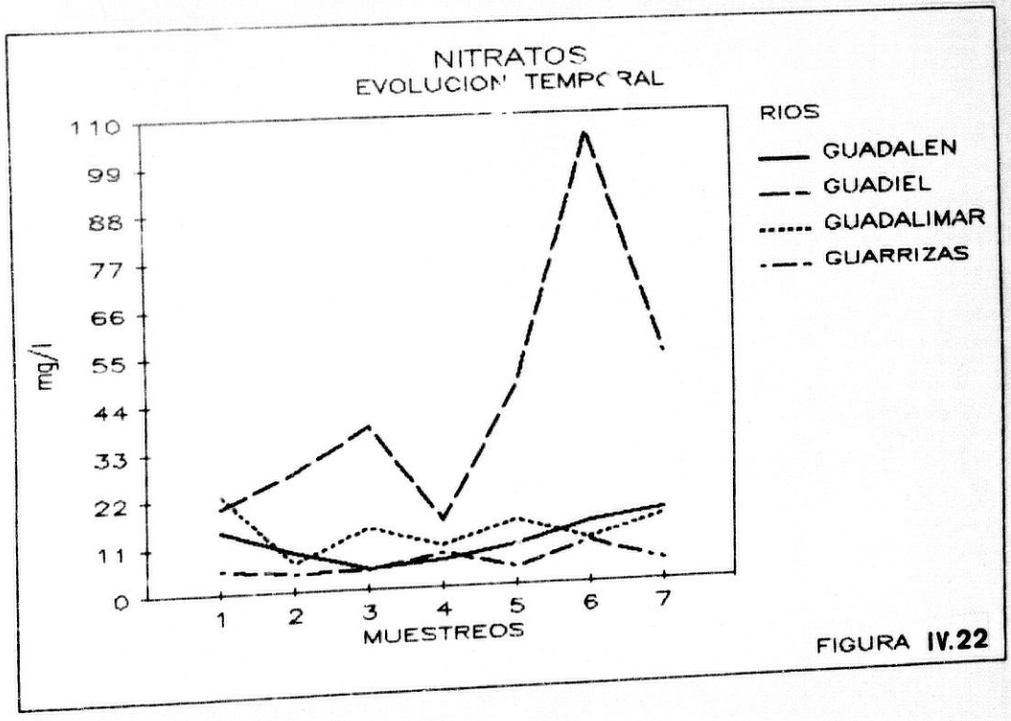


FIGURA IV.22

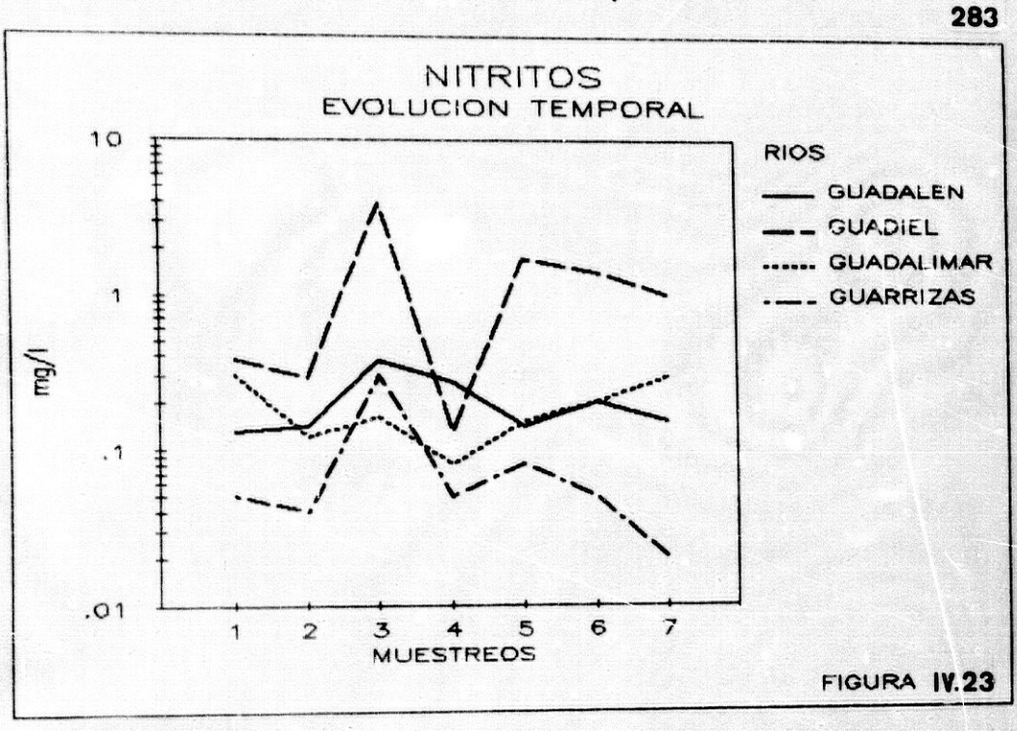


FIGURA IV.23

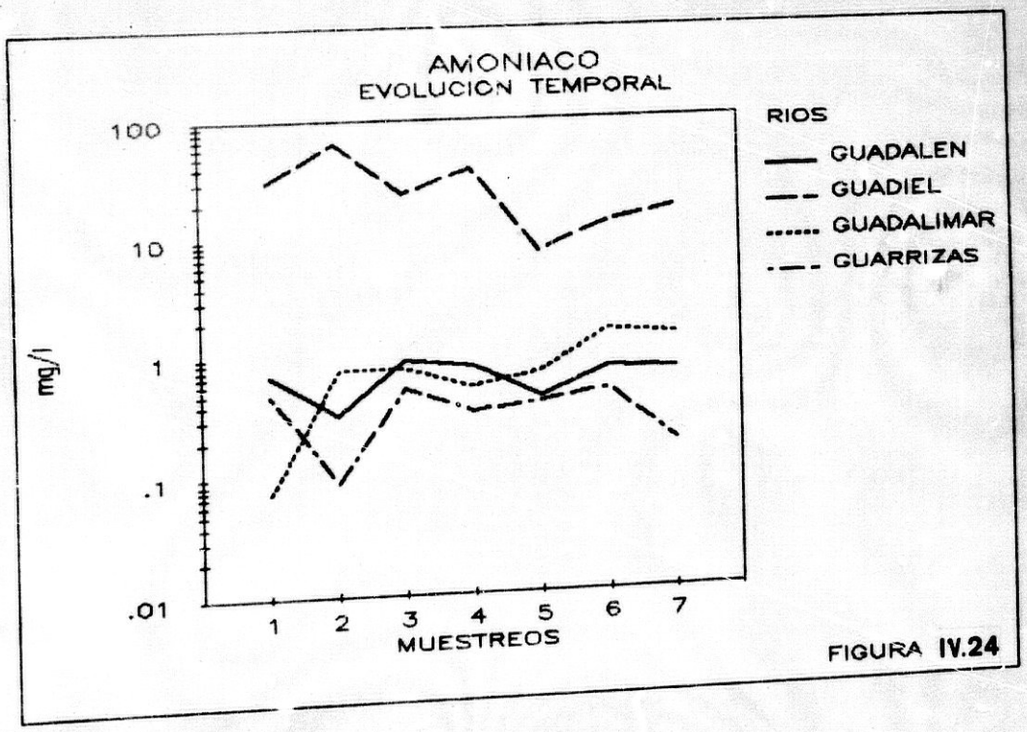


FIGURA IV.24

TABLA..IV.62

COMPARACION DE VALORES ENTRE LOS PUNTOS MAS ALTO Y MAS BAJO

	R I O S			
PARAMETROS	Guadalen	Guadalimar	Guadiel	Guarrizas
CONDUCTIVIDAD	NO SIG.	NO SIG.	NO SIG.	CASI SIG. $p < 0,1$ dif. -
OXIDABILIDAD	SIGNIF. $p < 0,001$ dif. +	NO SIG.	SIGNIF. $p < 0,05$ dif. -	CASI SIG. $p < 0,1$ dif. -
CLORUROS	CASI SIGN. $p < 0,1$ dif. -	CASI SIGN. $p < 0,1$ dif. -	CASI SIG. $p < 0,1$ dif. -	CASI SIG. $p < 0,1$ dif. -
NITRITOS	CASI SIGN. $p < 0,1$ dif. +	NO SIG.	NO SIG.	NO SIG.
NITRATOS	NO SIG.	NO SIG.	CASI SIG. $p < 0,1$ dif. -	NO SIG.
AMONIACO	CASI SIGN. $p < 0,1$ dif. +	NO SIG.	SIGNIF. $p < 0,05$ dif. -	NO SIG.

TABLA... IV.63

R I O S

COMPARACION PARAMETROS EN ULTIMOS PUNTOS DE MUESTREO

(VALORES MEDIOS)

PARAMETROS		P U N T O S Guadalen 13	Guadalimar 45	Guadiel 40	Guarrizas 3
CONDUCDAD. (microS/cm)					
	Media	450,3	670,3	955,6	381,2
	Máximo	549	849	1158	506
	Mínimo	281	498	482	231
OXIDABILIDAD (mg/l)					
	Media	6,8	8,6	52,1	10,2
	Máximo	10,2	16	70,4	17,6
	Mínimo	4,7	5,1	38,4	4,7
CLORUROS (mg/l)					
	Media	40,5	37,3	92	26,7
	Máximo	48,2	53,9	127,6	35,5
	Mínimo	22,7	28,4	35,5	17
NITRITOS (mg/l)					
	Media	0,18	0,29	2	0,05
	Máximo	0,32	0,52	7,6	0,12
	Mínimo	0,08	0,03	0,08	0,03
NITRATOS (mg/l)					
	Media	9,3	12,3	30,3	8
	Máximo	19,4	16,7	57,6	16,4
	Mínimo	1,7	2,4	12,9	2,6
AMONIACO (mg/l)					
	Media	0,47	0,91	34,8	0,59
	Máximo	0,84	1,19	62,7	1,55
	Mínimo	0,21	0,42	1,52	0,05

TABLA... IV.64

RESULTADOS TEST DE COMPARACION DE PARAMETROS EN LOS ULTIMOS PUNTOS DE CADA RIO

(COMPARACION DE MEDIAS)

	R I O S C O M P A R A D O S					
PARAMETROS	GUARRIZAS GUADALEN	GUARRIZAS GUADALIMAR	GUARRIZAS GUADIEL	GUADALEN GUADALIMAR	GUADALEN GUADIEL	GUADALIMAR GUADIEL
CONDUCTIVIDAD	NO SIGNIF	SIGNIFI. $p < 0,01$	CASI SIG. $p < 0,1$	SIGNIFI. $p < 0,01$	CASI SIG. $p < 0,1$	NO SIGNIF
OXIDABILIDAD	NO SIGNIF	NO SIGNIF	SIGNIFI. $p < 0,001$	NO SIGNIF	SIGNIFI. $p < 0,001$	SIGNIFI. $p < 0,01$
CLORUROS	SIGNIFI. $p < 0,05$	CASI SIG. $p < 0,1$	SIGNIFI. $p < 0,01$	NO SIGNIF	SIGNIFI. $p < 0,01$	SIGNIFI. $p < 0,01$
NITRITOS	SIGNIFI. $p < 0,01$	SIGNIFI. $p < 0,05$	CASI SIG. $p < 0,1$	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF
NITRATOS	NO SIGNIF	NO SIGNIF	SIGNIF. $p < 0,05$	NO SIGNIF	SIGNIFI. $p < 0,05$	SIGNIFI. $p < 0,05$
AMONIACO	NO SIGNIF	NO SIGNIF	SIGNIFI. $p < 0,01$	SIGNIFI. $p < 0,01$	SIGNIFI. $p < 0,01$	SIGNIFI. $p < 0,01$
COLIFORMES FECALES	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF
ESTREPTOCOCOS FECALES	NO SIGNIF	NO SIGNIF	CASI SIG. $p < 0,1$	NO SIGNIF	CASI SIG. $p < 0,1$	CASI SIG. $p < 0,1$

TABLA...IV.65

AGUAS PROFUNDAS

RESULTADOS ANALITICOS MEDIOS

EVOLUCION TEMPORAL

PARAMETROS		MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
TEMPERATURA (ºC)										
	Media	14,71	20,29	22,43	22,5	12,5	15	16	17,55	4,4
	Máximo	17	25	26	24	18	19	17		
	Mínimo	11	18	20	21	10	11	15		
pH										
	Media	7,2	7,06	6,96	6,9	6,97	6,97	7,22	7,04	0,4
	Máximo	7,5	7,5	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3		
	Mínimo	7	6,5	6	6,2	5,8	5,8	7,1		
CONDUCDAD. (microS/cm)										
	Media	939,1	864,3	887,6	723,5	965,2	920,3	1030,4	909,4	362,7
	Máximo	1191	1178	1294	1073	1363	1309	1143		
	Mínimo	192	116,2	92	105	108	113	761		
OXIDABILIDAD (mg/l)										
	Media	2,93	2,88	3,12	4,82	3,21	3,75	3,75	3,33	1,08
	Máximo	4,48	5,08	6,12	5,57	4,16	4,72	3,84		
	Mínimo	1,92	1,74	1,74	3,11	2,3	2,78	2,85		
CLORUROS (mg/l)										
	Media	59,56	55,1	58,14	47,51	50,81	49,16	55,3	54,19	20,2
	Máximo	93,53	92,17	90,75	63,81	66,65	65,23	65,23		
	Mínimo	34,03	11,34	9,93	9,93	9,93	10,64	41,12		
NITRITOS (mg/l)										
	Media	0,04	0,02	0,85	0,01	0,42	0,32	0,03	0,26	0,75
	Máximo	0,07	0,04	4,28	0,02	1,98	1,64	0,05		
	Mínimo	0,03	0	0,02	0	0,01	0,01	0		
NITRATOS (mg/l)										
	Media	107,6	62,5	63,88	82,24	30,48	77,5	165,7	81,98	63,6
	Máximo	244	158	97,6	129,41	83,81	158,3	250		
	Mínimo	5,43	8	3,96	3,08	2,16	0	103,5		
AMONIACO (mg/l)										
	Media	0,65	0,45	2,93	0,83	2,25	2,32	0,47	1,46	3,17
	Máximo	1,64	1	18,84	1,58	7,8	6,95	1,04		
	Mínimo	0,16	0	0	0,12	0	0	0,28		
SULFATOS (mg/l)										
	Media	113,4	200,5	116,5	90,31	132,2	61,14	123,4	122,6	139,6
	Máximo	194	906	183,5	180	226,2	155,6	165		
	Mínimo	10	5,8	6,25	3,22	8	4,59	62,78		

TABLA...IV.66

AGUAS TRATADAS

RESULTADOS ANALITICOS MEDIOS

EVOLUCION TEMPORAL

PARAMETROS	MUESTREOS 1	2	3	4	5	6	7	MEDIA GLOBAL	DESV. TIPICA
TEMPERATURA (ºC)									
Media	14,33	21,35	24,8	23,7	15,56	12,2	13,06	18,01	5,67
Máximo	17	27	29	27	20	17	18		
Mínimo	12	16,5	21	19	10	10	9		
pH									
Media	7,43	7,33	7,27	7,37	7,32	7,26	7,43	7,34	0,37
Máximo	8,2	8	7,6	7,8	7,7	7,8	7,8		
Mínimo	6,5	6,4	6,6	6,3	6,35	6,7	7,2		
CONDUCDAD. (microS/cm)									
Media	461,2	425,3	411,3	438,7	471	471	462,1	447,9	294,1
Máximo	1099	1035	1189	1127	1303	1271	1260		
Mínimo	226	109,8	112	115	123	201	237		
OXIDABILIDAD (mg/l)									
Media	3,76	4,21	4,18	6,15	4,7	4,94	4,71	4,68	1,33
Máximo	5,22	5,52	6,96	8,18	7,45	7,15	5,57		
Mínimo	2,44	2,35	1,36	3,76	3,27	3,06	3,47		
CLORUROS (mg/l)									
Media	32,3	30,92	32,61	37,15	36,86	32,26	30,25	33,2	14,29
Máximo	58,14	58,1	70,9	68,06	70,9	72,32	65,23		
Mínimo	21,27	15,6	11,34	14,18	12,76	17,73	17,02		
NITRITOS (mg/l)									
Media	0,04	0,01	0,29	0,09	0,1	0,05	0,32	0,13	0,44
Máximo	0,16	0,03	2,57	0,52	0,69	0,21	2,52		
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0,01		
NITRATOS (mg/l)									
Media	22,87	8,87	12,31	11,9	14,55	22,08	7,1	14,24	18,84
Máximo	80	49,4	48,4	34,12	71,92	91,67	25		
Mínimo	1,43	0,02	3,52	5,52	0	2	0		
AMONIACO (mg/l)									
Media	0,57	0,16	1,5	1,31	0,71	0,84	1,07	0,88	2,06
Máximo	1,56	0,8	9,73	10,68	4,83	6,27	6,87		
Mínimo	0,12	0	0,12	0	0	0,03	0,03		
SULFATOS (mg/l)									
Media	62,66	58,4	60,13	51,62	67,01	56,42	64,53	59,9	47,58
Máximo	168	147	183,5	193,5	186,9	159	165		
Mínimo	17,6	8,5	5,36	4,02	8	18,34	24		

TABLA... IV.67

AGUAS DE CONSUMO (HABITUAL Y OCASIONAL)

PARAMETROS QUE EXCEDEN LIMITES TOLERABLES

SEGUN NORMATIVA ESPAÑOLA

(Nº de veces/ Nº de ensayos)

	PUNTOS DE MUESTREO								
PARAMETROS	1	2	3	4	9	10	15	20	21
pH	0/7	0/7	4/6	2/5	0/6	0/7	0/7	0/7	0/3
TURBIDEZ	2/7	0/7	0/6	0/5	4/6	3/7	6/7	0/7	0/3
OXIDABILIDAD	2/7	3/7	0/6	0/5	4/6	3/7	5/7	2/7	2/3
NITRITOS	0/7	0/7	0/6	0/5	0/6	0/7	0/7	0/7	0/3
NITRATOS	0/7	0/7	0/6	0/5	0/6	0/7	0/7	0/7	3/3
AMONIACO	2/7	2/7	0/6	0/5	3/6	3/7	4/7	0/7	2/3
MAGNESIO	0/7	0/7	0/6	0/5	0/6	0/7	0/7	0/7	0/3
HIERR. + MANGA.	3/6	1/6	0/6	0/4	0/4	1/5	2/5	0/5	0/1
PLOMO	1/2	0/2	0/2	0/2	1/2	1/2	0/2	0/2	NO DET.
B. AEROBIAS 37ºC	4/7	0/7	1/6	1/5	0/6	0/7	4/7	5/7	2/3
COL. TOTALES (*)	2/7; 2/7	0/7	0/6	0/5	0/6	0/7	2/7	2/7	3/3
COL. FECALES (*)	2/7	0/7	0/6	0/5	0/6	0/7	2/7	1/7	3/3
EST. FECALES (*)	3/7	0/7	0/6	0/5	0/6	2/7	1/7;3/7	2/7;1/7	3/3
C.S. REDUCTORES (*)	0/7	0/7	0/6	0/5	0/6	0/7	2/7	2/7	3/3

(*) Nº de veces que se exceden límites tolerables; nº de veces que se sobrepasan límites máximos admisibles

NOTA: Aquellos parámetros analizados que no sobrepasaron en ningún caso los límites tolerables, no figuran en esta tabla

TABLA...IV.67 (Continuación)

AGUAS DE CONSUMO (HABITUAL Y OCASIONAL)

PARAMETROS QUE EXCEDEN LIMITES TOLERABLES

SEGUN NORMATIVA ESPPAÑOLA

(Nº de veces/ Nº de ensayos)

	PUNTOS DE MUESTREO								
PARAMETROS	22	23	24	25	36	37	43	TOTALES	%
pH	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	6/104	5,76
TURBIDEZ	3/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	18/104	17,31
OXIDABILIDAD	3/7	1/7	2/7	4/7	1/7	1/7	1/7	32/104	30,77
NITRITOS	0/7	0/7	0/7	0/7	1/7	1/7	1/7	3/104	2,88
NITRATOS	0/7	0/7	0/7	0/7	4/7	5/7	3/7	15/104	14,42
AMONIACO	1/7	0/7	0/7	0/7	2/7	3/7	6/7	27/104	25,96
MAGNESIO	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	7/7	7/7	14/104	13,46
HIERR. + MANGA.	5/5	0/5	0/6	0/6	1/6	0/6	0/6	13/81	16,05
PLOMO	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	3/30	10,00
B. AEROBIAS 37ºC	4/7	0/7	0/7	3/7	6/7	1/7	0/7	31/104	29,81
COL. TOTALES (*)	1/7; 4/7	0/7	0/7	1/7	7/7	1/7; 2/7	0/7	11;16/104	10,6;15,4
COL. FECALES (*)	4/7	0/7	0/7	1/7	7/7	1/7	0/7	5; 16/104	4,8; 15,4
EST. FECALES (*)	1/7; 5/7	0/7	0/7	0/7	7/7	4/7; 1/7	0/7	13;20/104	12,5;19,2
C.S. REDUCTORES (*)	2/7	0/7	0/7	0/7	1/7	0/7	0/7	10/104	9,62

(*) Nº de veces que se exceden límites tolerables; nº de veces que se sobrepasan límites máximos admisibles

NOTA: Aquellos parámetros analizados que no sobrepasaron en ningún caso los límites no figuran en esta tabla

TABLA... IV.68

AGUAS DE CONSUMO HABITUAL Y OCASIONAL

COMPARACION POTABILIDAD SEGUN NATURALEZA

		CALIFICACION SANITARIA					
		POTABLES		SANIT. PERMIS.		NO POTABLES	
NATURALEZA	MUESTRAS	Nº casos	%	Nº casos	%	Nº casos	%
TRATADAS	67	23	34,33	36	53,73	8	11,94
RIOS	14	1	7,14	4	28,57	9	64,29
POZOS	7	0	0	0	0	7	100
MANANTIALES	16	3	18,75	8	50	5	31,25
SUMA (GLOBAL)	104	27	25,96	48	46,15	29	27,88

TABLA... IV.69

AGUAS DE CONSUMO HABITUAL

COMPARACION POTABILIDAD POR NATURALEZA Y POBLACION

			CALIFICACION SANITARIA					
			POTABLES		SANIT. PERMIS.		NO POTABLES	
NATURALEZA	POBLACION EXPUESTA	MUESTRAS	Nº CASOS	%	Nº CASOS	%	Nº CASOS	%
TRATADAS	66514	67	23	34,33	36	53,73	8	11,94
POZOS	10	7	0	0,00	0	0,00	7	100
MANANTIALES	284	7	0	0,00	5	71,43	2	28,57
SUMA	66808	81	23	28,40	41	50,62	17	20,99

TABLA... IV.70

CALIFICACION SANITARIA MEDIA

COMPARACION SEGUN NORMATIVAS

	LEGISLACION ESPAÑOLA		LEGISLACION EUROPEA	
PUNTO	CALIFICACION	PARAMETROS EXCEDIDOS	CALIFICACION	PARAMETROS EXCEDIDOS
1	NO POTABLE	Pb, Fe+mn, COF	NO ADMISIBLE	Fe + Mn, Pb, COT, ESF, B. AER.
2	POTABLE		POTABLE	
3	POTABLE		NO ADMISIBLE	pH
4	POTABLE		POTABLE	
9	NO POTABLE	Pb	NO ADMISIBLE	TUR, Pb, OXID, NH4
10	SANIT. PERMISIBLE	OXID, TUR.	NO ADMISIBLE	OXID, TUR.
15	NO POTABLE	COT,COF,ESF,CSR	NO ADMISIBLE	TUR, OXID, NH4 COT, COF, ESF, CSR
20	NO POTABLE	CSR, COF	NO ADMISIBLE	B. AER, COT, COF
21	NO POTABLE	COT, COF, ESF, CSR	NO ADMISIBLE	NO3, NH4, B.AER, COT, COF, ESF, CSR
22	NO POTABLE	COT, COF, ESF	NO ADMISIBLE	TUR, OXID, ALC, B.AER. COT, COF, ESF, CSR
23	POTABLE		POTABLE	
24	POTABLE		POTABLE	
25	SANIT. PERMISIBLE	OXID, B.AER (*)	NO ADMISIBLE	OXID, B.AER (*)
36	NO POTABLE	COT, COF, ESF	NO ADMISIBLE	B. AER, COT, COF, ESF
37	NO POTABLE	COT, COF	NO ADMISIBLE	Mg, NO3, NH4, COT, ESF
43	SANIT. PERMISIBLE	NO2, NO3, NH4, Mg	NO ADMISIBLE	NO2, NO3, NH4, Mg

(*) Sin considerar la aparición, en una ocasión, de Coliformes Totales y Fecales

TUR, Turbidez; OXID, Oxidabilidad al permanganato; NO2, Nitritos; NO3, Nitratos; ALC, Alcalinidad

NH4, Amoniaco; Fe+Mn, Hierro y Manganeso; Pb, Plomo; B. AER, Bacterias Aerobias

COT, Coliformes Totales; COF, Coliformes Fecales

ESF, Estreptococos Fecales; CSR, Clostridios Sulfito Reductores

TABLA...IV.71

RESUMEN DE LOS TRATAMIENTOS EFECTUADOS EN CADA UNA DE LAS ESTACIONES INDICADAS

TRATAMIENTOS EFECTUADOS	PUNTOS						
	VILCHES.1	VILCHES.2	GUADALEN	MIRALRIO	VADOLLANO	LINARES	JABALQUINTO
COAGULACION-FLOCULACION Y DECANTACION PREVIAS			*		*	*	
PRECLORACION						*	
COAGULACION-FLOCULACION Y DECANTACION	*		*	*		*	
FILTRACION	*		*	*		*	
CLORACION GAS						*	*
HIPOCLORITO	*	*	*	*			
AGUA TRATADA (m3/dia)	1200	432	250	80	?	14000	350
POBLACION AFECTADA (aprox.)	2500	2000	276	311	39	58600	2750

NOTA:

VICHES.1- depura el agua procedente del Rio Guarrizas

VICHES.2- depura el agua procedente del Manantial de los Castaños

GUADALEN, VADOLLANO y LINARES.- el proceso preliminar es comun y se realiza sobre las aguas del Rio Guadalén

TABLA.IV.72

COMPARACION ANALITICA DEL AGUA ANTES Y DESPUES DEL TRATAMIENTO

VALORES MEDIOS

E S T A C I O N E S

PARAMETROS	VILCHES 1 Antes (1)	VILCHES 1 Despues (2)	VILCHES 2 Antes (3)	VILCHES 2 Despues (4)	GUADALEN Antes (7)	GUADALEN Despues (9)	MIRALRIO Antes (14)	MIRALRIO Despues (15)
pH	7,21	7,19	6,25	6,5	7,44	7,18	7,8	7,73
TURBIDEZ (U.N.F.)	6,29	1,14	0,00	0,10	21,43	9,50	115,70	16,14
CONDUCDAD (microS/cm)	258,90	265,30	121,00	132,20	395,14	418,00	664,30	699,40
OXIDABILIDAD (mg/l)	4,68	4,27	2,50	2,90	30,17	5,63	7,32	5,19
AMONIACO (mg/l)	0,35	0,22	0,06	0,13	0,82	0,66	0,98	0,64
CALCIO (mg/l)	25,37	25,37	7,87	9,92	37,14	37,87	77,14	76,91
MAGNESIO (mg/l)	13,02	13,02	5,59	5,83	19,58	18,79	42,28	44,85

E S T A C I O N E S

PARAMETROS	VADOLLANO Antes (7)	VADOLLANO Despues (20)	LINARES Antes (7)	LINARES Antes (22)	LINARES Despues (23)	JABALQUINTO Antes (41)	JABALQUINTO Antes (42)	JABALQUINTO Despues (43)
pH	7,44	7,44	7,44	6,97	7,17	7,3	7,13	7,46
TURBIDEZ (U.N.F.)	21,43	2,57	21,43	7,86	0,24	0,00	0,00	0,07
CONDUCDAD (microS/cm)	395,14	407,70	395,14	71,27	297,40	1128,70	1191,00	1183,40
OXIDABILIDAD (mg/l)	30,17	4,91	30,17	5,21	4,34	3,47	3,43	3,61
AMONIACO (mg/l)	0,82	0,20	0,82	0,32	0,18	1,07	5,95	5,67
CALCIO (mg/l)	37,14	38,11	37,14	5,83	28,06	97,26	90,00	89,37
MAGNESIO (mg/l)	19,58	19,58	19,58	3,33	13,05	75,16	60,26	62,21

NOTA:

VILCHES 1.- Depura el agua procedente del río Guarrizas

VILCHES 2.- Depura el agua procedente del Manantial de Los Castaños

LINARES.- Realiza el tratamiento de dos fuentes de abastecimiento: rios Grande y Guadalén

JABALQUINTO.- realiza el tratamiento del agua de dos pozos de Palomarejo

TABLA... IV.73

RESULTADOS TEST DE COMPARACION DE PARAMETROS ANTES Y DESPUES DEL TRATAMIENTO

(COMPARACION DE MEDIAS)

	PUNTOS						
PARAMETROS	VILCHES.1	VILCHES.2	GUADALEN	MIRALRIO	VADOLLANO	LINARES	JABALQUINTO
TURBIDEZ	SIGNIFI. p < 0,05 dif +	NO SIGNIF	SIGNIFI. p < 0,05 dif +	SIGNIFI. p < 0,001 dif +	SIGNIFI. p < 0,01 dif +	SIGNIFI. p < 0,001 dif +	NO SIGNIF
pH	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF
CONDUCTIVIDAD	NO SIGNIF	NO SIGNIF	SIGNIFI. p < 0,05 dif -	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF
OXIDABILIDAD	NO SIGNIF	NO SIGNIF	SIGNIFI. p < 0,001 dif +	NO SIGNIF	SIGNIFI. p < 0,01 dif +	SIGNIFI. p < 0,001 dif +	CASI SIG. p < 0,1 dif -
AMONIACO	NO SIGNIF	NO SIGNIF	NO SIGNIF	CASI SIG.	SIGNIFI.	SIGNIFI.	NO SIGNIF

V. DISCUSION

La importancia sanitaria del agua, desde las distintas perspectivas expuestas en la Introducción de este Trabajo, nos llevaron al planteamiento de un estudio integral de su calidad en una zona de unos 600 Km^2, entre los ríos Guadalimar, Guadiel y Guadalquivir, con Linares como Municipio más importante con sus 56.000 habitantes, y en la que se han efectuado escasas investigaciones, parciales, sobre el particular.

Al escoger los 45 puntos que configuran nuestro universo de muestreo, se pretende poder llegar a evaluar de una forma general la situación de los recursos hídricos de esta comarca, a partir de la cual, si fuese oportuno, se realizarían estudios más concretos y pormenorizados.

Nos hemos apoyado en dos puntos:

1.- Seguir la trayectoria física de las aguas al dividirlas en cuatro grupos: residuales, que afectarán a los ríos y, por filtraciones, a los distintos acuíferos de la zona (aguas subterráneas). Por último, las aguas de consumo, que al tener como abastecimientos los cauces y pozos, se podrán ver afectadas por los vertidos de distinta índole.

2.- Al unificar la metodología analítica y el factor temporal, pensamos que la posible desviación de los resultados sería menor, por cuanto todos ellos se verían afectados por las mismas variables (precisión en el cálculo, agentes extrínsecos como puedan ser temperaturas o pluviometría, etc.)

Somos conscientes de lo aventurado que puede ser pretender alcanzar conclusiones concretas y definitivas en este tipo de estudio, en el que siempre cabe la posibilidad de haber dejado algún punto significativo por muestrear, al carecer de un conocimiento exhaustivo de la geografía de la zona, de la locali-

zación de pozos y manantiales, impedimentos físicos de acceso a detrminados lugares, etc. Se podría haber realizado una analítica más completa incluyendo parámetros que pueden resultar muy interesantes (metales pesados, pesticidas, etc.), pero téngase en cuenta la dificultad de la realización de este trabajo lejos de un laboratorio completamente instalado y equipado.

Dado que han sido bastantes los parámetros analizados, habrá que hacer especial hincapié en aquellos indicadores de contaminación fecal además de los elementos tóxicos que pudieran aparecer, pasando el resto a un segundo plano. Se comentarán también los resultados del biotest que se realizó en tres acasiones a cada una de las aguas con vistas a la posibilidad de establecer relaciones entre estos y los valores obtenidos en alguno de los parámetros estudiados o en su calificación sanitaria.

Es de destacar que las medidas de plomo, cobre y cinc se han realizado en sólo dos ocasiones, pues dada la dificultad de su determinación precisa, al encontarse normalmente en cantidades pequeñas (cuantitativamente), su análisis había de ser efectuado en el Departamento de Medicina Legal de la Universidad de Granada, lo cual, lógicamente obligaba al traslado de las muestras hasta allí, con las dificultades accesorias que esto conllevaba. No obstante, en un principio pensamos que las determinaciones de estos elementos en dos ocasiones bien espaciadas en el tiempo (cuatro meses al menos), podría ofrecer una buena indicación de los niveles medios en las aguas naturales. Pero los resultados que obtuvimos en una gran cantidad de puntos, respecto a estos parámetros, en los que se observan enormes diferencias entre las dos determinaciones, nos ha demostrado que el seguimiento de estos metales tendría que haber sido más frecuente para poder obtener medias significativas con desviaciones típicas menores que las encontradas.

Los niveles de flúor, sólo se han medido en las aguas de consumo y en tan sólo una ocasión. Dos han sido las razones: por una parte la limitación de reactivos en el equipo utilizado. De otra, el obtener una idea general del nivel de este elemento de importancia sanitaria, cuya concentración no suele ser muy variable a lo largo del año.

Por dificultades imprevistas con los reactivos a emplear en los ensayos de hierro y manganeso, su determinación se demoró un bimestre en todos los casos, y dos en algunos de ellos. Pero creemos que este hecho no ha supuesto un obstáculo de especial importancia dados los resultados obtenidos y sus desviaciones típicas, generalmente pequeñas.

El primer fenómeno a comentar es la anormalidad habida en las precipitaciones en la zona considerada durante el periodo que duró el Trabajo, cuya distribución bimestral la mostramos de manera gráfica en la figura IV.3, y que ahora reflejamos, en la tabla V.1, mensualmente.

La irregularidad, marcada por el periodo de estiaje en Mayo, con precipitaciones en Julio y Agosto del 87 semejantes a las de Marzo del 88, con un mes de Septiembre menos rico en lluvias que los dos anteriores, determina una falta de concordancia entre los valores correspondientes a los mismos meses de los años afectados, y que va a ser responsable de que no podamos hablar de "estaciones", sino simplemente de meses con lluvia o sin ella.

TABLA V.1. PLUVIOSIDAD EN LINARES (l/m²)
(durante el periodo de estudio)

Meses	1.987	1.988
Enero.....		78,5
Febrero.....		17,5
Marzo.....	7	25,5
Abril.....	56,5	79
Mayo.....	1	
Junio.....	0	
Julio.....	22	
Agosto.....	22	
Septiembre.....	12	
Octubre.....	122,5	
Noviembre.....	56	
Diciembre.....	140,5	

En la tabla IV.48 se ofrecen unos resultados que no tienen interés a la hora de establecer conclusiones, sino simplemente mostrar la evolución temporal de las aguas de la zona consideradas conjuntamente, con el objeto de establecer posibles diferencias estacionales acusadas, lo cual, a la vista de los resultados obtenidos no es posible en modo alguno, pues si se considera el régimen pluviométrico, las aguas con una composición poco cambiante con el tiempo (como las subterráneas y las tratadas), las aguas residuales, de composición imprecisa, y los ríos afectados por la caída de agua de lluvia y por los vertidos que a ellos llegan, se obtiene un conjunto tan heterogéneo que es imposible agrupar resultados.

La analítica de cada punto que se ofrece en las tablas IV.3 a IV.47, será comentada en cada conjunto de aguas establecido en función de su naturaleza.

1.- RESIDUALES

La eliminación de las aguas residuales constituye uno de los mayores problemas de saneamiento hoy día. En nuestro país, así como en otros de su entorno económico y social, al menos para grandes poblaciones, el abastecimiento de aguas de consumo parece garantizado, pero la evacuación de las aguas servidas no ha seguido esta evolución, observándose un deterioro importante del entorno ambiental.

Pero ya las primeras comunidades humanas se enfrentaron a las difilcultades que suponían el evacuar sus residuos alimenticios y excretas. Para este fin, generalmente se recurría a cursos de agua cercanos, produciéndose la contaminación de éstos, con lo que aparecían, no sólo alteraciones estéticas o físicas, sino problemas epidemiológicos graves, lo cual viene ocurriendo desde hace siglos (SALGOT,M., 1985).

Pero este no es el único aspecto a considerar, pues, al ser el agua un bien escaso, que cada día se requiere en mayores cantidades, hay que plantear la posibilidad de reutilizar los recursos hídricos disponibles para satisfacer las necesidades humanas, lo cual lleva a la necesidad de depuración de las aguas residuales. Esta depuración requiere un conocimiento previo de las características de las aguas, con objeto de establecer un tratamiento adecuado (PIEDROLA GIL, G. y PIEDROLA ANGULO, G.; 1982) (WRIGHT, R.C.; 1982).

En la zona que hemos estudiado, las aguas residuales tienen los dos orígenes posibles ya citados en la Introducción: urbanas e industriales, con sus diferentes características y composición, siendo la situación planteada análoga a la de otros lugares similares, según hemos podido constatar en la bibliografía consultada (JIMENEZ BELTRAN, D.; 1983)(CASTILLO MARTIN, A.; 1986

(a) y (b)) (JUNTA DE ANDALUCIA, 1987), fundamentalmente en lo que se refiere a pequeños núcleos de población: alcantarillados no bien diseñados o mal mantenidos, que causan problemas sanitarios directos por acumulación de aguas residuales, filtraciones, contaminación de acuíferos, de zonas de vega, etc.; procedimientos de recogida no separativos para los vertidos urbanos e industriales; depuradoras inexistentes; superposición de los colectores con el régimen normal de circulación del agua, al suplantar arroyos y regueras, que deben circular por estos; emisarios que vierten las aguas residuales a distancias excesivamente cortas de los núcleos urbanos, originando impactos ambientales como malos olores, degradación del paisaje, etc.

Además, desde el punto de vista estrictamente legal, se están infrigiendo de forma reiterada las normativas vigentes respecto al vertido de aguas residuales (Orden del MOPU de 4/9/1959) (Ley 29/1985, de Aguas), lo que se pone de manifiesto la inefectividad de una Legislación que no arbitra los medios adecuados para garantizar su cumplimiento.

La comparación analítica entre los distintos vertidos se puede contemplar en la tabla IV.50. En la tabla V.2, reflejamos los cauces o lugares receptores en cada caso, así como las estimaciones de los volúmenes medios producidos por cada núcleo. Disponemos de datos procedentes del M.O.P.U. para Vilches, Linares, Bailén y Jabalquinto, mientras que los restantes, los hemos calculado de forma indirecta a partir de las cifras aportadas por la Consejería de Salud, en 1.984, para los núcleos de pequeña población, entendiendo que los volúmenes dados para Guadalén y Miralrío deben estar bastante distantes de esos 0,18 Hm^3/año que se dan como referencia, dado lo escaso de la población que los origina. El caudal vertido por la Estación de Linares-Baeza, lo hemos estimado a partir de los valores encontrados para

núcleos semejantes y lo consideramos conjuntamente con el arroyo de Valenzuela.

TABLA V.2. COMPARACION DE LOS CAUDALES VERTIDOS, POR PUNTOS

Emisiones	Cauce receptor final	Volumen (Hm^3/año)	Volumen (m^3/día)
Vilches (**)	Guadalén Guarrizas	0,57	1560
Guadalén (*)	Guadalén	< 0,18	< 500
Miralrio (*)	Guadalimar	< 0,18	< 500
Estación FF.CC. (***)	Guadalimar	0,2	548
Linares (**)	Guadiel	4,55	12465
Bailén (**)	Guadiel	2,39	6550
Jabalquinto (**)	Suelo	0,16	438

(*) Estimación a partir de datos medios en "Las aguas residuales en Andalucía". Consejería de Salud; 1984.
(**) M.O.P.U.; 1983
(***) Estimación propia a partir de los datos medios de poblaciones semejantes. Incluye al arroyo de Valenzuela

De los valores mostrados en ambas tablas, pueden señalarse como más importantes en volumen, lógicamente, los de Linares, seguidos por los de Vilches y Bailén, siendo los de Miralrio y Guadalén de poca consideración. Un comentario más detallado de estas emisiones lo efectuamos a continuación:

1.1. RESIDUALES DE LINARES: ARROYO DE BAÑOS

Las aguas residuales de Linares tienen una doble naturaleza urbana e industrial, derivadas de una gran cantidad de actividades asentadas en el núcleo urbano o en sus proximidades, entre las que destacan las relacionadas con el sector de la automoción (fábrica Land Rover Santana, tratamiento de chapa, pintura...), las alimentarias y las aceiteras, como más importantes y potencialmente impactantes.

No existe un sistema separativo de evacuación de residuos, de tal forma que, en ocasiones, la red pública de saneamiento se ha visto deteriorada por vertidos ácidos. Todos ellos van a parar, sin tratamiento previo -pues el tanque Imoff del que disponía Linares no entró nunca en funcionamiento-, al arroyo de Baños (popularmente conocido como Periquito Melchor), afluente del río Guadiel.

Este arroyo cruza la población de Linares de Este a Oeste y consiste en un cauce de curso estacional hasta que, a la entrada a la población, se le ha canalizado y cerrado, constituyendo, en realidad, un ramal más de la red de saneamiento, como lo demuestran los valores analíticos similares entre el primero de los puntos de este cauce (nº31) y la emisión de residuales del colector principal (nº 30).

Puesto que en la práctica sus aguas son también residuales, el estudio de evolución se realiza realizamos considerando éstas (nº 30) y los puntos 31 y 32.

Las variaciones en las características se reflejan gráficamente en las figuras IV.4 a IV.6 y puede observarse, en el punto 32, un aumento más destacado en los niveles de conductividad y nitritos, además de un ligero incremento de cloruros y una leve disminución del valor medio de pH. Creemos que esto puede ser debido a los vertidos que se realizan por las industrias que se

localizan en el llamado Polígono de los Jarales, donde se localizan buena parte de la actividades antes citadas, que también incrementan los valores de hierro + manganeso de forma considerable (tabla IV.34), hasta situarlo en un valor medio de 6,75 mg/l. Un vertido de ácidos lo detectamos en Diciembre de 1.987, y queda reflejado en forma de un aumento sustancial de cloruros (derivados del ácido clorhídrico) y de la conductividad (por posible solubilización de sales en este medio), además de una caida en la alcalinidad.

La comparación entre los puntos inicial y final de este Arroyo, que se muestra en la tabla IV.52, sólo arroja diferencias significativas (ambas positivas), para los valores de turbidez y oxidabilidad, manteniéndose el resto de los parámetros en unos niveles sin cambios estadísticamente importantes. Por otra parte, en el último de los puntos (nº 33), nos encontramos con el caso único en todo el cauce, de un biotest negativo, pero dado que las demás determinaciones tras el vertido (punto 35) arrojan resultados positivos, nos inclinamos a pensar en un error analítico.

Son evidentes los riesgos sanitarios que suponen el vertido de las aguas residuales de Linares en la forma y modo en que se efectúan. De una parte, el punto está muy próximo al núcleo urbano lo que determina un acercamiento al mismo de ratas y otros vectores de enfermedades, además de la posibilidad de contacto directo con las personas del entorno (fundamentalmente agricultores y niños) y de los malos olores y el impacto visual que conllevan. Por otro lado, la utilización de estas aguas para riego de productos horticolas en la pequeña vega de Linares, determinará la contaminación de los mismos (GARCIA VILLANOVA-RUIZ, B.; 1984), lo que puede derivar en la propagación de enfermedades (RIVAS MIJARES, G.; 1978)(PIEDROLA ANGULO, G. y CABALLERO CHUECA, F.; 1983)

Así que, en función de lo expuesto, tenemos que aconsejar el mayor distanciamiento del núcleo urbano del punto final de vertido además de un tratamiento primario y secundario urgente que limiten los riesgos citados y el impacto sobre el río Guadiel de cuya calidad nos ocuparemos más adelante.

1.2. AGUAS RESIDUALES DE VILCHES (Nº 5)

Se vierten en dos lugares: Arroyo de la Ollilla, emisario del río Guadalen (en el pantano del mismo nombre), y el Arroyo del Valle, afluente del río Guarrizas y hay que destacar en ellas, como circunstancia más sobresaliente, que recogen los residuos de ganado porcino estimado en unas 100.000 cabezas. Hay una importante industria aceitera en la zona y no se han observado vertidos directos de alpechín a los cauces. Sí hay estanques en el terreno. Dadas las caracteteristicas similares, nos limitamos a estudiar uno de los puntos de vertidos: el segundo.

El arroyo del Valle (también llamado de Julián), es un cauce que, hasta la recepción de los residuos, sólo porta caudal en época de lluvias, por lo que sus aguas tendrán también la consideración de "residuales".

Las emisiones que allí llegan recogen directamente los efluentes de una explotación porcina situada en las cercanías, que son responsables de que estas aguas sean las más cargadas en materia fecal de todas las analizadas, las cuales van a ser utilizadas posteriormente para riego de verduras y olivar, lo cual es totalmente inadmisible desde un punto de vista sanitario.

Por otra parte, la incidencia de estos vertidos sobre el río Guarrizas no parece importante desde la consideración de los parámetros físico-químicos, dada la larga trayactoria que tienen

que recorrer, en la que el agua se va filtrando y utilizando. Así que hay que aconsejar un mayor distanciamiento del colector del alcantarillado del núcleo de población y, en defecto de un tratamiento intenso (que parece innecesario dado el poco impacto en el cauce principal receptor), una vigilancia, por parte de la autoridad competente, que evite estas prácticas tan poco recomendables para la salud.

Pero hay que tener en cuenta que en el otro cauce receptor de aguas residuales (Arrollo de la Ollilla), sucederá lo mismo, con el agravante de encontrarse el pantano de Guadalén como receptor final de estos vertidos. Así no es de extrañar la mala calidad de sus aguas que detectamos en el punto nº 7, y que reflejamos y comentaremos en los apartados correspondientes a los ríos, pues la observación de la tabla IV.50 muestra unas aguas residuales que multiplican varias veces, en muchos casos, las concentraciones de diferentes parámetros (conductividad, oxidabilidad, cloruros, nitritos, nitratos, amoniaco), además de los bacteriológicos, respecto de otros puntos, incluido Linares, con una población más de 10 veces superior.

Creemos conveniente incidir en este hecho que supone, además de la infracción de la Normativa vigente sobre vertidos de aguas residuales (el río Guadalén se encuentra catalogado como protegido), un deterioro acusado de las aguas del embalse citado, que posteriormente, entre otros usos, se aprovecharán para abastecimiento (a más de 56.000 personas) y riego, de forma que se hace totalmente necesario el replanteamiento urgente del sistema de saneamiento de Vilches que contemple la creación de una planta de tratamiento de aguas residuales en la que se podrían unificar los dos colectores principales, y que reduciría los impactos ya comentados.

1.3. RESTO DE AGUAS RESIDUALES

Dados los menores caudales, la incidencia individual de los restantes vertidos es menor que las anteriores, si bien considerando el efecto aditivo sobre los cauces receptores, el resultado es una afección constante que impide la depuración natural de las aguas.

Merece una consideración particular el caso de la estación de Linares-Baeza. Los vertidos se realizan al río Guadalimar por dos puntos (nº 27 y 28), además de los vertidos procedentes de la estación de RENFE. Las características, en cuanto a composición, son similares a las de pequeños núcleos de población (tabla IV.50), pero el riesgo sanitario deriva, principalmente, de ser utilizadas para regar algunas pequeñas huertas, y porque se encuentran muy próximas a las chabolas que se han levantado en la zona, por lo que sus moradores corren riesgos sanitarios claros al estar en estrecha relación con aguas fecales y con la amplia población de ratas de este lugar. De forma que es totalmente necesario, por la salud de los habitantes de la barriada, que la Administración adopte las medidas de saneamiento oportunas para evitar los hechos expuestos.

El estudio de las emisiones de Bailén no es un objetivo concreto de este trabajo. Su consideración se justifica simplemente por el impacto en el río Guadiel. No obstante, hemos observado a lo largo del arroyo del Matadero, receptor de los vertidos, en primera instancia, la existencia de varias parcelas que aprovechan sus aguas para riegos de hortalizas y olivar. La carga fecal que contienen, además de los hallazgos positivos del biotest, que pueden ser indicativos de producos tóxicos procedentes de Bailén, desaconsejan la práctica de esas actividades

agrícolas por los riesgos sanitarios que conllevan y que ya han sido comentados.

Las aguas residuales de Guadalén y Miralrio no merecen especial atención; se encuentran alejadas del núcleo urbano y no se utilizan para riego. Su importancia pues, habrá que evaluarla posteriormente al analizar los cauces receptores, río Guadalén y Guadalimar, respectivamente, ambos protegidos.

En lo referente a las aguas residuales de Jabalquinto, se vierten al terreno, pues no pueden tener la consideración de cauces las barranqueras a las que se realiza la evacuación de los efluentes, dada la situación geográfica de Jabalquinto (sobre una colina), y a la falta de agua en estos parajes. Las emisiones se realizan por cuatro puntos, alrededor del pueblo, y son absorbidos rápidamente por el suelo, utilizado para cultivo de olivar, de forma que no hay afección directa de aguas superficiales.

Las fábricas de aceite de la zona evacúan sus vertidos al terreno, a estanques de evaporación, habiéndose intentado, sin éxito aparente, la utilización del residuo obtenido como abono.

2.- RIOS

La situación de la red fluvial de esta comarca, en lo que se refiere a usos y calidad sanitaria, en líneas generales, es análoga a la que se da en otras regiones, según deducimos de los trabajos consultados (CANTERO MORENO, D y cols.; 1985) (PERIS, E. y cols.; 1985) (GOMEZ PARRA, A. y cols.; 1985) (JUNTA DE ANDALUCIA, 1985) (LOPEZ FERNANDEZ, A. y cols.; 1986) (SANCHEZ CABALLERO, M.A. y cols.; 1986) (JUNTA DE ANDALUCIA; 1987), y se encuentra caracterizada, fundamentalmente, por el aprovechamiento de los cauces como vehículos evacuadores de los vertidos residuales sin tratamiento previo, trasladándose el problema de la contaminación aguas abajo, de forma que la acumulación que se produce impide la depuración natural de los ríos. Por otra parte, estas aguas son utilizadas, en ocasiones, como fuentes de abastecimiento a poblaciones, sin un proceso de depuración adecuado, cerrándose así un ciclo de contaminación antropogénica, de cuyos riesgos sanitarios nos ocuparemos más adelante al tratar las aguas de consumo.

Se ha realizado un seguimiento espacial de cada uno de los ríos, estudiándolos en varios puntos que pudieran ser significativos (antes y después de cada afluente o vertido), y cuya localización se muestra en la figura III.3. También hemos efectuado un análisis temporal de cada uno de ellos, en el que consideramos la media de los valores de cada parámetro que obtuvimos en los distintos puntos de cada cauce.

La visión global de como evoluciona el sistema fluvial a lo largo del año de estudio, se ofrece en la tabla IV.53. En ella se recogen los ríos Guadalén, Guadalimar, Guadiel y Guarrizas,

pero se incluye también el Río Grande porque, aunque su cauce no discurre dentro de los límites que nos propusimos, sirve de abastecimiento a Linares a través de una canalización de unos 30 Kmts.

En dicha tabla se obeserva ya una menor dispersión de los resultados que en la IV.48, dada la mayor homogeneidad en la naturaleza de estas aguas. Las diferencias acusadas entre los valores máximos y mínimos de cada parámetro, se deben a que las aguas de ciertos puntos, como el Río Grande (nº 22) y el Río Guarrizas-1 (nº1), son bastante limpias por encontrase alejadas de núcleos urbanos y existir pocos vertidos a ellas, mientras que otros sitios, como son el Río Guadiel 2 y 3 , dadas las grandes cantidades que recibe de aguas residuales, hacen que su composición esté más cerca de éstas que de las fluviales.

A pesar de esto, hay un agrupamiento considerable de los resultados obtenidos, salvo en los valores de los productos nitrogenados: nitritos, nitratos y amoniaco, en los que se observan desviaciones típicas superiores al valor medio.

Se realizó, para cada cauce, una determinación del origen de la contaminación fecal, cuando la hubiese, basándonos en la relación Coliformes fecales/ Estreptococos fecales:

- Igual o mayor que 4 = origen humano
- Igual o menor que 2 = origen animal

(KENNER,A.B. 1978)

Seguidamente, haremos un comentario sobre los aspectos más destacados de cada río, siguiendo la trayectoria del flujo de agua Norte - Sur.

2.1. RIO GUARRIZAS

Con una longitud lineal de aproximadamente 35 kilómetros, es un cauce PROTEGIDO afluente del río Guadalen que, a su vez, lo es del Guadalimar. La parte del curso objeto de estudio es de unos 13 Kmts. y sus aguas sirven de abastecimiento a Vilches y La Carolina (embalse de Panzacola). Ocasionalmente, estas mismas aguas se beben por lugareños de esta zona en estado natural, por lo que también habrán de ser consideradas en el apartado correspondiente a las aguas de consumo.

Anteriormente a este punto, recibe vertidos indirectos urbanos de Santa Elena y Aldeaquemada, y posteriormente de Vilches (tabla V.3), así como residuos mineros. No existen datos acerca del caudal medio de este río, si bien hemos podido constatar una fuerte estacionalidad del caudal que determina, en algún punto (como el nº19), la ausencia de corriente superficial.

Los parámetros en los que hemos observado transgresiones a los límites máximos establecidos para estos cauces, son:

- **Turbidez**
- **Materia orgánica** (oxidabilidad), en todos los casos
- **Plomo**, aunque con una desviación típica tan alta que estos valores han de ser considerados prudentemente
- **Hierro mas Manganeso**, en casi todos los casos.

Por otra parte, el estudio bacteriológico indica contaminación fecal, causada, seguramente, por los vertidos de aguas negras que recibe indirectamente de Aldeaquemada, Santa Elena y Vilches.

El análisis de su tendencia espacial (tabla IV.54; figuras IV.7 a IV.9), muestra unos "picos" en el punto nº 18 que indican una evolución similar de la Conductividad, Cloruros y Nitritos, contraria al Amoníaco. La determinación de la contaminación fecal según el método de Kenner, indica el origen

animal en los puntos 18 y 19, mientras en el punto 1 es leve e indeterminada.

Pero la comparación estadística entre el primer y último punto (tabla IV.62), no muestra diferencias significativas en ninguno de los parámetros que en ella se consideran, lo cual puede ser indicativo del poco impacto que sufren estas aguas sobre sus caracteres **físico-químicos**. no así los bacteriológicos.
La evolución temporal (tabla IV.55; figuras IV.19 a IV.24), ofrece unos resultados desligados de las estaciones y semejantes a los ríos Guadalén y Guadalimar.

TABLA V.3. VERTIDOS REALIZADOS AL RIO GUARRIZAS
(núcleos mayores de 500 habitantes)

Núcleo	Habitantes(1)	Volumen (Hm^3/año)(2)	Cauce receptor
Aldeaquemada	691	0,06	Arroyo Oregánoso
Santa Elena	1.050	0,11	Río Despeñaperros
Vilches (3)	4.500	0,27	Arroyo del Valle

(1) Padrón Municipal Habitantes 1-I-1.988
(2) M.O.P.U.; 1983
(3) Vilches también vierte al río Guadalén a través del arroyo de la Ollilla.

El biotest, que resultó positivo en una ocasión, puede ser indicador de una intrusión ocasional de elementos tóxicos.

2.2. RIO GUADALEN

Desde el punto de vista hidrográfico, este río es el principal de la subcuenca de su mismo nombre que comprende, entre otros, al río Guarrizas. No existe una estación de control de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, siendo la más próxima la situada en el río Guadalimar (la 101), por lo que carecemos de datos analíticos oficiales con los que efectuar comparaciones.

La subcuenca, con una superficie de 1.281 Km^2, afecta a 12 Municipios y destaca en ella la presencia del embalse de Guadalén que, con una capacidad de 163.000 Hm^3, tiene distintas finalidades: Regulación general; regadíos; energía hidroeléctrica y abastecimiento (Linares 5.500 m^3/día y Guadalén, pedanía de Vilches, 250 - 300 m^3/día). Resultan afectadas directamente por sus aguas más de 56.000 perszonas.

El tramo que hemos estudiado es el comprendido entre el pantano citado hasta la desembocadura en el río Guadalimar y tiene una longitud lineal aproximada de 8 kilómetros. La magnitud de los vertidos que se realizan en el mismo se recoge en la tabla V.3. Tenemos que hacer constar que, a lo largo del periodo de estudio, no hemos percibido vertidos directos desde almazaras al cauce, existiendo, eso sí, lagunas de oxidación de jamila (alpechín) en el terreno de sus proximidades, en los alrededores de Vilches, a pesar de que los datos de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (1982) responsabilizan a la industria aceitera de ser la principal causa de contaminación de este río.

Dada la catalogación como PROTEGIDO, por su empleo como abastecimiento, estas aguas deben conservar unas características particulares. A continuación se detallan aquellos parámetros que exceden los valores permitidos para estos cauces:

- **Turbidez**, debida, sobre todo, a arcillas en suspensión.

- **Amoniaco**, en todos los puntos menos en el último .

- **Plomo**, en los puntos 7 y 11, aunque las altas desviaciones típicas de los resultados, nos obligan a no tener muy en consideración estos valores.

- **Hierro y Manganeso**, conjuntamente superan el valor de 0,15 mg/l que sería el admisible para estos dos elementos si se suman los límites individuales (0,1 y 0,05 mg/l respectivamente).

Una posible explicación a los valores encontrados para estos metales puede encontrase en que, a pesar de que no existen en la actualidad minas en explotación a lo largo del río, sí hay cuatro antiguas explotaciones de plomo y hierro que afectan al río Montizón, tributario del río Guadalén, en la zona del pantano del mismo nombre.

- **Materia orgánica**, que tiene unos muy altos niveles en los dos primeros puntos (7 y 11), que van a manifestarse, posteriormente, en el agua tratada.

- **Caracteristicas microbiológicas**. En todos los casos, hay niveles bacteriológicos altos.

La analítica de los distintos puntos de muestreo que se ofrece en las tablas IV.9, IV.13, IV.14 y IV.15, así como la comparación media entre ellas de la tabla IV.56, señala al primero de los puntos (nº 7) -precisamente en el que se realiza la captación de aguas de consumo- como el más cargado en productos nitrogenados, derivados, sin duda, de la contaminación del embalse de Guadalén. El contenido bacteriológico también es muy alto e indica contaminación fecal de origen animal en los puntos superior e inferior, y humano en el intermedio, tras el arroyo de las Majadas (figura V.2), lo cual se explica por los vertidos procedentes de explotaciones ganaderas que se producen en la zona, principalmente al propio embalse.

TABLA V.4. VERTIDOS REALIZADOS AL RIO GUADALEN

(núcleos mayores de 500 habitantes)

Núcleo urbano	Habitantes (1)	Volumen Hm³/año	Cauce receptor
Venta de los Santos	919	0,05 (³)	---
Santisteban del Puerto	4.813	0,25	---
Arquillos	1.514	0,08	---
Vilches(²)	4.500	0,30	R. Guadalén
TOTAL.....	11.746	0,68	

(1) Estimación a partir de la rectificación del Padrón Municipal a 1-I-1.988

(2) Vilches vierte sus aguas residuales también al río Guarrizas a través del Arroyo del Valle, por lo que esta cifra resulta de la estimación de la mitad del volumen total de aguas residuales que produce.

(³) Estimación propia, en función del número de habitantes

La evolución temporal media del río, que se puede observar de forma individual en la tabla IV.57 y de manera gráfica y comparativa en las figuras IV.19 a IV.24, no permiten señalar diferencias estacionales acusadas en los principales parámetros (téngase en cuenta el efecto regulador del embalse de Guadalén), manteniéndose la calidad general del agua prácticamente constante a lo largo del año.

La comparación de medias entre el punto superior e inferior del curso (nº 7 y nº 13), se ofrece en la tabla IV.62 y muestra significación tan sólo para la oxidabilidad al perman-

ganato, que va descendiendo; mientras que para nitritos, amoniaco y cloruros casi llega a ser significativa. Esto puede se una indicación del escaso poder autodepurador del río, en el que se mantienen prácticamente inalteradas las características físico-químicas

En definitiva, lo más destacable desde un punto de vista sanitario es el mal estado de las aguas en el embalse de Guadalén, como consecuencia de los vertidos que allí llegan de forma directa o indirecta (tabla V.4), cuyas aguas van a servir de abastecimiento a cerca de 60.000 personas y que pone de manifiesto el riesgo de contraer enfermedades de transmisión hídrica si en un momento dado llegasen a fallar los procesos de depuración. El único dato sobre el río lo hemos encontrado entre los que se aportan en el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Jaén (JUNTA DE ANDALUCIA, 1985), y no es oficial. En el trabajo se da un índice de calidad general a este cauce que determina la necesidad de un tratamiento complejo si sus aguas fuesen a servir de abastecimiemto, lo cual no está en desacuerdo con nuestros resultados que, además, están rubricados por la presencia de un hallazgo positivo en uno de los biotest de toxicidad (muestra de Mayo de 1987, punto 7). Así, tenemos que reafirmarnos en el comentario realizado páginas antes sobre las aguas residuales, acerca de la necesidad urgente de realizar un tratamiento adecuado de las emisiones a este río.

2.3. RIO GUADALIMAR

Con un caudal anual medio estimado en 616 Hm^3, es uno de los afluentes importantes del Guadalquivir. Es, a su vez, receptor de las aguas procedentes del río Guadalén. Tiene una longitud aproximada de 103 kilómetros, aunque en nuestro trabajo nos hemos limitado a los 30 últimos. A pesar de ello, habrá que considerar los usos del río aguas arriba por el impacto que puedan causar en el tramo inferior. Hay una estación de control de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (la 101), en las cercanías de la Estación de Linares-Baeza, cuya situación, así como la de los puntos de muestreo, puede observarse en la figura III.3.

La superficie afectada por las subcuencas que determina es de 1231 Km^2 y afecta a 22 Municipios, entre los que se encuentran, Vilches, Ubeda, Baeza, Linares y Jabalquinto.

En su parte alta, se encuentra clasificado como PROTEGIDO. A pesar de ello hay numerosas actividades que se desarrollan en esta zona y que pudieran resultar impactantes, destacando las almazaras existentes en prácticamente todos los pueblos de la Comarca. Indirectamente, a través de arroyos y ríos, recibe vertidos urbanos de 10 Municipios que, con una población estimada en unas 45.900 personas, producen unos 3,63 Hm^3 de aguas residuales al año. Directamente es receptor de las aguas negras de Iznatoraf (1512 habitantes) que produce anualmente un volumen de 0,03 Hm^3.

En el tramo inferior (subcuenca 15 hidrográfica), también está catalogado como PROTEGIDO. Al igual que en el caso anterior, hay actividades y usos que pueden resultar impactantes para estas aguas, destacando de nuevo las almazaras de Linares (en Estación de FF.CC.), Ibros, Baeza, Jabalquinto y Torreblascopedro. Recibe vertidos de varios núcleos de población, cuyas características las exponemos en la tabla V.5. No obstante, tenemos que indicar que no hemos detectado, los días de muestreo, presencia de

jamila en el agua, si bien este hecho lo hemos podido constatar de forma visual en otras ocasiones en las que no hemos realizado toma de muestras para no romper la periodicidad del estudio.

TABLA V.5. VERTIDOS AL RIO GUADALIMAR EN SU CURSO BAJO
(núcleos mayores de 500 habitantes)

Núcleo urbano	Habitantes (1)	Volumen Hm³/año	Cauce receptor
Begijar.....	3.163	0,08	
Lupión.....	838	0,07	
Ibros.....	3.117	0,16	
Linares (Estación FF.CC)	2.435	0,2(²)	Guadalimar
Torreblascopedro.....	2.379	0,18	Guadalimar
Jabalquinto.....	2.769	0,16	Suelo
TOTALES.....	14.701	0,85	

(1) Estimación a partir de la rectificación del Padrón Municipal a 1-I-1.988
(2) Estimación propia a partir de los datos medios de poblaciones semejantes

En el tramo objeto del estudio los núcleos de población y aportes son los que figuran en los tres últimos lugares y representan un volumen de unos 0,54 Hm³ al año para una población de 7.583 habitantes.

Las aguas, además de utilizarse para riegos, sirven de abastecimiento al pequeño poblado de colonización de Miralrío, pedanía de Vilches, con 311 habitantes, lo que justifica su catalogación como protegido. Atendiendo a los valores máximos admisibles en este tipo de cauces para los diferentes parámetros que hemos analizado, se encuentrans transgresiones en los siguientes:

- **Temperatura.** En dos ocasiones se llega al límite de 25ºC (en los puntos 29 y 45)

- **Color,** en todos los casos, entre ligero y medio

- **Turbidez,** provocada fundamentalmente por arrastres arcillosos

- **Materia orgánica (oxidabilidad),** siempre

- **Dureza,** en todas las ocasiones

- **Amoníaco,** en 27 de los 35 análisis

- **Hierro y Manganeso,** todas las veces menos en tres de ellas

- **Análisis bacteriológico.** En todas las ocasiones, indicación de contaminación fecal

- **Nitritos.** aunque no figura un valor máximo en la Legislación, se encuentran en niveles bastante altos siendo, en dos ocasiones, superiores a 0,5 mg/l.

Estos resultados obligan a calificar el agua como de muy mala calidad para el abastecimiento, la cual puede repercutir en la salud de la población afectada (en este caso, Miralrío, tal y como veremos en el apartado correspondiente a las aguas de consumo).

La evolución espacial media (tabla IV.58; figuras IV.13 a IV.15), muestran niveles ascendentes en los parámetros que hemos considerado, menos en el caso del amoníaco, en que permanecen más o menos constantes. La relación coliformes fecales/estreptococos fecales, indica contaminación de origen humano en los puntos 14, 17 y 45, mientras que sería de origen animal en los puntos 26 y 29, afectados por el río Guadalén. (Figura V.2)

La comparación entre los puntos superior e inferior del cauce estudiados (14 y 45), no obstante, no ofrece significación estadística, lo cual es indicativo del mantenimiento de la mala calidad del agua en estos 30 kilómetros, y el poco impacto de los vertidos que en él se realizan (de Miralrío y Estación de Linares)

Linares) que queda compensado por la escasa capacidad de auto-depuración de estas aguas. Así, tendremos que suponer que la degradación del río se produce, fundamentalmrente, por el efecto aditivo de los distintos vertidos realizados aguas arriba. Es de destacar que en las proximidades del punto 29 se localiza una fábrica azucarera (a partir de remolacha), que no efectúa vertidos directos al cauce. La eliminación de los residuos se efectúa al terreno, a estanques de evaporación, y no parecer incidir en la calidad de las aguas superficiales.

En lo referente al estudio temporal (tabla IV.59; figuras IV.19 a IV.24), la evolución de los diferentes parámetros es irregular y análoga a otros cauces.

Como un indicador más de la calidad de las aguas, el biotest muestra diez resultados negativos frente a cinco positivos, lo que es una indicación de la toxicidad moderada del agua que viene dada por la ausencia de vertidos de carácter industrial, como los que puede sufrir el río Guadie".

La comparación de nuestros resultados con los obtenidos por la Dirección General de Obras Hidraúlicas del M.O.P.U., en la estación de seguimiento 101, durante el año hidrológico 1986-87, la mostramos en la tabla V.6. En ella se refleja la analítica de los puntos anterior y posterior al 101, con el objeto de estrechar los límites de variabilidad. Pese a ello, habría que tener en cuenta la diferencia de fechas de obtención de resultados, aunque como podemos observar no va ser un factor de dispersión importante:

TABLA V. 6. COMPARACION ANALITICA CON RESULTADOS DEL M. O. P. U (*)

PARAMETROS	PUNTO 29 (Aguas arriba)	ESTACION 101	PUNTO 45 (Aguas abajo)
DQO			
Máximo	12, 96	13	16
Mínimo	4, 40	3, 1	4, 72
Fosfatos			
Máximo	0, 42	0, 37	0, 18
Mínimo	0, 03	0, 06	0, 02
Amoníaco			
Máximo	1, 73	0, 30	1, 19
Mínimo	0, 20	0, 06	0, 42
Nitritos			
Máximo	0, 63	1, 45	0, 52
Mínimo	0, 02	0, 01	0, 03
Nitratos			
Máximo	25, 80	9, 50	16, 67
Mínimo	6, 92	1, 10	2, 42

(*)(JUNTA DE ANDALUCIA, 1987)

Como se puede apreciar, no existen grandes diferencias entre los resultados, y nuestro diagnóstico ha de ser el mismo que el efectuado por el M.O.P.U. según el cual, el agua no sería apta para el abastecimiento a poblaciones. Lo sería parcialmente para su uso en regadíos, mientras que hay momentos en que la calidad es tan pobre que su utilidad sería simplemente industrial. Así, desde un punto de vista sanitario, hay que destacar la exposición de la población de Miralrío a una fuente de abastecimiento de mala calidad y que puede resultar peligrosa sin procesos de tratamiento enérgicos, que no se realizan en l práctica.

2.4. RIO GUADIEL

Tiene una longitud aproximada, desde su nacimiento hasta la desembocadura en el Guadalquivir, de unos 2[illegible] kilómetros, aunque el tramo que hemos analizado abarca los 11 últimos. La subcuenca que constituye afecta a ocho Municipios entre los que se encuentran Linares, Bailén, Mengibar y Jabalquinto, y abar[illegible]na superficie de 360 Km^2.

Aporta anualmente un volumen medio de 142,7 Hm^3, con fuertes variaciones estacionales d caudal que pueden determinar la desecación de parte del lecho durante el estiaje. Sus aguas no se utilizan como fuente de abastecimiento a poblaciones, sino sólo como recurso de regadío, fundamentalmente olivar y herbáceas. Hay una Estación de Control del M.O.P.U. (la 104) en el lugar en que establecimos el punto nº 40 de nuestro trabajo.

A su cauce llegan las aguas del Arroyo de Baños, que recoge los vertidos urbanos, industriales y mineros de Linares, y el Arroyo del Matadero, donde se realiza la evacuación de las aguas de desecho de Bailen. Más arriba recibe las aguas negras de Guarromán y Carboneros, en lugares anteriores al primer punto del río que hemos considerado (el nº34). El total de vertidos que recoge, directa o indirectamente, es de 8,6 Hm^3 al año (tabla V.7).

Hay industrias potencialmente contaminantes a lo largo del curso, destacando las de Linares (maquinaria, talleres mecánicos, vidrio, químicas, recubrimiento de metales, etc.), Bailén (talleres mecánicos, madereras), La Carolina (textil, metálicas, talleres mecánicos, artes gráficas, electricidad y maquinaria), además de otras, como son las almazaras de Guarromán, Bailén, Linares y La Carolina que, según datos de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en 1982, aportarían más del 20% de la DBO_5 debida a la contaminación.

TABLA V.7. VERTIDOS EFECTUADOS AL RIO GUADIEL

(núcleos mayores de 500 habitantes)

Núcleo	Habitantes (1)	Volumen Hm^3/año(2)	Cauce receptor
Guarromán	3.140	0,34	Río Guadiel
Carboneros	763	0,04	Río Guadiel
Linares(3)	56.187	4,55	Arroyo de Baños
Bailén	16.429	2,39	Arroyo del Matadero
TOTAL..	76.519	7,32	

(1) Rectificación Padrón Municipal a 1-I-1988
(2) M.O.P.U.; 1983
(3) Menos Estación FF.CC. Linares-Baeza
(*) Estimación propia, en función del número de habitantes

El río Guadiel no está clasificado, por lo que la calidad requerida a sus aguas habrá que considerarla igual a la de los cursos de agua "NORMALES". Las transgresiones que hemos observado a los límites dados para esta categoría han sido:

- Color y olor, sobre todo tras el Arroyo de Baños
- Turbidez, superada ampliamente durante todo el año y en todos los puntos
- Hay también valores altos de materia orgánica, amoníaco y nitritos, aunque no hay valores máximos establecidos en la Legislación para estos parámetros (se expresa "según destino").

Los valores bacteriológicos son elevados.

Siguiendo la evolución espacial media de los parámetros indicadores indirectos de contaminación fecal, puede observarse (tabla IV.60, figuras IV.16 a IV.18) el fuerte impacto que causa la recepción de las aguas del Arroyo de Baños, cuyas características ya comentamos anteriormente en el apartado de aguas residuales. Sólo en el caso de los nitratos se observa una disminución de los mismos a partir del punto nº 35 a costa de una fuerte subida

de los nitritos.

También puede apreciarse en la tabla IV.60 la alta desviación típica de los resultados hallados, lo cual es una indicación de la poca constancia en los valores que muestran los diferentes parámetros a lo largo del curso, en el que hay fuertes variaciones de caudal, además de vertidos industriales realizados de forma aleatoria. Hemos podido detectar, en varias ocasiones, presencia de jamila (alpechín) procedente de almazaras, que le confieren al agua un color negro característico y quedan en forma de sedimentos del mismo color en el lecho del río. Así mismo, el olor a putrefacción lo hemos notado en otras ocasiones, especialmente los días de mayor temperatura, en los últimos puntos del cauce.

La relación coliformes fecales/estreptococos fecales indica el origen humano de la contaminación fecal en todos los puntos del tramo estudiado.

Con respecto a la comparación entre los puntos superior e inferior (nº 34 y 40, tabla IV.62), sólo hay diferencias significativas en la oxidabilidad y amoníaco, parámetros cuyos valores, si bien son ligeramente superiores a los hallados en el punto intermedio (35), son todavía bastante elevados en relación al primero (34), lo que muestra la escasa capacidad de autodepuración que le queda a este cauce.

El estudio de la evolución temporal (tabla IV.61; figuras IV.19 a IV.24), nos muestra unos valores marcadamente distanciados del resto de los hallados para otros ríos, apareciendo unas lineas de evolución quebradas, exponentes de la intemporalidad de los resultados en unas aguas de estas características.

El biotest de ecotoxicidad refleja claramente la calidad degradada del agua a partir del Arroyo de Baños, siendo positivos todos los ensayos realizados aguas abajo de este lugar, mientras en el punto anterior a él (nº34) muestra dos resultados negativos.

La incidencia de la industria minera es baja, debido a la escasa actividad registrada en los últimos años. Tan solo la escorrentía puede aportar algo de metales desde las incontables escombreras que se encuentran por la zona, entre Linares y La Carolina. A pesar de ello, los valores de plomo, cinc, cobre y hierro mas manganeso no son excesivamente altos.

Al igual que hicimos en el caso del Río Guadalimar, mostramos la comparación de los resultados propios con los obtenidos por la Dirección General de Obras Hidráulicas en la Estación de control 104 (coincidente con el punto 40), durante el año hidrológico 1986-87.

TABLA V.8. COMPARACION ANALITICA CON RESULTADOS DEL M.O.P.U (*)

PARAMETROS		PUNTO 40	ESTACION 104
DQO	Máximo	70,40	48
	Mínimo	38,40	11
Fosfatos	Máximo	8,40	24,6
	Mínimo	1,00	0,43
Amonico	Máximo	62,67	31,05
	Mínimo	1,52	0,76
Nitritos	Máximo	7,60	0,75
	Mínimo	0,08	0,06
Nitratos	Máximo	57,60	4,7
	Mínimo	12,86	0,20

(*)(JUNTA DE ANDALUCIA, 1987)

En este caso, pueden observarse grandes diferencias que son achacables a la naturaleza casi residual de las aguas que estamos considerando, con lo que ello implica respecto de inconstancia en los vertidos, algún hecho ocasional que pueda hacer subir los valores máximos, etc.

Es de destacar, en la columna que recoge nuestros resultados, que los valores máximos de los compuestos nitrogenados analizados, se registraron en la misma fecha (tabla IV.42), reflejando así el hecho comentado antes de un suceso ocasional que ha aumentado considerablemente estos límites superiores.

En definitiva, el río Guadiel está fuertemente contaminado por efluentes de distinta naturaleza, y que determinan en él la peor calidad de todas las aguas superficiales estudiadas. Aparece como principal responsable la emisión de Linares a través del arroyo de Baños, que llegan a enmascarar los vertidos de Bailén (arroyo del Matadero). Este río va a ser un factor importantísimo en la degradación del Guadalquivir, de forma tal que, según se recoge en otros estudios, la situación de este último tras la alfluencia del Guadiel es calificada de crítica (JUNTA DE ANDALUCIA, 1985).

2.5. COMPARACION CALIDAD SANITARIA DE LOS RIOS

Para concluir el estudio de la red fluvial, hacemos una comparación de los diferentes cauces tomando como puntos de referencia los últimos de cada río: nº 1, Guarrizas; nº 13 Guadalén; nº 40, Guadiel y nº 45, Guadalimar. Los valores medios encontrados los exponemos de forma conjunta en la tabla IV.63, mientras que en la IV.64 se reflejan los resultados del test de

comparación de medias que hemos aplicado para buscar la significación en las diferencias. El río Guadiel es el que tiene una peor calidad, presentando diferencias significativas con los otros cauces en cuatro parámetros (materia orgánica, cloruros, nitratos y amoníaco), constituyendo esto un reflejo de la distinta naturaleza y volumen de los vertidos que recibe. Los ríos Guarrizas, Guadalén y Guadalimar, presentan una caracteísticas más homogéneas, sobresaliendo uno o los otros en cada parámetro y siendo las diferencias significativas tan solo en dos ocasiones (distintas para cada par que se compara), por estar afectados por los mismos factores.

Una visualización gráfica, siempre más expresiva, se ofrece en la figura V.1. En ella, los distintos valores se expresan de forma porcentual respecto al valor máximo encontrado (que siempre va a corresponder al río Guadiel).

En la figura V.2, mostramos sobre el mapa de situación, la distribución de la contaminación fecal en los ríos estudiados, estimada según el método de Kenner. Se aprecia el agrupamiento de los focos de origen animal en torno al municipio de Vilches, sin duda como consecuencia de la cabaña vacuna y porcina que soporta.

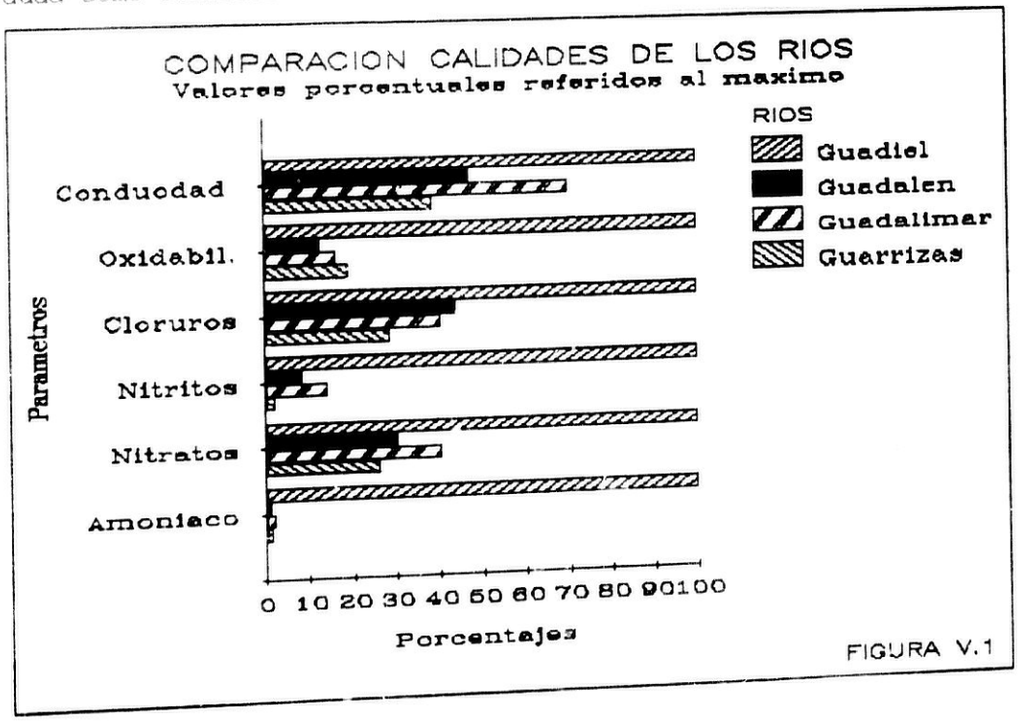
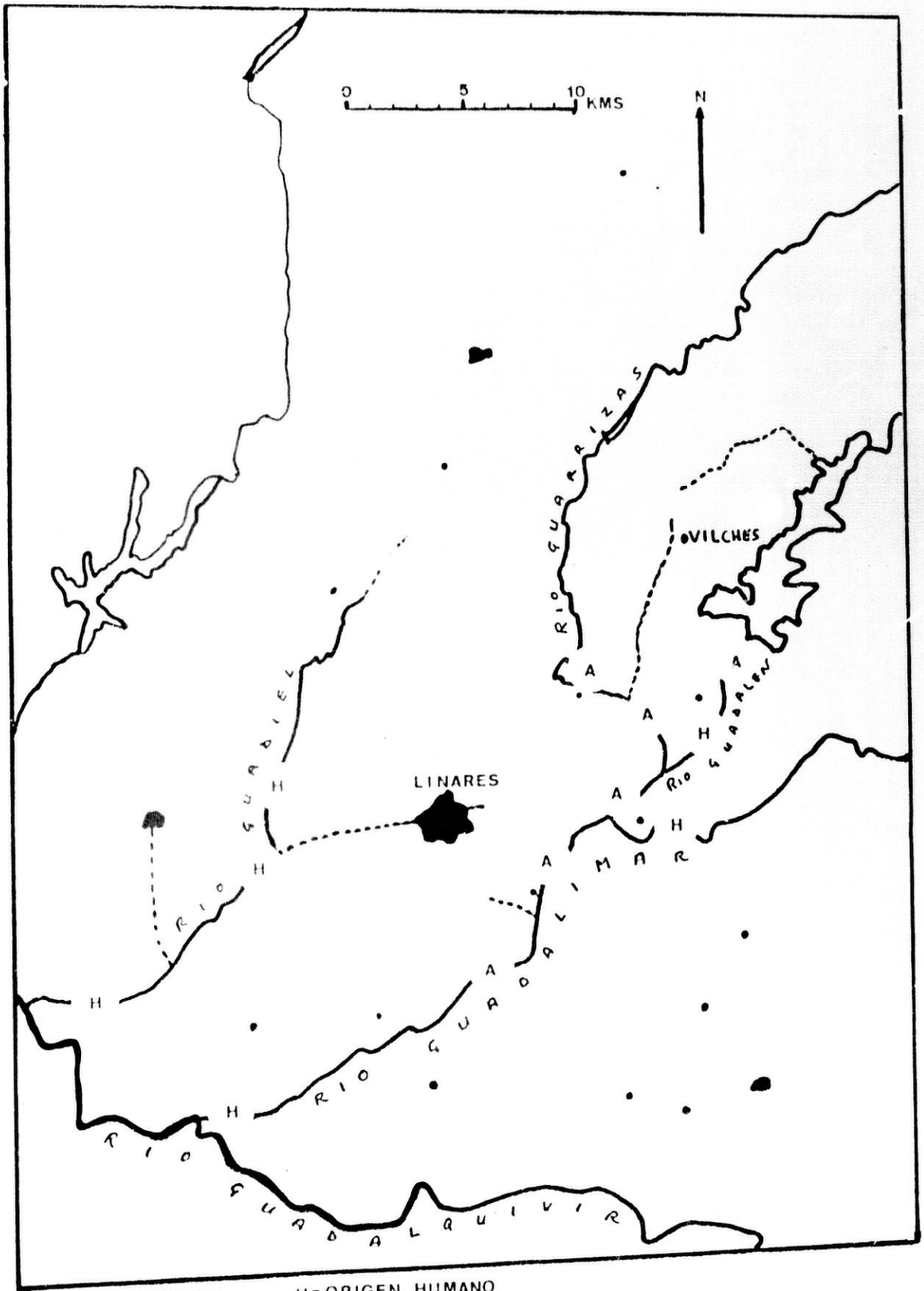


FIGURA V.1

FIGURA V.2. DISTRIBUCION DE LA CONTAMINACION FECAL EN LOS RIOS



A=ORIGEN ANIMAL H=ORIGEN HUMANO

3. AGUAS PROFUNDAS

Como ya ese expuso al comienzo del capítulo III, bajo esta denominación agrupamos las aguas de manantiales o fuentes y pozos. El interés que tienen en el Trabajo los puntos escogidos radica en su utilización como fuentes de abastecimiento de aguas de consumo, con o sin tratamiento previo. A la vez, nos permitirán tener una idea global de la calidad del agua subterránea en esta zona. Como más adelante nos dedicaremos a comentar expresamente lo referente a las aguas de consumo, ahora nos limitaremos a destacar lo más característico de este tipo de aguas.

Han sido siete los lugares muestreados (3 pozos y 4 manatiales). De ellos, los identificados con los números 38, 41 y 42, sólo entran en contacto con la población después de un proceso de tratamiento. A pesar de ello, su análisis es interesante para evaluar el estado general de las aguas profundas, cuyos parámetros físico-químicos más representativos se ofrecen de forma conjunta en la tabla IV.65. Como puede observarse en ella, hay grandes diferencias entre los valores máximos y mínimos en muchos de los parámetros, así como elevadas desviaciones típicas, lo cual -como cabe esperar- es exponente de la diferente calidad de las aguas consideradas. Destacan, en los límites, los resultados hallados para el Manantial de los Castaños (nº 3) y los de Palomarejo (nº 38, 41 y 42), en la subcuenca del Guadalimar.

Para hacer una catalogación de estas aguas, utilizaremos los criterios de Rodier (1978), referentes a mineralización, y de Casares, para la dureza, según la tabla siguiente:

Dureza total	Clasificación
0 - 7	Muy Blandas
7 - 14	Blandas
14 - 21	Tipo Medio
21 - 32	Algo duras
32 - 53	Duras
más de 53	Muy Duras

El comentario que merece cada punto en concreto es el siguiente:

- Nº 3. Manantial de Los Castaños.- Se trata de aguas bacteriológicamente puras, muy blandas, de débil mineralización y bajo pH. Por estas razones podrían ser consideradas como aguas "mineromedicinales" o "minerales naturales", en las que no se fijan límites máximos para los caracteres físico-químicos en la Legislación (PRESIDENCIA DEL GOBIERNO; 1981).

Nº 21. Fuente del Pisar. Hasta que fue derruida, era bacteriológicamente impotable, mostrando signos de contaminación fecal. Hay altos niveles de nitratos y amoníaco, que pueden ser indicativos también, de la afección por abonos agrícolas. Conductividad excesiva. Entre dura y muy dura.

Nº 36. Finca Tobarias.- Pozo sin perímetro de protección. Contaminación bacteriológica de origen fecal. Aguas duras de importante mineralización. Elevados niveles de nitratos (en 4 ocasiones) y de amoníaco (2 veces). Impotable en todas las ocasiones.

Nº 37. Finca Torrubia.- Manantial, protegido por una caseta, sin perímetro. A partir de los datos bacteriológicos, se deducen indicios de contaminación fecal. Mineralización importante a excesiva; dureza muy alta. Alcalina. Elevadas cantidades de Nitratos (5 veces), amoníaco (3) y nitritos (1). Agua no potable

sin un tratamiento enérgico y complejo.

Nº 38. Finca Torrubia. Palomarejo. Manantial. Ocasionalmente detectamos indicios de contaminación fecal en el análisis bacteriológico. En el recuento de aerobios, sí se encontraron valores altos. La mineralización es excesiva, así comó la dureza. Muy alcalinas. Los niveles de nitratos se mantienen por encima de los 50 mg/l tolerables por la Legislación en todas las ocasiones, mientras el amoníaco supera los 0,5 mg/l cinco veces.

Nº 41. Palomarejo. Pozo alto. De abastecimienmto a Jabalquinto. La protección se limita a una caseta, sin perímetro. Durante el verano de 1.987, se practicó un nuevo sondeo en sus proximidades, desde el que se vierte agua en él (que no ha podido ser analizada) y que ha venido a aumentar los niveles de nitritos y sulfatos. Muestra signos de contaminación bacteriana fecal leve, pero las características físico-químicas la hacen no apta para el consumo sin un tratamiento complejo. La mineralización es excesiva; la dureza, muy alta. Bicarbonatada. Los nitratos sobrepasan los niveles máximos en cuatro ocasiones; los nitritos, en tres y el amoníaco, en cuatro.

Nº 42. Palomarejo. Pozo bajo. De abastecimiemto a Jabalquinto. Al igual que el anterior, con edificación protectora, pero sin perímetro. No hay signos de contaminación bacteriana, aunque los caracteres físico-químicos no difieren mucho de los anteriores: mineralización excesiva, altos niveles de nitritos (3 veces); nitratos (4); amoníaco (5). Aguas muy duras y bicarbonatadas. Al igual que las anteriores no son potables si no sufren un tratamiento adecuado (que no se lleva a cabo, como veremos más adelante).

El comentario general que merecen estas aguas no puede ser otro que la contaminación de los acuíferos, pues sólo uno de los puntos se libra de esta circunstancia (el nº 3), al ser un

lugar de montaña alejado de núcleos de población y difícil acceso. En los demás casos, los altos niveles de nitratos, nitritos o amoníaco son norma habitual y, aunque indicadores fecales indirectos, podrían deberse a la contaminación de origen agrícola (KURT, M.I. y cols.; 1987). Se detecta también contaminación por materia fecal a partir de los datos bacteriológicos e indicadores químicos, lo cual se debe a la intrusión en los acuíferos de las aguas residuales mal evacuadas, dado que no se dan las medidas preventivas pertinentes, entre las que podrían citarse (MARTINEZ PEREZ, E. y cols.; 1975) (PEREZ-SERRANO LAINOSA, M. y cols.; 1976)

- estudiar las características del terreno
- proteger los pozos adecuadamente
- delimitar un perímetro de protección alrededor de cada punto de captación, de forma que no haya, en ningún caso, menos de 45 metros entre un pozo y una letrina. Es también importante el emplazamiento de éstas, puesto que de encontrarse con una capa impermeable, la contaminación puede llegar a puntos muy distantes.

En lo referente al resto de las características físico-químicas, se deben a la naturaleza del terreno por el que discurren los acuíferos, destacando la alta mineralización y dureza en las aguas situadas en las cercanías del río Guadalimar.

4. AGUAS DE CONSUMO

Se engloban bajo este epígrafe todas aquellas aguas, fuese cual fuese su origen, que se consumen habitual u ocasionalmente y que, por lo tanto, van a tener una especial importancia desde el punto de vista sanitario. Representan el 35,6% del total de los puntos muestreados (tabla IV.2). Un desglose más pormenorizado se puede apreciar en la tabla siguiente:

TABLA V.9 NATURALEZA Y USOS DE LAS AGUAS DE CONSUMO

	Consumo habitual		Consumo ocasional		
Origen	Puntos	%	Puntos	%	Total
Tratadas	10	62,50			10
Superficiales			2	12,50	2
Manantiales	1	6,25	2	12,50	3
Pozos	1	6,25			1
SUMAS	12	75,00	4	25,00	16

Como se puede apreciar, la gran mayoría de las aguas que se consumen habitualmente sufren algún proceso de tratamiento (que se resume en cada uno de los protocolos de la analítica, y que comentaremos posteriormente), siendo tan solo dos las aguas que se beben sin tratar, y cuyas garantías sanitarias también veremos más adelante.

El total de población que consume agua tratada por diferentes procedimientos es, según datos obtenidos de la actualización del Padrón Municipal de 1 de Enero de 1.988, de unas 66.500 personas, siendo el volumen aproximado de agua afectada de unos 16.312 m^3/día (tabla IV.71). Así, la media de agua disponible en la comarca para bebida oscila en torno a los 245 litros por habitante y día, cantidad que se sitúa por encima de la mínima recomendada de 100 l/hab. y día. No obstante, hay que indicar que en época de estiaje hay carencia de agua potable, más o menos acusada según qué población, y que se traduce en restricciones horarias en el abastecimiento. Téngase también en cuenta que las industrias agropecuarias y alimentarias aceiteras ampliamente distribuidas por esta zona, son grandes consumidoras de agua corriente, lo cual hace disminuir considerablemente el caudal disponible para la población. Esto es particularmente notable en Guadalén, que es el núcleo de población que mayor carencia de agua sufre durante el verano.

La tabla IV.66 muestra la evolución temporal conjunta de las aguas de esta naturaleza. Puede apreciarse que, salvo en lo referente a materia orgánica (oxidabilidad) y pH, hay desviaciones típicas elevadas así como diferencias acusadas entre los valores máximos y mínimos encontrados. Esto obedece a la falta de homogeneidad tanto en las aguas de abastecimiento como en los tratamientos efectuados, tal y como iremos viendo.

En la tabla IV.67 se ofrece la relación de los parámetros cuyos límites han sido sobrepasados en alguno o varios de los puntos muestreados, por lo que no se encuentran reflejados aquellos que siempre estuvieron bajo los límites permisibles, siempre según la Normativa Española. Se pretende, en esta tabla, mostrar global y comparativamente, la calidad de las diferentes

aguas que se consumen en esta comarca.

Los valores bacteriológicos se muestran a doble columna, dada la ambigüedad de la Legislación que fija unos límites máximos y, por otra parte, califica como "sanitariamente permisibles" aquellas cuyos índices bacteriológicos, aun sobrepasando los anteriores, no lleguen a otros niveles, tal y como ya quedó expuesto en la Introducción (tablas I.11 y I.12).

Como puede apreciarse, el parámetro que más veces se sobrepasa es la oxidabilidad, seguido del amoníaco, bacterias aerobias y turbidez, además de hierro + manganeso, nitratos y nitritos. Este hecho es importante y preocupante desde el punto de vista sanitario porque indica la exposición de una parte de la población a unos niveles demasiado altos de unos compuestos calificados como "no deseables", cuyos peligros ya han sido mencionados.

También es de destacar que el plomo, elemento tóxico, se encuentra por encima de los límites en un 10% de los análisis realizados. Pero este dato no puede ser considerado con ligereza dadas las pocas determinaciones habidas y las diferencias entre los resultados para cada punto.

Todavía queda por desglosar estos datos en función del tratamiento y la utilización habitual u ocasional de las aguas, así como por la población expuesta a cada una de ellas. Lógicamente podemos obtener cifras fiables respecto del censo que consume un agua habitualmente, pero no ocurre lo mismo en el caso de aguas de consumo ocasional, pero suponen una incidencia mínima en el total de población considerada.

Haciendo uso del sistema de calificación sanitaria de las aguas de consumo en nuestro país, nos encontramos con las cifras que expusimos en la tabla IV.68, y en la que se puede apreciar que son las aguas **"sanitariamente permisibles"** las más abundantes, seguidas de las **"no potables"**. Destacan, por su peor

calidad, las muestras tomadas de los pozos, consumida sin tratar en los cortijos, junto a las fluviales (ríos Grande y Guarrizas-1). Pero estos datos pueden llevar a conclusiones erróneas si no se tienen en cuenta junto con la población expuesta, lo cual se muestra en la tabla IV.69, en la que se consideran las aguas de consumo ocasional. Pero por ser estas cifras todavía poco representativas, hemos realizado un agrupamiento por intervalos de población, y cuyos resultados pueden apreciarse en la tabla V.10 y la figura V.3

TABLA V.10. - POBLACION EXPUESTA A LAS AGUAS EN FUNCION DE SU CALIFICACION SANITARIA.

	POTABLES		SAN. PERM.		NO POTAB.	
POBLACION	Muestras	%	Muestras	%	Muestras	%
< 2.000	2	5,88	16	47,06	16	47,06
2.000 a 20.000	6	31,58	13	68,42	0	0
> 20.000	6	85,71	1	14,29	0	0

En el grupo primero (hasta 2.000 habitantes), se incluyen las aguas de Guadalén (planta depuradora), Miralrío, Vadollano, Finca Tobarias y Finca Torrubia.

En el segundo, las aguas de Vilches (las dos plantas) y Jabalquinto.

En el grupo de más de 20.000 habitantes sólo se encuentra Linares, donde sólo hemos contado las muestras tomadas en la planta depuradora y no las de la red, para no ser reiterativos.

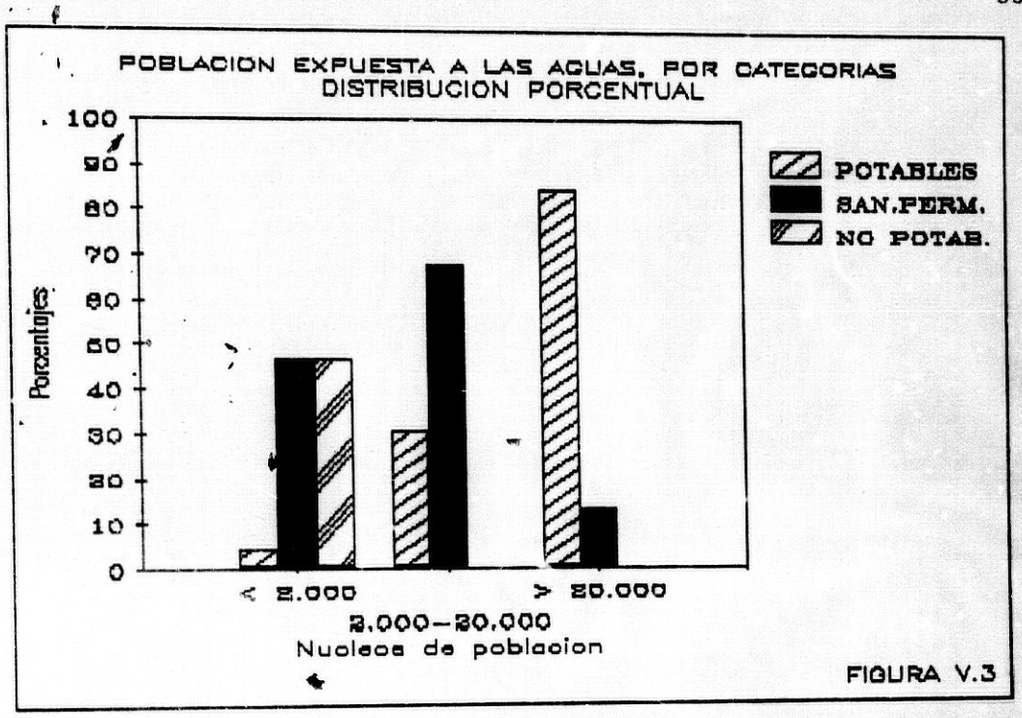


FIGURA V.3

Son los núcleos menores los que corren peor suerte, al encontrarnos que casi la mitad de las muestras resultan NO POTABLES y tan sólo dos de ellas son POTABLES. Por contra, Linares, el gran Municipio de la zona, no cuenta con aguas NO POTABLES, siendo casi todas las muestras POTABLES. Este hecho pone de manifiesto, una vez más, la exposición de los pequeños asentamientos y núcleos de población a unas aguas de consumo sin garantías sanitarias, lo que conlleva el riesgo accesorio de contraer enfermedades de transmisión hídrica.

En la tabla IV.70 puede observarse, de una forma global, el resultado de una comparación de las calificaciones sanitarias española y comunitaria, la cual ya venía indicada en cada uno de los protocolos correspondientes a las aguas de consumo, siempre referida a los valores medios.

Resultan ser los parámetros bacteriológicos los principales causantes de la **No Potabilidad** del agua según la Normativa Española, mientras que en la Europea, se consideran otros más, entre los que destacan la oxidabilidad y el amoníaco, lo cual rubrica lo ya comentado en la Introducción en referencia la las aguas "Sanitariamente Permisibles". En ellas se toleran excesos en todos los parámetros menos en los productos tóxicos y se aumentan los límites para los bacteriológicos, lo cual no tiene la misma aceptación en la Comunidad Europea.

Pero dado que hay que garantizar a la población el suministro de agua de calidad sanitaria adecuada, proponemos la inclusión dentro del grupo de las **"no potables"** de aquellas aguas que excedieran los límites fijados para los parámetros **"no deseables"**, de los que hemos analizado la oxidabilidad, nitritos, nitratos, amoníaco, fósforo, hierro y manganeso. Por otra parte, no parece muy coherente fijar unos límites para el contenido bacteriano si posteriormente se va a tolerar cierta transgresión; no debería existir esa permisibilidad de forma que las aguas calificadas como **"sanitariamente permisibles"** debido a su contenido microbiológico, han de ser consideradas, igualmente, **"no potables"**.

A continuación, se hace un comentario de cada uno de los puntos en el que nos remitimos a los criterios antes expuestos para "recalificar" las aguas, si fuese preciso. No obstante, hay que tener en cuenta la posibilidad del error analítico, que se puede situar en torno a ± un 10%, así como otros factores imponderables, de tal forma que las nuevas calificaciones, así como las ya expuestas en las tablas de protocolos, deben ser consideradas orientativas y no definitivas. Para esto último habría que efectuar muchos más análisis por cada punto y considerar más parametros que los medidos.

4.1. RIO GUARRIZAS-1 (Nº 1)

Como se comentó en el apartado dedicado a los ríos, se trata de un cauce protegidoal que, no obstante, llegan vertidos de Aldeaquemada y Santa Elena (tabla V.3).

Desde la perspectiva físico-química, a pesar de que encontramos valores altos de hierro + manganeso en varias ocasiones, la calidad no es mala, teniendo características de aguas de montaña de baja mineralización y algo ferruginosas.
Se detecta una leve contaminación bacteriológica en varias ocasiones, sin duda debido a los efluentes que recibe. La calificación debe ser "NO POTABLE", por no reunir las garantías sanitarias.

El biotest arroja tres resultados negativos, lo cual puede ser una indicación de la ausencia de productos tóxicos.

Puesto que es un agua que sólo se consume de forma ocasional, no tiene demasiada incidencia sobre el cómputo global de resultados de las aguas de consumo.

4.2. AGUAS DEPURADAS DEL RIO GUARRIZAS (Nº 2). VILCHES

Los parámetros que hay que corregir en el agua bruta (tabla IV.3), son los bacteriológicos, hierro + manganeso, oxidabilidad (que apareció alta en dos ocasiones) y la turbidez. El tratamiento que se efectúa (tabla IV.71) consiste en una coagulación-floculación, filtración y cloración y debe, en teoría tener incidencia sobre los parámetros citados, siendo el caudal medio de agua tratada de 1.200 m^3/día. Como se puede apreciar en las tablas IV.72 y IV.73, el carácter físico-químico más afectado es la turbidez. El contenido en hierro disminuye, mientras la

carga bacteriana (tabla IV.4) también sufre un drástico descenso si bien, ocasionalmente, detectamos la presencia de bacterias aerobias (muestras 3, 5 y 6).

Los niveles de cloro, irregulares, pueden indicar la falta de constancia en el proceso de desinfección, lo cual no es de extrañar, pues el dosificador automático estuvo averiado en varias ocasiones. Observamos, en general, unos niveles muy bajos de cloro residual para tratarse de los depósitos previos a la distribución, de forma que, en una ocasión, detectamos ausencia de cloro residual libre en una muestra tomada en la red. Hay pues que aconsejar una mayor vigilancia en este aspecto, que incluya un aumento de las dosis de clorógeno y una mayor constancia en el proceso, con lo que resultarían definitivamente reducidos los niveles de hierro + manganeso y materia orgánica que se han detectado en algunas ocasiones.

A pesar de todo, tenemos que admitir que los valores medios encontrados se ajustan a la Normativa, resultando el agua potable. Nuestra calificación, con la observacion antes mencionada, coincide con la anterior: **POTABLE**.

El biotest, curiosamente, ha resultado ser positivo en dos ocasiones, cuando no ocurre lo mismo en el agua bruta. Puede ser indicación de la alteración o inclusión de algún factor extraño durante el tratamiento que no hemos investigado en los análisis.

4.3. MANANTIAL DE LOS CASTAÑOS (Nº 3)

Las características de estas aguas ya fueron comentadas anteriormente y vimos que corresponden a las de las aguas minerales naturales o minero-medicinales. La calificación que merecen es la de Potables, si bien la baja mineralización y pH que presentan aconsejarían que no se utilizasen como fuente exclusiva de aguas de bebida. Se consumen de forma ocasional por lugareños que van a buscarlas libres del cloro que se les añade en el tratamiento.

4.4. AGUAS TRATADAS DEL MANATIAL DE LOS CASTAÑOS (Nº4) VILCHES.

Dadas las características del agua bruta, el tratamiento que se efectúa en la estación tiene por finalidad simplemente el garantizar la calidad bacteriológica a lo largo de la red de distribución.

Debido al poco caudal de abastecimiento (unos 432 m^3/día por término medio), es frecuente que se añada agua de la otra planta depuradora en épocas de más carencia· lo que explica las diferencias notables que se observan en algunos parámetros al hacer la comparación agua tratada-agua bruta (tabla IV.72), y entre los que podríamos citar el "positivo" del biotest hallado en una ocasión.

La analítica, no obstante, no demuestra transgresiones en los parámetros responsables de la potabilidad, por lo que nuestra calificación global es de **POTABLE**. A pesar de ello, pensamos que se siguen conservando, en ocasiones, las características de agresividad, y que los niveles de cloro tendrían que ser algo

4.3. MANANTIAL DE LOS CASTAÑOS (Nº 3)

Las características de estas aguas ya fueron comentadas anteriormente y vimos que corresponden a las de las aguas minerales naturales o minero-medicinales. La calificación que merecen es la de **Potables**, si bien la baja mineralización y pH que presentan aconsejarían que no se utilizasen como fuente exclusiva de aguas de bebida. Se consumen de forma ocasional por lugareños que van a buscarlas libres del cloro que se les añade en el tratamiento.

4.4. AGUAS TRATADAS DEL MANANTIAL DE LOS CASTAÑOS (Nº4) VILCHES.

Dadas las características del agua bruta, el tratamiento que se efectúa en la estación tiene por finalidad simplemente el garantizar la calidad bacteriológica a lo largo de la red de distribución.

Debido al poco caudal de abastecimiento (unos 432 m^3/día por término medio), es frecuente que se añada agua de la otra planta depuradora en épocas de más carencia, lo que explica las diferencias notables que se observan en algunos parámetros al hacer la comparación agua tratada-agua bruta (tabla IV.72), y entre los que podríamos citar el "positivo" del biotest hallado en una ocasión.

La analítica, no obstante, no demuestra transgresiones en los parámetros responsables de la potabilidad, por lo que nuestra calificación global es de **POTABLE**. A pesar de ello, pensamos que se siguen conservando, en ocasiones, las características de agresividad, y que los niveles de cloro tendrían que ser algo

mayores para garantizar plenamente la calidad microbiológica del agua, lo cual se podría conseguir realizando la cloración de forma continuada, y no puntualmente en un momento del día, con lo que los niveles de cloro se estabilizarían durante toda la jornada.

4.5. AGUAS DE CONSUMO DE GUADALEN (Nº 9 y 10)

El agua de abastecimiento es la del pantano de Guadalén (nº 7), cuyas características ya fueron comentadas, y entre las que destaca la contaminación fecal, posiblemente de origen animal. El tratamiento debe afectar a la turbidez, materia orgánica, amoníaco y contenido bacteriológico. La comparación entre los resultados medios antes y después del proceso (tabla IV.73), muestra variaciones significativas en la turbidez, aunque es todavía demasiado alta, con un valor medio de 9,5 UNF. Esto indica la insuficiencia del proceso, aunque tenemos que señalar que el desarrollo de algas en los depósitos puede haber influido en este parámetro.

La conductividad ha aumentado siginificativamente, pero no es de extrañar si consideramos la adición de los diferentes reactivos al agua durante el tratamiento.

Al igual que ocurrió con la turbidez, la oxidabilidad disminuye significativamente (5,63 mg/l de media), pero no lo suficiente para situarse por debajo de los límites admisibles, lo cual puede deberse a escasez de clorógeno y la actividad de las algas a las que antes nos referíamos.

Los valores de cloro residual, muy variables, indican una irregularidad en el proceso de cloración que no tiene en cuenta la demanda variable de cloro del agua bruta. En dos ocasiones hay una falta de cloro residual libre en la red

(muestras 1 y 2), lo que refleja que hay que vigilar más este proceso que va a garantizar la calidad bacteriológica del agua; obsérvese que en esas dos acasiones, se detectaron bacterias aerobias y estreptococos fecales. Pero hay que hacer notar que la alta turbidez del agua impide la acción bactericida del cloro, al adsorberse los microorganismos sobre las partículas en suspensión, con lo que la superficie expuesta al desinfectante es menor (LECHEVALLIER, M.W. y cols.; 1988).

El análisis bacteriológico refleja una reducción de microorganismos pero, a pesar de ello, la evaluación global del tratamiento no puede resultar positiva porque hay determinados caracteres físico-químicos que no se reducen lo suficiente, como los ya citados turbidez y demanda de oxígeno, además del amoníaco que se mantiene en unos niveles todavía altos (0,66 mg/l).

La comparación de los valores obtenidos en la planta depuradora y en la red de abastecimiento, en el pueblo, a unos 4 kilómetros, refleja diferencias sustanciales en la temperatura, turbidez, nitratos, sulfatos, amoníaco, plomo, cobre y valores de cloro. Esto podría explicarse por la antigüedad de la conducción, que retendría en su interior sustancias acumuladas a lo largo del tiempo y que pueden afectar a las características del agua que circula por ella.

A pesar de que la calificación global de la tabla IV.70 relaciona la no potabilidad del agua de la planta depuradora con el plomo, si no consideramos este parámetro por las mismas razones expuestas en otra ocasión, nos encontramos con que el amoníaco tiene valores altos en varios casos y que la oxidabilidad se sobrepasa en muchas ocasiones, o queda en el límite, tanto en la planta como en la red. Así que, por ser caracteres no deseables, la calificación ha de ser **NO POTABLE** en los dos puntos.

Los resultados del biotest, con un "positivo" en la planta depuradora y dos en la red, pueden ser indicadores de un empeoramiento de la calidad del agua a lo largo del sistema de distribución.

4.6. AGUAS DE CONSUMO DE MIRALRIO (Nº15)

Dispone, esta pedanía de Vilches, de un agua de abastecimiento de mala calidad (punto 14, río Guadalimar), cuyas características también se comentaron anteriormente.

Como suele ser habitual en los pequeños asentamientos, en razón a los recursos municipales (COCA PEREZ, C y cols.; 1986), no existe personal cualificado que controle los procesos de tratamiento, los cuales son insuficientes e ineficaces. Como expusimos en Material y Métodos, en la estación depuradora se realizan (tabla IV.71) coagulación-floculación, filtración y desinfección; y tendrían que corregir la turbidez, contenido en materia orgánica, amoníaco y microorganismos, parámetros que se encuentran en exceso en el agua bruta. Los resultados que se observan en la tabla IV.73 ofrecen sólo diferencias significativas para los valores de turbidez, que se reduce considerablemente (un 86%), para quedar situada en 16,14 UNF, cifra que casi triplica el valor máximo admisible para las aguas de consumo.

La oxidabilidad queda situada en un valor medio de 5,19 mg/l, mientras que la carga microbiana, como puede observarse en las tablas IV.16 y IV.17, sufre un drástico descenso pero no llega a situarse por debajo de los límites que establece la Legislación

También son altos aún los valores de amoníaco, poco afectados por el tratamiento, habiendo encontrado una concentración media de 0,64 mg/l.

La cloración no se realiza correctamente: el dosificador estuvo estropeado durante el periodo de estudio, por lo que el desinfectante se añadía a granel, generalmente en una sola dosis a última hora de la tarde, en unas cantidades que han oscilado entre los 1,5 y 3 litros de hipoclorito sódico (de 40 grs. de cloro activo/litro), para un depósito de unos 50 m^3, siempre en función de la calidad del agua del río, determinada "a ojo" por el encargado de los motores de bombeo (en la práctica, responsable de la depuradora). Los resultados han sido que los niveles de cloro ha ido descendiendo paulatinamente hasta desaparecer por completo el cloro residual libre en varias ocasiones (muestras 1,2,3,5 y 6; tabla IV.17). Pero además, dada la alta turbidez del agua, por la ineficacia de la coagulación-floculación, el cloro se demanda en mayor cantidad y además, su efecto germicida se reduce drásticamente, habiendonos encontrado, de esta forma, en cuatro ocasiones (muestras 2,3,5, y 6), signos de contaminación fecal, lo que supone para la población afectada, el riesgo de contraer alguna enfermedad propia de estas circunstancias, como puede ser la salmonelosis.

Por lo tanto, las aguas resultan claramente **NO POTABLES** desde el punto de vista microbiológico. Pero además están el amoníaco, hierro + manganeso y oxidabilidad, todo lo cual no es de extrañar teniendo en cuenta el agua que sirve de abastecimiento (río Guadalimar), la planta depuradora con la que se cuenta y la poca atención que se le presta desde el Ayuntamiento tanto en medios como en personal cualificado.

El biotest, positivo en dos ocasiones, dadas las caracterrísticas del agua bruta, puede ser indicativo de la presencia de algún elemento tóxico.

4.7. AGUAS DE CONSUMO EN VADOLLANO (Nº 20)

Este punto merece una especial consideración, por cuento se trata de una barriada de Linares, situada a unos 8 Kmts. del núcleo urbano, donde el único tratamiento que sufre el agua es una coagulación-floculación grosera realizada en el punto de captación del agua del río Guadalén, en el que se emplea sulfato de aluminio como reactivo, sin filtración posterior. A pesar de ello, en la tabla IV.73 se reflejan diferencias significativas en los valores de turbidez, oxidabilidad y amoníaco, con respecto al agua bruta. Así que, sin tratamientos ulteriores, la calidad del agua del grifo de los usuarios es mejor que la de Guadalén, que realiza un tratamiento más completo, y tiene la misma fuente de abastecimiento.

El estudio bacteriológico, por contra, muestra valores no permisibles, aunque hay una notable reducción.

Estos datos nos llevan a determinar que el agua del río Guadalén no es muy difícil de tratar, pues una simple y poco afinada coagulación-floculación y decantación, sirve para eliminar la mayor parte de la turbidez (debida, fundamentalmente a arcillas en suspensión), además de una buena parte de la carga microbiana y materia orgánica.

Pero como consecuencia directa de la falta de desinfectante, no hay calidad bacteriológica garantizada, lo que queda puesto de manifiesto por la presencia de bacterias aerobias, en todas las ocasiones, y estreptococos fecales y coliformes, en algunas.

Por lo tanto, la calificación obligada es **NO POTABLE** a pesar de que los indicadores físico-químicos se mantienen, generalmente, por debajo de los límites admisibles.

4.8. FUENTE DEL PISAR (Nº 21)

Era esta fuente un punto arraigado en la tradición de Linares, donde mucha gente llenaba sus cántaros, por lo que decidimos incluirla en el estudio aunque el Ayuntamiento ya había colocado el letrero de "No potable", a pesar de lo cual, todavía había quien seguía bebiendo de este agua, cuyas características generales ya fueron comentadas en el apartado de "aguas profundas".

Desgraciadamente la edificación que servía de soporte al manatial no ha sobrevivido al periodo de estudio, por lo que sólo contamos con tres muestras.

La información recogida es suficiente e inequívoca: la carga microbiana, amén de nitratos y amoníaco indican contaminación fecal (y posible por abonos) y confirman las calificaciones ya dadas de este agua, con vistas a una posible reconstrucción, de **NO POTABLE**.

4.9. RIO GRANDE (Nº 22)

Es un agua de consumo muy ocasional, por cuanto queda muy distante de núcleos de población importantes, y tan sólo durante los fines de semana o vacaciones suele acceder gente hasta el lugar.

Presenta una mineralización bajísima (la menor de todas los puntos estudiados) y, a pesar de la pureza que cabría esperar en un agua natural de montaña, ya muestra signos de contaminación fecal (microbiológicos y oxidabilidad), además de niveles altos de hierro + manganeso. La calificación ha de ser **NO POTABLE** en este estado.

4.10. AGUAS DE CONSUMO DE LINARES (Nº 23,24 y 25)

La ciudad de Linares se abastece de dos fuentes de distinta composición y características: la del río Grande, en Sierra Morena, limpia y poco mineralizada, aunque con signos microbianos de contaminación fecal, y la del río Guadalén, en un punto donde ya se han recogido unos vertidos aludidos en el apartado correspondiente a los ríos.

La tabla IV.72, muestra los resultados analíticos medios, de las dos aguas brutas y del agua tratada, realizada ya la mezcla de ambas, que sufren un tratamiento común a partir de su entrada en la planta depuradora. Como ya expusimos en Material y Métodos (puntos de muestreo), mientras que el abastecimiento del río Grande es contínuo (salvo averías), el del río Guadalén es intermitente y se realiza, normalmente, durante la noche y días de fiesta, a no ser que existan problemas de demanda de agua.

Para hacer la comparación de medias, hemos considerado conjuntamente los dos tipos de agua bruta en relación al producto final del tratamiento y arroja, como cabe esperar en una planta depuradora de las características de ésta, unas diferencias significativas en turbidez, oxidabilidad y amoníaco, además de reducir el contenido microbiano hasta hacerlo nulo.

Para esta estación, dado que es aquella que afecta a mayor número de personas, haremos un breve comentario acerca de algunos de los parámetros:

- **Conductividad y pH.** Son bajos en el río Grande, por lo que se pretende mineralizar este agua, además de aportar la alcalinidad suficiente para que el proceso de coagulación-floculación se verifique correctamente, lo cual se logra mediante la adición de hidróxido cálcico conjuntamente con los floculantes mpleados.

- **Oxidabilidad.** Ofrece un valor medio que se sitúa por debajo del límite admisible y sólo en una ocasion hemos detectado niveles superiores, lo que podría explicarse considerando que las muestras de agua tratada fueron tomadas en la planta depuradora antes de su entrada en los depósitos previos a la distribución, habiendo transcurrido poco tiempo desde la adición de cloro, por lo que todavía no habría ocurrido una oxidación más completa de la materia orgánica. También se ha de considerar que la prueba analítica efectuada resulta afectada por los altos niveles de hierro del agua bruta, que son consumidores de permanganato potásico.

- **Amoníaco.** Tan sólo en una ocasión hemos detectado unos niveles del mismo por encima de los admisibles. Las explicaciones a este suceso comprenden el posible error analítico, la incompleta oxidación de esta forma nitrogenada (por las mismas razones antes expuestas) o la interferencia que otros elementos presentes en el agua en el método empleado en la detección (de Nessler). Los valores bajos de este parámetro en el resto de la analítica y el hecho de que no se repita el exceso en los otros puntos de la red (24 y 25), nos inducen a no tomarlo en consideración a la hora de juzgar la calidad global del agua y la eficacia del tratamiento.

- **Dureza.** No es necesario corregirla dadas las características de las aguas de abastecimiento.

- **Cloración.** Además de las medidas de cloro residual realizadas en la planta depuradora y los puntos 24 y 25, esporádicamente, se han efectuado determinaciones en varios puntos de la red, y siempre hemos encontrado unos valores que garantizaban la calidad bacteriológica, excepción hecha de la Estación de Linares-Baeza, donde los mismos han resultado algo bajos en otras tantas ocasiones, lo que ha repercutido en la carga microbiana del agua. La única solución viable que vemos para solucionar el problema es la cloración suplementaria del agua en los depósitos previos a la

distribución en esta zona, que garanticen la calidad microbiológica y reduzcan los niveles de materia orgánica, al parecer, todavía altos (tabla IV.27).

En lo referente a la calidad sanitaria, en la planta depuradora la calificación de **POTABLE** es indiscutible, pues esos valores de amoníaco y oxidabilidad registrados en una ocasión deben de ser por un fallo ocasional. Por otra parte, los parámetros analizados, en su mayoría, se encuentran normalmente dentro los límites "orientadores de calidad", como el pH, conductividad, calcio, magnesio, dureza, nitratos, nitritos, hierro y manganeso, cobre, cinc o plomo.

Respecto de la barriada de la Vega de Santa María, la calificación es igualmente de **POTABLE**, a pesar del ligero aumento en la materia orgánica. Los niveles de cloro son satisfactorios.

No ocurre lo mismo en el caso de la Estación de Linares-Baeza, donde un biotest resultó positivo, los valores de oxidabilidad se sitúan ya por encima de los 5 mg/l admisibles, se aprecia un aumento en los niveles de bacterias aerobias y en una ocasión detectamos una intrusión leve de coliformes (muestra 4). Además del hecho antes comentado de los bajos niveles de cloro residual que se han encontrado en varias ocasiones. Así que mientras no se corrijan estas circunstancias, hemos de advertir sobe la posibilidad de que, en este punto, no está garantizada completamente la calidad sanitaria del agua, lo que podría resultar potencialmente peligroso desde el punto de vista sanitario para los más de 2.400 habitantes de esta barriada. Lógicamente con las reservas obligadas por el hecho de que los coliformes aparecieron sólo una vez y que la oxidabilidad se sobrepase en un valor tan bajo como es 3,29%.

4.11. POZO DE FINCA TOBARIAS (Nº 36)

Constituye una fuente de abastecimiento habitual para la familia encargada de la vigilancia y mantenimiento de este cortijo. No se realiza tratamiento alguno salvo, ocasionalmente, cuando se procede a la limpieza del depósito receptor, cuando se añaden lejía y cal al agua, a granel.

La analítica, ya comentada anteriormente, es clara: se sobrepasan en todas las ocasiones los límites bacteriológicos, los cuales indican claramente la contaminación fecal de estas aguas, pero además, hay que tener en cuenta los altos valores de nitratos que alcanzan un valor medio de 65,01 mg/l (tabla IV. 38), y que pueden dar lugar a problemas de acidez gástrica, al formarse las nitrosaminas (GONZALO, M.; 1985) las cuales pueden tener, como vimos en la Introducción, una acción cancerígena (BELEGAUD, J.; 1982) y de metahemoglobinemia, al transformarse los nitratos en nitritos en el organismo (DUHLL, I. y cols.; 1980).

Los dos ensayos positivos del biotest pueden ser un factor de confirmación de la mala calidad de este agua.

La calificación es clara y rotundamente, **NO POTABLE.**

4.12. MANANTIAL DE FINCA TORRUBIA (Nº 37)

El agua de este manantial, situado cerca del río Guadalimar, es enviada por bombeo a un depósito que abastece a un pequeño núcleo de viviendas en las que se alojan otras tantas familias de trabajadores de esta importante finca de Linares, sirviéndose de ella unas doscientas personas. No se realiza tratamiento alguno, ni tan siquiera una desinfección, de forma que

aparece una leve contaminación bacteriológica (fundamentalmente, estreptococos).

En este caso, los niveles de nitratos son superiores a los del punto anterior, llegándose a sobrepasar los 100 mg/l, y podemos imaginar que se deben a la intrusión en el acuífero de productos utilizados como fertilizantes. Pero sea cual sea el origen, los riesgos que conlleva el consumo de estas sustancias sson los mismos que los expuestos antes, por lo que los propietarios de la Finca habrían de adoptar las medidas precisas para evitarlos.

Conviene hacer hincapié en este hecho observado en los dos cortijos estudiados y que, pensamos, constituye un reflejo de lo que puede ocurrir en otros muchos de la comarca, en los que sus pobladores estén expuestos de una forma sistemática a unas aguas que ellos consideran buenas por "no cloradas", cuando la realidad sanitaria es otra bien distinta:

En primer lugar, si se lograse convencer a los afectados de las ventajas del desinfectante, podrían eliminarse los riesgos bacteriológicos y además, la cloración reduciría de forma notable algunos de los pesticidas utilizados habitualmente como metil paratión y carbaril (ESPIGARES GARCIA,M. y PEREZ LOPEZ,J.A,;1986).

En segundo lugar, los productos nitrogenados, como nitratos y nitritos, no pueden ser eliminados a no ser mediante un tratamiento complejo, lo cual significa que habrá una parte de la población que consuman aguas con unos productos que suponen riesgos demostrados.

4.13. AGUAS DE CONSUMO DE JABALQUINTO (Nº 43)

Este pueblo se provee de aguas subterráneas procedentes de sendos pozos situados en el lugar conocido como "Palomarejo", junto al río Guadalimar. En algunas ocasiones, se ha abastecido también de un manantial situado en la Finca Torrubia (nº 38), a unos pocos centenares de metros de distancia, mediante una conducción que vertía el agua directamente en uno de los pozos. Esto venía ocurriendo en épocas de más demanda y lo constatamos en la exploración previa al inicio del trabajo, por lo que este punto fue incluido en el mismo. Posteriormente, ya iniciado el estudio, no sirvió de abastecimiento en ocasión alguna.

El tratamiento que sufre el agua bruta se realiza conjuntamente, a partir de un aljibe que sirve de lugar de recepción a las aguas de los pozos, y consiste en una cloración, mediante dosificador automático de gas, que pretende garantizar la calidad bacteriológica, aunque además, por oxidación, debe repercutir sobre la materia orgánica y amoníaco. No obstante, como ya vimos al comentar las características de las aguas subterráneas, las aguas que sirven de abastecimiento son muy duras y contienen altos niveles de productos nitrogenados (nitratos, nitritos y amoníaco), a pesar de lo cual, el tratamiento no va dirigido a corregir estos factores.

En la tabla IV.73, se observa que no hay significación estadística en la comparación de medias. Sólo la oxidabilidad ofrece resultados que se aproximan a esta circunstancia, pero en un sentido contrario al esperado, pues los valores son superiores en el agua tratada que en las brutas. No obstante, tenemos que indicar que en la analítica del punto nº 43 (depósitos de Jabalquinto), hay un valor más que en los pozos que sirven de referencia, dándose la circunstancia, además, de que en esa fecha obtuvimos el valor más alto del parámetro que estamos tratando,

por lo que los resultados no están del todo pareados. Si consideramos la media despreciando ese valor máximo, el resultado es de 3,77 mg/l con una desviación típica de 0,9, valor sensiblemente más bajo que el obtenido antes (4,15 mg/l), pero que sigue siendo ligeramente mayor que el de los pozos de referencia. Esto obliga a pensar que el agua, en su trayecto desde el aljibe de recepción hasta el depósito de la red de distribución (unos 3 kmts.), adquiere esta mayor demanda de oxígeno, posiblemente por suciedad de la conducción o por la actividad de organismos autótrofos resistentes a los niveles de cloro que tiene el agua.

Los valores hallados de cloro son muy irregulares e indicativos de una avería en el sistema de dosificación o de una falta de vigilancia de este proceso, destacando unos niveles máximos de 2,8 y 3,8 ppm, a todas luces demasiado altos, frente a los mínimos de 0,15 y 0,25 mg/l, que se sitúan en torno al valor recomendable de 0,2 ppm.

En definitiva, hay que resumir que el tratamiento no es el adecuado por cuanto no corrige la dureza excesiva del agua ni los valores altos de los compuestos nitrogenados, amoníaco, nitritos y nitratos. Y en este caso la gravedad es mayor que en los dos anteriores: se trata de todo un pueblo consumiendo aguas con unos niveles de nitritos y nitratos que alcanzan los 0,94 mg/l y 57,22 mg/l de media respectivamente, que pueden ser causantes de la formación de nitrosaminas y metahemoglobinemia.

Por lo tanto, la calificación del agua, que según la Legislación ha de ser "Sanitariamente permisible", es, a nuestro juicio, **NO POTABLE**.

Lo peor es que no puede relacionarse esta circunstancia con fallos en el sistema de tratamiento que puedan ser corregidos

(por irregular que resulte la cloración), sino a un agua de abastecimiento de calidad inadecuada, por lo que la solución habría de escogerse entre dos posibles: o bien construir una estación depuradora compleja que consiga la reducción considerable de los productos nitrogenados, lo cual supondría un coste excesivo para una población tan pequeña, o cambiar de fuente de abastecimiento, lo cual también parece difícil dada la escasez de agua de calidad en las cercanías. No obstante, parece haber un proyecto que afecta a una Mancomunidad de Municipios de la zona para instalar una estación depuradora de aguas del río Rumblar. Pero mientras esto ocurre, los 2.750 habitantes de Jabalquinto corren un riesgo sanitario evidente al estar expuestos a estas aguas de consumo.

4.14. NIVELES DE FLUOR

Queremos hacer referencia a este elemento que ha sido medido tan solo en las aguas de consumo, dada la importancia que tiene como agente preventivo de la caries dental (ORTEGA GONZALEZ, F. y cols.; 1984).

Las concentraciones halladas oscilan entre los 0,85 mg/l de Jabalquinto y los 0,15 mg/l de Vilches (abastecimiento del río Guarrizas), siendo la media de 0,435 mg/l, valor próximo al hallado en Linares (0,4 mg/l). Así pues, salvo Jabalquinto, donde los problemas son de otra índole, los niveles de fluoruros son bajos y sería conveniente, para prevenir la caries dental, proceder a la fluoración del agua. Según se recoge en el Decreto 32/1985 de la Consejería de Salud y Consumo de la Junta de Andalucía, ha de realizarse fluoración de las aguas de consumo de Linares, por tener más de 50.000 habitantes y presentar demanda en

este oligoelemento. Cuando escribimos este Trabajo, se estaban realizando los ajustes técnicos necesarios para tal menester.

Pero la población de Vilches, con unos niveles bajísimos de fluoruros en sus aguas, no se beneficiará de esta medida. Así que, tomando como referencia el trabajo de Ortega Gonzalez y cols. (1984), habrá que suponer que la prevalencia de caries dental entre la población infantil superará el 67%, lo que constituiría un serio problema sanitario para cuya solución deberían tomarse las medidas precisas por parte de las Autoridades competentes, que podrían incluir la administración de flúor a los niños, de forma individualizada, bajo un estricto control médico.

7. BIOTEST

Como ya comentamos en Material y Métodos, se han efectuado unos ensayos de ecotoxicidad a lo largo del estudio, completando tres determinaciones por punto de muestreo. La finalidad no es otra que intentar aportar más datos acerca de la calidad de las aguas además de realizar un intento como test de potabilidad, lo cual comentaremos posteriormente.

Se hicieron 131 pruebas, de las que 76 resultaron negativas, frente a 55 positivas.

La distribución de resultados en función de la naturaleza de las aguas es la que exponemos en la tabla V.10 y figura V.4.

La prueba del Chi^2, con tres grados de libertad, arroja un valor de 21,547, y resulta ser significativa, con una probabi-

lidad de 0,00008. No obstante hay que advertir que prodría no ser representativa por exixtir una celda con menos de cinco casos.

TABLA V.11. COMPARACION RESULTADOS DEL BIOTEST

NATURALEZA	POSITIVO	NEGATIVO
Profundas	3	15
Rios	15	32
Residuales	27	9
Tratadas	10	20
TOTALES.....	55	76

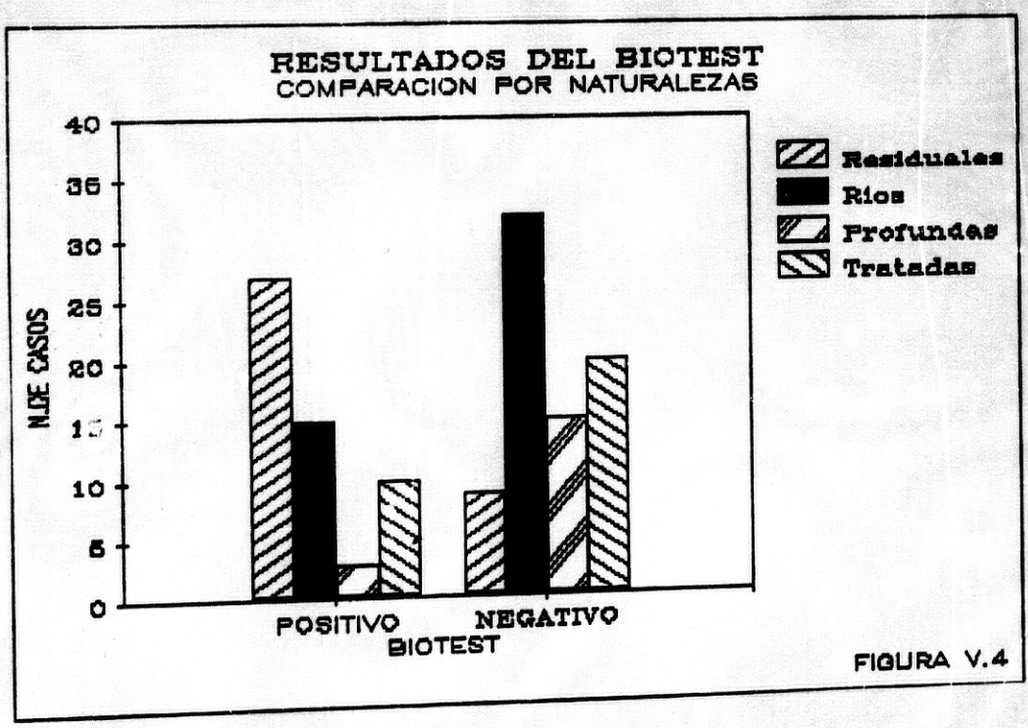


FIGURA V.4

Los resultados del biotest ofrecidos pueden ser indicativos de la bondad del mismo para discernir la toxicidad de los diferentes tipos de aguas; como cabría esperar, son las residuales las que presentan un mayor índice de toxicidad, resultando ser las profundas las que menor lo tienen.

El análisis del biotest en relación con las aguas de consumo y en función de su calificación sanitaria, ofrece el siguiente aspecto:

TABLA V.12. BIOTEST EN AGUAS DE CONSUMO

CALIFICACION	POSITIVO	NEGATIVO
Potables	0	9
Sanit. Perm.	8	15
No Potables	4	10
TOTALES.....	12	34

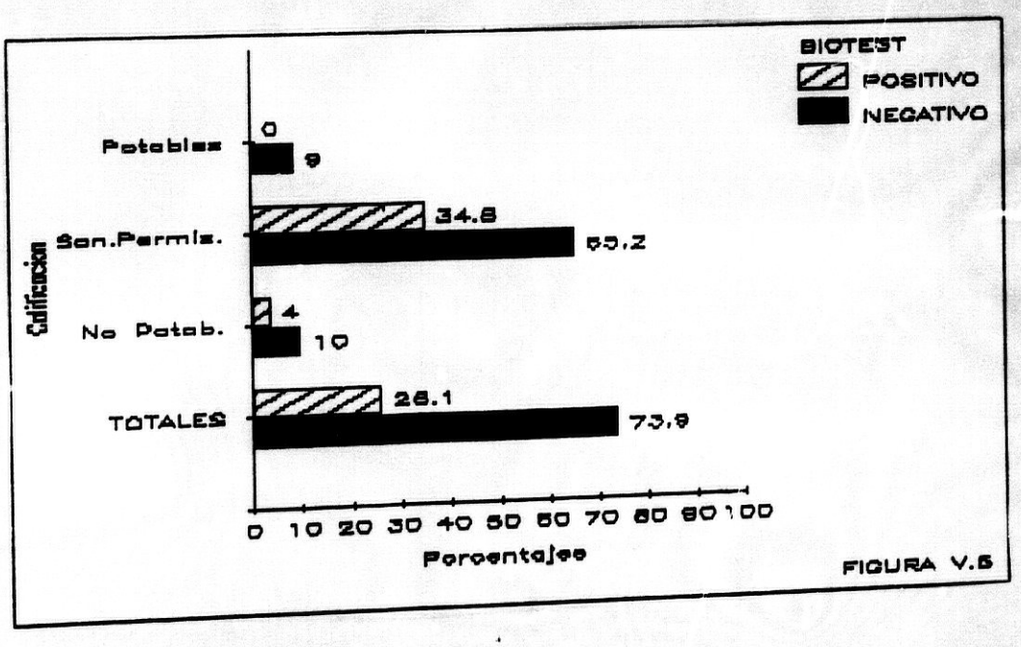


FIGURA V.5

Sobre los resultados mostrados en la tabla anterior, realizamos un test de Chi^2, el cual resultó ser 4,123, con dos grados de libertad, y NO SIGNIFICATIVO (probabilidad = 0,127), existiendo la posibilidad de que no sea representativo por existir una celda con menos de 5 casos.

Se han realizado agrupamientos de filas para obtener tablas tetracóricas, según dos criterios: por el primero unimos las aguas potables y sanitariamente permisibles, dejando aparte las no potables. Por el segundo agrupamos en un conjunto las aguas no potables y sanitariamente permisibles (tabla V.13)

TABLA V.13. BIOTEST EN AGUAS DE CONSUMO.

AGRUPAMIENTO 1

CALIFICACION	POSITIVO	NEGATIVO
Potables + Sanit. Perm.	8	24
No Potables	4	10
TOTALES.....	12	34

AGRUPAMIENTO 2

CALIFICACION	POSITIVO	NEGATIVO
Potables	0	9
Sanit. Perm. + No Potables	12	25
TOTALES.....	12	34

En el primer caso (agrupamiento 1), la prueba del Chi^2 arrojó un valor de 0,012, NO SIGNIFICATIVO (probabilidad = 0,912), con corrección de Yates.

En el agrupamiento 2, el Chi^2 es 2,446, NO SIGNIFICATIVO (probabilidad = 0,118), con corrección de Yates.

Tanto en un caso como en otro, por haber celdas con menos de 5 casos, existe la posibilidad de no ser resultados representativos.

A pesar de que la prueba del Chi^2 resulta no significativa, no puede afirmarse que el biotest no sirva como prueba de potabilidad. Habría que realizar un estudio más profundo de este aspecto para obtener más resultados del biotest. Recuérdese que sólo se hicieron tres determinaciones por punto de muestreo, las cuales parecen ser insuficientes para establecer, de una forma definitiva, si la sensibilidad del biotest que hemos realizado se ajusta a los requerimientos sanitarios para las aguas de consumo. Pensamos que, el hecho de que cuando el biotest es positivo no hay aguas potables (tablas V.12 y V.13-II), podría ser un buen punto de partida para ese estudio más completo que se propone.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y la discusión de los mismos, se llega a las siguientes conclusiones:

1.- Las aguas residuales estudiadas requieren un tratamiento previo a su vertido en los cauces, como lo demuestra la alta contaminación que se detecta en estos y en el pantano de Guadalén, que están produciendo un deterioro importante.

2.- Es necesaria y urgente la construcción de plantas depuradoras de las mismas que disminuyan los contaminantes, a fin de evitar los riesgos sanitarios y permitir el uso aguas abajo en los cauces.

3.- Al no efectuarse lo antes expuesto, los vertidos de la ciudad de Linares al arroyo de Baños, han causado un deterioro grave del río Guadiel.

4.- El río Guadalén, debido a la contaminación, constituye un riesgo importante, ya que aquella se detecta en el punto en el que se hace la toma para el abastecimiento a Guadalén y Linares.

5.- El río Guadalimar mantiene muy mala calidad sanitaria antes de recibir los efluentes estudiados en los que se realizan vertidos de aguas residuales, no siendo muy influenciado por los mismos.

6.- En las aguas profundas se observa contaminación fecal microbiológica y los parámetros químicos que la indican son también elevados, lo que se debe a la presunta contaminación de los acuíferos y al uso de abonos nitrogenados en las labores agrícolas.

7.- El riesgo sanitario para las poblaciones que toman el agua de los cauces estudiados, en un porcentaje importante de ellas, es mayor que lo habitual por consumir estas aguas sin tratamiento. La calidad del agua de consumo varía según la categoría del núcleo de población como consecuencia del mejor o peor tratamiento realizado.

8.- Especial atención merecen los altos contenidos en nitritos y nitratos en algunos núcleos de población pór el riesgo sanitario de estas sustancias, potencialmente cancerígenas y metahemoglobinizantes.

9.- Las deficiencias de los pequeños núcleos de población dotados de plantas depuradoras insuficientes e ineficaces, o sin ellas, hacen urgente la necesidad de dotaciones económicas supramunicipales dirigidas a este fin si se quiere mantener la calidad del agua de una forma continuada.

Como resumen de estas conclusiones, podemos afirmar que gran parte de las aguas analizadas no reúnen los requisitos exigidos por la Legislación Española para considerarlas como Potables, y su número disminuye cuando aplicamos la Legislación de la Comunidad Económica Europea.

VII. BIBLIOGRAFIA

ADESIYUN, A.A., ADEKE, J.O. & UMOH, J.U. (1983) "Studies on well water and possible health risks in Katsina (Nigeria)." J.Hyg. Camb. 90: 199-205

AGG, A.R. and ZABEL, T.(1986) "Trends in Water Pollution Control" Conference Paper Nº 14. annual Conference. The Institute of Water Pollution Control

ALDERDICE, D.F. (1967) "The detection and measurement of water pollution biologycal assays". Canada Dept. Fisheries. Can. Fish.; int nº 9: 33-39

ALONSO PASTOR DEL COSO, F. y RODRIGUEZ DE LECEA, J.(1985). "Estudio comparativo de la flora bacteriana aerobia indicadora de contaminación de embalses del río Loyola". Rev. San. Hig. Púb. 59: 367 - 380

AMES, B.N.;(1979) "Identifying environmental chemical causing mutations and cancer". Science, 204: 587-2874

ANDELMAN, J.G. and SNODGRASS, J.E.; (1974) Incidence and significance of polynuclear aromatic hydrocarbonsin the water environment. CRC Critical Reviews in Environmental Control 4: 69

AUSTIN, E.P. (1979). "First stage treatment", in: Water Pollution Control Technology. pp 37 - 47. HMSO. Londres

BATES, J., GODDARA, M.R. & BUTTLER, M. (1984). "Detection of rotaviruses in products of wastewater treatment". J. Hyg. Camb. 93: 639 - 643

BELEGAUD, J. (1982). L'azote et ses derivés. Encycl. Méd. Chir. Paris. Intoxications, 16002 A5°, 12.

BENSON - EVANS, K. y WILLIANS, P.F. (1975). "Algae and Bryophytes" in: Curds, C.R. y Hawkes, H.A., ed.: Ecological aspects of used-waters treatment, pp. 153 - 202. Ed. academic Press. Londres

BERESFORD, S.A.A. (1985). in "Organic Carcinogens in Drinking Water. Detection, Treatment and Risk Assessment", ed.: Ram,

N.M. Calabrese, e.j. and Christman, R,F. Wiley, New York. Citado por Velema, J.P. (1987), en "Contaminated drinking water as a potential cause of cancer in humans". Envir. Carcin. Revs. (J. Envir. Sci. Hlth.) C5(1): 1-28

BERMAN, D., RICE, E.W., HOFFF, J.C. (1988) "Inactivation of particle-associated coliforms by chlorine and monochorine"

Applied and Environmental Microbiology, pp 507-512

BERROD, J. (1982) "Cerium, Cesium, Chlore et ses derivés, Chrome, Cobalt, Cuivre, Etain, Fer, Fluor, Gallium, Germanium, Indium, Yode, Lanthane, Lithium, Magnesium". Encyc. Méd. Chir. Paris. Intoxications, 16002, C1°, 5

BITTON, G. (1978) "Survival of enteric viruses". in: Mitchell, R. (ed). Water poluution microbiology, vol. 2, pp. 273-99. Wiley, Nueva York.

BITTON, G. (1980). "Introduction to environmental virology" USA. ed.: John Wiley & Sons

BOCK, F.G. (1964) "Early effects of hydrocarbons on mammalian skin". Progress in Experimental Tumor Research, 4: 126

BORCHARDT, J.A. and WALTON, G. (1975) "Calidad del agua" en: The American Water Works Association, Inc. Control de calidad y tratamiento del agua. Ed. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. 1-57

BORLAKOGLU, J.T. and KICKUTH, R. (1987) "Model Chlorination of Plant Derived Phenolic Water Contaminants with an Assessment of their Potential Toxicity to Escherichia coli" Bulletin of Environmental Contamination 39: 393-400

BORNEFF, J. und KUNTE, H. (1969) "Kanzarogene Substanzen in Wasser und Boden XXVI: Routine methode zur Bestimmung von polyzyklischen Aromaten im Wasser". Archiv für Hygiene und Bakteriologie, 153:220

CABO, J., de la PUENTE , P. y CATALAN LAFUENTE (1972)

"Bacteriología y potabilidad del agua" 1ª ed. Madrid. Imprenta de la Bolsa

CAIRNS J.Jr. (1988) "Increasing diversity by restoring damaged ecosystems", in: E.O. Wilson (ed) Biodiversity. Ed. National Academy Press. Washington D.C.

CANTERO MORENO, D., GIL DE REPOLEÑO, R., GALAN VALLEJO, M.,y SALES MARQUEZ, D.; 1985). "Niveles de contaminación del río Guadalete y su influencia sobre las playas de Puerto de Santa María (Cádiz)." Tecnología del Agua/23/1985; pp. 59-63

CATALAN, J.G. (1969) Química del agua. Ed. Blume. Madrid

CASTILLO MARTIN, A. (1986 - A). "Los vertidos de aguas residuales en Andalucía. Problemática y valoración de los vertidos *Municipalizados*". II Simposio sobre el Agua en Andalucía: El agua en Andalucía. Vol. II., pp. 71-81

CASTILLO MARTIN, A. (1986 - B). "Los vertidos de aguas residuales urbanas en Andalucía". Mapa de vertidos y memoria anexa.Ed. Anel. Granada

CATALAN LAFUENTE, J.G. (1978) "Problemática de la polución del agua" en: F. de Lora y J. Miró ed. Técnicas de defensa del medio ambiente" pp 6-21. Ed. Lábor. Barcelona

CLARK, C.S.; CLEARY, E.J.; SCHIFF, G.M.; LINNEMAN Jr. C.C.; PHAIR, J.P. & BRIGG, T.M. (1976). "Disease risk of ocupational exposure to sewage" J. Environ. Eng. Div.

COCA PEREZ, C., PEREZ LOPEZ, J.A., ESPIGARES GARCIA, M. y GALVEZ VARGAS, R. (1986) "Modificaciones debidas a la potabilización del agua en varias estaciones depuradoras". Rev. San. Hig. Púb., Mayo-Junio; Año LX

COKER, E.G. (1966). "The value of liquid digested sludge. 1.- The effect of liquid sewage on growth and composition of grasse-selover swardars in South-east England", J. Agric. Sci. 67: 91 - 97.

COMBARRO, M.P., LONGO, E.; CONDE, Y. y LIÑARES, M.C.; 1983.

"Detección y cuantificación de indicadores bacteriológicos de contaminación fecal, en la Ría de Pontevedra" in: A. Rodriguez Torres, "Microbiología 83", IX Congreso Nacional de Microbiología. Soc. Esp. de Microbiología. pp. 887 - 888

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1979) "Trace metals: Exposure and Health Effects" Oxford, Pergamon Press.

CONSEJERIA DE SALUD (Junta de andalucía). "Las aguas residuales en Andalucía". 1984

CONSEJERIA DE SALUD Y CONSUMO. (Junta de Andalucía). Decreto 32/1985, de 5 de febrero, sobre la fluoración de aguas potables de consumo público. B.O.J.A. nº 14. 14-II-1985

CONSEJERIAS DE SALUD Y CONSUMO, Y ECONOMIA E INDUSTRIA (Junta de Andalucía). Orden de 25 de marzo de 1986, por la que se desarrolla el Decreto 32/1985 de 5 de febrero y se regulan los requisitos técnicos para la fluoración de agua potable de consumo público. B.O.J.A. nº 30. 10-IV-1986

CONSEJO DE EUROPA (1968) Carta Europea del Agua.

CONSEJO DE EUROPA (1975) Directiva del Consejo de la C.E.E. de J.O. de 18 de Septiembre, concerniente a la calidad requerida de las aguas superficiales destinadas a la producción del agua alimentaria de los Estados miembros

CONSEJO DE EUROPA (1980) Ordenanza del Consejo de 15 de Julio relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. 80/778/CEE Boletín Oficial de las Comunidades Europeas nº L229/11, 30-8-80

COX CHARLES, R. (1966) "Práctica y vigilancia de las operaciones de tratamiento de agua" OMS, Serie de monografías, nº 49. Ginebra

CROWTHER, R.F. & HARKESS, N. (1975) "Anaerobic bacteria", in Curds, C.R. and Hawkes, H.A. ed.: Ecological aspects of used waters treatment. pp. 65 - 91. Academic Press. Londres

CURDS, C.R.; COCKBURN, A. & VANDYKE, J.M. (1968). "An experimental

study of the role of ciliated protozoa in the activated sludge process" Wat. Pollut. Control. 67: 312 - 329

CURDS, C.R. (1982) "The Ecology and role of protozoa in aerobic sewage treatment processes". Ann. Rev. Microbiol. 36: 27 - 46

CHANLETT, E.T. (1976) "La protección del Medio Ambiente". Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid

CHEVAL, A. (1982) Association francaise pour l'etude des eaux. La desinfection des eaux de consommation. Etude Technique de Synthese. Paris

CHRIST, W. (1963) "Evaluación de los perjuicios económicos ocasionados por la contaminación del agua" en: OMS, Aspectos de la lucha contra la contaminación del agua. Cuadernos de Salud Pública nº 13. pp 93-107.Ginebra

DAVIES, R.B. y HIBLER, C.P. (1979) "Animal reservoirs and cross-species transmission" en: Jakubouski, W. & Hoff, j.c. eds. Waterborne Transmission of Giardiasis. Cincinnati. US Environmental Protection agency (EPA-600/9-79-001)

DEANER, D.G. and KERRI, K.D. (1969) "Regrowth of fecal coliforms" Journal of the american Water Works Association 61: 45

DEGREMONT (1979) Manual Técnico del Agua, 4ª ed. Ed. Sociedad Degremont. Rueilmalmaison

DIAMANT, R.M.E. (1975) Prevención de la contaminación. Ed. Mapfre. Colección Temas Empresariales. Madrid

DETHLEFSEN, V. (1988) "Status report on acuatic pollution problems in Europe" Aquatic Toxicology, 11: 259-286

DEPARTAMENTO DE SANIDAD. ESTADO DE NUEVA YORK. "Manual de Tratamiento de Aguas" Ed. Limusa. 1964

DIETARY STANDARD FOR CANADA (1975). Ottawa. Department of National Health and Welfare

DOWNING, A.L. (1983) "Used-water treatment, today and tomorrow", in Curds, C.R. and Hawkes, H.A. "Ecological aspects of used-water treatment" Vol. 2. Academic Press. Londres. pp 1 - 10.

DUGAN, R.P. (1972) "Biochemical ecology of water pollution". Plenum Press. New York

DHULL, I.; KLAASSEN, C.D. and AMDUR, M. (1980) "Casarett and Doull's Toxicology. 2a ed. Mcmillan Publ. New york

EDELINE, F. (1979) "L'epuration biologique des eaux residuaires: theorie et technologie. Liege. Ed. Cebedoc

EDMONSON, W.T. (1974). "Book review". Limnol. Ocean. 19: 369 - 75

ELIA, V.J.; CLARK, C.S.; MAJETI, V.A.; GARTSIDE, P.S.; McDONALD, T.; RICHDALE, N.; MEYER, C.R.; VAN MEER, G.L. & HUNNINEN, K. "Hazardous Chemical Exposure at a Municipal Wastewater Treatment Plant". Environmental Research 32: 360 -371 (1983)

ELICHE RAMOS, J. (1988). Aportación al desarrollo de un test biológico de ecotoxicidad". Tesina de Licenciatura. Facultad de Medicina, Universidad de Granada.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1980) "Ambient water quality for polinuclear aromatic hydrocarbons" Washington D.C.

EISENBERG, D. & KAUZMAN, W. (1969). "The structure and properties of water".Oxford University Press. New York and London (1969)

ELLIOT, G.B. & ALEXANDER, E.A. (1961) "Sodium for drinking water as an unsuspected cause of cardiac descompensation". Circulation, 23: 562

EPSTEIN, E. (1975) "Effect of sewage sludge on some poils physical properties". J. Envir. Qual. 4: 139 - 142

EPSTEIN, S.S. (1979) "Constraints in decision-making". Ann. N.Y. Acad. Sci. 329: 309 - 317

ESPIGARES GARCIA, M. y PEREZ LOPEZ, J.A. (1985). "Aspectos sanitarios del estudio de las aguas". Universidad de Granada

ESPIGARES GARCIA, M.; PEREZ LOPEZ, J.A.; GALVEZ VARGAS, R. (1986). "Efectos del cloro sobre los pesticidas metil paration y carbaril". Rev. San. Hig. Púb. 60: 251 - 262

FANNIN, K.F.; VANA, S.C. & JAKUBOUSKI, W. (1985) "Effect of an activated sludge wastwwater treatment plant on ambient air

densities of aerosol containing bacteria and viruses" Appl. Environ. Microbiol. 49 (5): 1191 - 1196

FAWELL, J.K.; FIELDING, M. & RIDGWAY, J.W. (1987) "Health Risks of Chlorination, -is there a problem?. Journal of the Institution of Water and Environmental Mangement Vol.1, nº 1.

FERNANDEZ-CREHUET NAVAJAS, J. y PEREZ LOPEZ, J.A. (1988) "El agua como factor higiénico" en: Piedrola Gil, G. y cols.: Medicina Preventiva y Salud Pública. Ed. Salvat. Barcelona. 8ª ed. pp.157- 67

FLOURIDES (1971). National Academiy of Sciences. Washigton D.C.

FREEMAN, B.A. (1979) "Burrows Textbook of Microbiology". 2ª ed. Philadelphia. Saunders.

FREESE, E. (1974). "Geneteics Effects of Mutagens and of agents present in the human environment", in: L. Prakash ed. **Molecular and Environmental Aspects of Mutagenesis**. C.C. Thomas, Springfield, IL. pp. 5 - 13

FRIEDMAN, J.J. (1976). "Propiedades funcionales de la sangre" en: Selkurt, E.E. y cols. eds.: **Fisiología**, 2ª ed. Ed. ateneo. Buenos Aires. pp. 209 - 222

GALLE, P.; (1986). "La toxicidad del aluminio". Mundo Científico, 6. pp. 856 - 865.

GARCIA VILLANOVA-RUIZ, B. (1984). "Estudio de la contaminación de aguas de riego y las verduras y hortalizas de producción y consumo en Granada". Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Granada

GELDREICH, E.E. (1972). "Water-borne pathogens", in: Mitchell, R. ed. **Water** pollution microbiology. pp 207 - 241. Wiley Interscience. New York.

GELDREICH, E.E. y KENNER, B.A. (1969). "Concept- of fecal streptocci in stream pollution". Journal of the Water Pollution Control Federation 41, 12336

GLEASON, M. (1969). "Clinical Toxicology of Commercial Products"

Baltimore, Williams & Williams.

GLOYNA, E.F. (1973). "Estanques de estabilización de aguas residuales". OMS. Serie de Monografías. nº 60. Ginebra

GOMEZ PARRA, A.; SALES MARQUEZ, CANTERO MORENO, D. y LUBIAN CHAICHIO, L. (1985). "Contaminación de las aguas el río Iro (Chiclana de la frontera, Cádiz); un caso extremo de contaminación orgánica". Tecnología del Agua/Año V/18/: 57 - 64

GONZALEZ FUSTE, F.; OROMI DURICH, J. y CABALLERO CHUECA, F. (1912). "El agua como alimento t como elemento imprescindible de la vida rural y urbana: sustancias químicas contaminantes, tóxicas o indeseables en las aguas continentales y oceánicas; criterios físico-químicos de potabilidad de las aguas de bebida naturales y de las envasadas, como agua potables de manantial. Legislación actual". en: G. Piédrola Gil y cols. (eds) Medicina Preventiva y Social. Higiene y Sanidad Ambiental. Tomo I.7ª edición. Ed. Amaro. Madrid. pp. 1087 - 108

GONZALEZ VILLAR, F. (1985) "Control de coloides en agua, a tratar por ósmosis inversa (O.I.); control rápido del contenido bacteriano en agua de O.I. y la ultrafiltración (U.F.) como pre o post tratamiento de la O.I.". Tecnología del Agua/Año V/18/: 71 - 75

GONZALO, M. (1985). "Procedimiento para la eliminación de los nitratos en aguas potables". Tecnología del Agua/22/1985

GUIDELINESS FOR CANADIAN DRINKING WATER QUALITY (1979). Quebec, Ministry of Supply and Services. (Supporting documentation)

GUYTON, A.C. (1984) Tratado de Fisiología Médica. 6ª ed. Ed. Interamericana. Madrid

HALL, D.O. (1979). "Solar energy conversion through biology" Biologist, 26, 67 - 74

HALL, E.S. & SMITH, I.G. (1974). "Rusty water by oxygen injection" Water Services, 78, 941

HAVELLAR, A.H. (1987). Microbiological Sciences. Vol. 4. nº 12.

pp. 362 - 3624

HAWKES, H.A. (1983, A). "Activated Sludge". in: C.R. Curds & H.A. Hawkes (eds) **Ecological aspects of used-waters treatment.** Vol. 2 Ed. Academic Press. Londres. pp. 77 - 162

HAWKES, H.A. (1983, B). "Stabilization Ponds". in: C.R. Curds & H.A. Hawkes (eds) **Ecological aspects of used-waters treatment.** Vol. 2 Ed. Academic Press. Londres. pp. 163 - 219

HAWKES, H.A. (1983, C). "Effects of pollutants in the aquatic environment". in: Roy M. Harrison (ed) **Pollution: causes, effects and control.** The Royal Society of Chemistry. London. pp. 124 - 155

HAWKES, H.A. (1983, D). "The applied significance of ecological studies of aerobia processes". in C.R. Curds & H.A. Hawkes (eds) **Ecological aspects of used-waters treatment.** Vol. 3 Ed. Academic Press. Londres. pp. 173 - 339

HELLAWELL, J.M. (1977). "Biological surveillance and water quality monitoring". in J.S. Alabaster (ed) **Biological monitorinfg of inland fisheries.** pp 69 - 88. Applied Science Publishers Ltd. Londres

HEM, J.D. (1972). "Chemical factors that influence the availability of iron and manganese inaqueous systems" Washington D.C., The Geological Society of America Inc. (Special Paper 140) pp. 17

HOFF, J.C. & AKIN, E.W. (1986). "Microbial Resistance to Disinfectants: Mechanims and significance". Environmental Health Perpectives. Vol. 69. pp 7 - 13

HOLDGATE, M.W. (1979) "A perspective of environmental pollution". Cambridge University Press. Cambridge

HOLT, R.F.; TIMMONS, D.R. & LATTERELL, J.L. (1970). "Accumulation of phosfate in water". J. Agric. Fd. Chem. 18: 781 - 84

HOPKE, P.K., PLEWA, M.J. & STAPLETON, P. (1987). "Reduction of Mutagenicity of Municipal Wastewaters by Land Treatment". The

Science of Total Environment, 66: 193 - 202

HUANG, J.Y.C. & SMITH, G.C. (1984). "Spectrophotometric Determination of Total Trihalometanes in Finished Waters". Research and Technology. Journal AWWA. pp. 168 - 171

HYNES, H.B.N. (1960). "The biology of polluted waters". Liverpool University Press. Liverpool

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (1973). "Certain Policyclic Aromatic Hydrocarbons and Heterocyclic Compounds". IARC Monographs on the evaluation of the cancinogenic risk of chemical to human. Vol. 3. Lyon

INTERNATIONAL STANDING COMMITTEE ON WATER QUALITY AND TREATMENT (1974). "Nitrates in Water Supplies". Report in: Aqua, 1: 5 - 24

INVERSON, W.P. & BRICKMAN, F.E. (1978). "Microbial metabolism of heavy metals". in: R. Mitchell (ed) Water Pollution Microbiology. Vol. 2. pp. 201 - 232. Wiley Interscience. New York

JAKUBOWSKI, W. & ERICKSEN, T.H. (1979). " Methods for detecting Giardia cysts in water supplies". in: W. Jakubowski & J.C. Hoff (eds). Waterborne transmission of giardiasis. U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati

JAMES, A. (1983). "The role of waste-water treatment processes in the removal of toxic pollutants". in: Roy M. Harrison (ed): Pollution: causes, effects and control. The Royal Society of Chemistry. London. pp. 51 - 71

JARAMILLO GOMEZ, A. (1984). "Origen y evolución de los seres vivos", en: Ruza Tarrio y cols. (eds) Tratado del Medio ambiente, Vol.1. pp. 87 - 94. Ed. Lafer. Madrid

JIMENEZ BELTRAN, D. (1983). "Problemática general de la contaminación del agua. Situación española". en: Fundación Mapfre: Higiene Ambiental. pp. 125 - 191

JOHNSTON, J.; LARSON, R.A.; GRUNAU, J.D.; ELLIS, D. & JONES, C. "Identification of Organic Pollutants and Mutagens in Industrial and Municipal Effluents". Final report to the

Illinois EPA, Project FW-38. (1981)

JUNTA DE ANDALUCIA. **Plan Especial de Protección del Medio fisico y catálogo de Espacios Protegidos**. Consejería de Política Territorial. Dirección General de Urbanismo. 1985

JUNTA DE ANDALUCIA (1987). **Informe General del Medio Ambiente en Andalucía**. Consejo Asesor del Medio Ambiente

KABLER, P.W. & CLARK, H.F. (1960). "Coliform group and fecal coliform organisms as indicators of pollution in drinking water". Journal of the American Waters Association, 52

KENNER, B.A. (1978). "Fecal streptococcal indicators". en: Berg (ed). **Indicators of viruses in water and food**. Ann Arbor Science.

KESWICK, B.H.; WANG, D.S. & GERBA, C.P. (1982). Ground water, 20; 142

KLEIN, L. (1962). "River Pollution II. Causes and effects". Butlerworths. Londres

KNUEBEL, L.K. (1976). "Secrección y acción de los jugos digestivos. Absorción". en: E.E. Selkurt y cols. (eds): **Fisiología**, 2ª ed. pp. 553 - 584. Ed. Ateneo. Buenos aires

KOOL, H.J. (1978). "treatment processes applied in public water supply for the removal of microorganisms". in: **Proceedings of a Symposium on Biological Indicators of Water Quality**. New Castle, 1-15. October 1978. Vol. 2. University of Newcastle. pp. 17-1-17-31

KOOL, H.J.; VAN KREIJL, C.F.; VAN DE GREEF, E. & VAN KRANEN, H.J. (1982). "Presence, Introduction and Removal of Mutagenic Activity During the Preparation of Drinking Water in the Netherlands". Environmental Health Perspective, 46: 207-214

KORTE, F. (1974). "Global inputs and burdens of chemical residues in the biosphere: the problem and control measures". Comparative studies of food and environmental contamination, pp. 3-22. International Atomic Energy Agency. Viena

KRAYBILL, H.F. (1978). "Origin, classification and distribution of chemicals in drinking water with an assessment of their carcinogenic potential". in: R.L. Jolley (ed): **Water chlorination, environmental impact and health effects.** pp. 229-246. Ann Arbor Science, I. USA

KURTZ, B.; BARTLETT, C.L.R.; NEWTON, U.A.; WHITE. R.A. & JONES, N.L. (1982). "**Legionella pneumophila** in cooling water sistems". J. Hyg. Camb. 88: 369-381

KURT, M.I.; DUNN, J. & BOURNE, J.R. (1987). "Biological Denitrification of Drinking Water Using Autotropic Organisms with H_2 in a Fluidized-Bed Biofilm reactor". Biotechnology and Bioengineering. Vol. XXIX. pp. 493-501

LAPEÑA, M.A.; ARIAS. M.E. y LABORDA, F. (1984). "Estudio e identificación de microorganismos en el río Henares". Microb. Españ. 37 (1-2): 27-38

LARSON, T.E. (1966). "Deterioration of water quality in distribution systems". JAWWA.

LAUWERIS, R. & BERNARD, A. (1985). "Les marqeurs biologiques d'exposition aux agents toxiques". Rev. Epidem. et Santé Publ. 33: 255-261

LeCHEVALLIER, M.W. CAWTHON, C.D. & LEE, R.G. "Factor Promoting Survival of Bacteria in Chlorinated Water Supplies". Applied and Environmental Microbiology. Mar. 1988. pp. 649-654

LESTER, J.N. (1983). "Sewage and sewage sludge treatment". in: Roy M. Harrison (ed): **Pollution: causes, effects and control.** The Royal Society of Chemistry. London. pp. 72-103

LITTLE, A.D. (1971). "Inc. Inorganic Chemical Pollution of Freshwater". Washington D.C. US Environmental Protection Agency, 1971. (Water Pollution Control Research Series Nº DPV. 18010

LIVINGSTONE, D.A. (1963). "Chemical Composition of Rivers and Lakes. Data of Geochemistry".6th ed. Prof. Pop. US Geological Survey 440-449. Chap. 9

LODEIRO, L. FERREIROS, C.M. y CRIADO, M.T. (1983). "Análisis de la variabilidad en la contaminación fecal en las playas de La Coruña". in: A. Rodriguez Torres: **Microbiología 83'**. IX Congreso Nacional de Microbiología. Soc. Esp. de Microbiología. pp. 891-892

LOPEZ FERNANDEZ, A., BELLIDO SEMPERE, E., VILLALBA CABELLO, I. y PORRAS CASTILLO, A. (1986). "Estudio comparativo del ciclo diario de las características del agua de un río en los puntos sometidos a diferente poresión orgánica". II Simposio sobre el Agua en Andalucía. Vol.I. pp. 383-392

LUNDGREN, D.G.; VESTAL, J.R. & TABITA. F.R. (1972). "The microbiology of mine drainage pollution". in: R. Mitchell (ed): **Water Pollution Microbiology**, pp. 69-88. Wiley Interscience. Nueva York.

MANIATIS, T. FRITSCH, E.F. & SAMBROOK, J. (1982). Molecular cloning a laboratory manual". Ed. Cold. Spring. Harbor Laboratory New York

MARON, D.M. y AMES, B.N. (1983). "Revised methods for the Salmonella mutagenicity test" Mutation Research, 113: 173-215

McCARTY M. (1978). "Infecciones bacterianas y micóticas". in: B.D. Davis y cols. (eds): **Tratado de Microbiología**. 2ª ed. pp. 649-1028. Ed. Salvat. Barcelona

MAMBER, S.W.; OKASINSKI, N.G.; PINTER, C.D. & TUNAC, J.B. (1986). "The Escherichia coli K-12 SOS chromotest agar spot test for simple, rtapid detection of genotoxic agents". Mutation Research, 171: 83-90

MARTIN FERNANDEZ, F. (1979). "Control de calidad en aguas de consumo". Rev. San. Hig. Púb. 53: 317-330

MARTINEZ DE BASCARAN, G. (1985). "Descripción del proyecto de "La Solana" (Primeros resultados obtenidos en la explotación). Tecnología del Agua/Año V/20: 35-44

MARTINEZ PEREZ, E., VOS SAUS, R. y GALVEZ VARGAS, R. (1975).

"Estudio Sanitario del Abastecimiento de Agua de Consumo en el Medio Periurbano. Sistemática Bacteriológica", en: Laboratorio. Año XXX, nº 353.

MAS, M. y PEINADO, J.M. (1983). "Levaduras aisladas del alpechín; efecto del fenol sobre el crecimiento en medio sintético". in: A. Rodriguez Torres: **Microbiología 83'.** IX Congreso Nacional de Microbiología. Vol I. Tomo 2. Madrid. Soc. Esp. de Microbiología. pp. 977-978

MASIRONI, R. (1973). "International studies on trace elements in the etiology of cardiovascular diseases". Nutrition Reports International, 7: 51

MASON, C.F. (1984). **Biología de la contaminación del agua dulce.** Ed. Alhambra. Madrid.

McCARTY, P.L.; KISSLE, J.; EVERHART, T.; COOPER, R.C. & LEONG, C. (1981). "Mutagenic Activity and Chemical Characterization for the Palo alto Wastewater Reclamation and Groundwater Injection Facility". U.S. Environmental Protection Agency Report. Nº EPA-600/1-8-029, 65 pp.

McCONNELL, H.H. y LEWIS, J. (1972). "Add salt to taste". Environment, **14:** 38

McKEE, J.E. & WOLF, H.W. (1963). "Water quality criteria". Sacramento, CA, California State Water Quality Control Board

MEINCK, F.; STOOFF, H. & HOHLSCHÜTER, H. (1977). "Les eaux residuaires industrielles". 2ª ed. Ed. Mason. Paris

METCALF-EDDY (1977). Tratamiento y depuración de las aguas residuales. Ed. Lábor.Barcelona

METCALF, T.G. (1978). "Indicators for viruses in natural waters". in: R. Mitchell (ed). **Water pollution microbiology.** Vol.2, pp. 301-324. Wiley, New York

MEULEMANS, C E. (1987). "The basic principles of UV-desinfection of water". Ozone Science and Engineering. Vol.9, pp. 229-314.

MIELE, R.P. (1977). Ponoma Virus Study. Final Report. Los Angeles.

Sanitation Districts of Los Angeles Country

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. Decreto de 17 de mayo de 1940, por el que se dictan normas de ejecución de obras de abastecimiento de aguas y saneamiento de poblaciones. B.O.E. de 12-VII-1940

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO. Orden de 8 de febrero de 1988 relativa a los metodos de medición y a la frecuencia de muestreos y análisis de aguas superficiales que se destinen a la producción de agua potable. B.O.E. 53, de 2-III-1988

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. Orden de 27 de julio de 1893 por la que se establecen métodos oficiales de análisis microbiológicos de aguas potables de consumo público. B.O.E. 193. 13-VIII-1983

MIRA GUTIERREZ, J. (1982). "Caries dental como problema sanitario. Odontología sanitaria y social". en: Piedrola Gil y cols (eds): **Medicina Preventiva y Social. Higiene y Sanidad** ambiental. Vol. II, 7ª ed. Ed. Amaro. Madrid. pp. 393-412

MONTGOMERY, J.M. (1985). **Water Treatment. Principles and Desing**

MOORE, C.V. (1973). "Iron". in: R.S. Goodheart & M.E. Shils (eds): **Modern Nutrition in Health and Disease.** Philadelphia, Lea & Febiger. pp. 297

MORIN, M.M.; SHARRETT, A.R.; BAILEY, K.R. & FABSITZ, R.R. (1985). "Drinking water sources and mortality in US cities". International Journal Epidemiology, Vol.14, nº 2; pp. 254-264

MORRIS, R. (1984). "Reduction of naturally ocurring enteroviruses by wastewater treatment processes". J. Hyg. Camb. .92: 97-103

MOSEY, F.E.(1983). "Anaerobia processes". in C.R. curds & H.A. Hawkes (eds): **Ecological aspects of used waters treatment.** Vol.2, academic Press. London. pp. 219-260

MULLER, G. (1977). "Bacterial indicators and standards for water quqlity in the Federal Republic of Germany". in: A.W. Hoadley & B.J. Dutka (eds): **Bacterial Indicators of Potential Health**

Hazards Associated with Water. Philadelphia, American society for Testing and Materials. pp. 159-167

MUTJE PUJOL, P.; COLL FONT, C. y VIVO MARTINELL, M. (1985). "Estudio de las densidad de la carga en polielectrolitos para el tratamiento físico-químico de aguas". Tecnología del Agua/año V/19: 58-66

NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF CANADA. ASSOCIATE COMMITE ON SCIENTIFIC CRITERIA FOR ENVIRONMENTAL QUALITY (1977). "Effects of alkali halides in the Canadian Environment". Ottawa, National Researc Council.

NAGIBINA, T. (1963). "La lucha contra la contaminación del agua en la URSS y en los países de Europa Oriental". en: O.M.S.: Aspectos de la lucha contra la contaminación del agua. Cuadernos de Salud Pública nº 13. Ginebra. pp. 23-42

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES-NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1958). Revised Statement on Maintaining a Trace of residual Chlorine in Water Distribution Systems. Washington, D.C.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1977). Drinking Water and Health. Washington D.C. National academy of Sciences

NEAL. J, & RIGDON, R.H. (1967). "Gastric tumor in mice fed benzo-(α)pyrene: a quantitative study". Texas Reports on Biology and Medicine, 25: 553

NEAL, N.W.; MASON, L. & SCHAEFFER, D.J. (1982). "Organic constituents of mutagenic secondary effluents from wastewater treatment plants". Arch. Environ. Contam. Toxicology; 11: 373 - 382

NEIDHART, F.C.; BLOCH, P.L. & SMITH, D.F. (1974). "Culture medium for Enterobacteria". Journal of Bacteriology; sept. 1974. pp. 736-747

NEMEDI. L & LANYI, B. (1971). "Incidence and hygienic importance of **Pseudomonas aeruginosa** in water". Acta Microbiologica Academia Scientarium Hungaricae, 18: 319-326

NOVIKOV, Y.V. & ERISMAN, F.F. "The potable water standard (GOST 2874-73). A new stage in development of water hygiene". Vestnik Akademii Meditsinskikh Nauk SSR. Nº3: 59 . English translation Nº 3,:76 (1975)

OKUN, D.A. & PONGHIS, G. (1976). Colecte et evacuation des eaux useés del collectivités. O.M.S. Ginebra.

OLIVIERI, V.P.; SNEAD, M.C.; KRUSE, C.W. & KAWATA, K. (1986). "Stability and Effectiveness of Chlorine Disinfectants in Water Distribution Systems". Enironmental Health Perspectives. Vol.69; pp.15-29.

O.M.S. "Aspectos de la lucha contra la contaminación del agua". Cuadernos de Salud Pública nº 13. Ginebra. 1963.

O.M.S. "Normas Internacionales para el agua potable". 3ª ed. Ginebra. 1971.

O.M.S. Serie de informes técnicos, nº 532. "Los oligoelementos en la nutrición humana". Informe de un comité de expertos de la O.M.S. Ginebra. 1973

O.M.S. Vigilancia de la calidad del agua potable. Serie de monografías, nº 63. O.M.S. Ginebra. 1977

O.M.S. Serie de informes técnicos, nº 639. "Virus humanos en el agua, aguas seridas y suelo". Informe de un grupo científico de la O.M.S. Ginebra. 1979

O.M.S. Serie de informes técnicos, nº 647. "Límites de exposición profesional a los metales pesados que se recomiendan por razones de salud". Informe de un grupo de estudio. Ginebra, 1980

O.M.S. Environmental Health Criteria, 18. **Arsenic**. Ginebra. 1981

ONGER[illegible], H.J. & ONGERTH, J.E. (1982). Health consequences of wastewater reuse. Ann. Rev. Public Health. 3: 419-444

O.M.S. **Plomo**. Criterios de salud ambiental, 3. Washington D.C. 1979. (Publicación Científica Nº 386)

O.P.S. Guias para la calidad del agua potable. Vol.2. Criterios

relativos a la salud y otra información de base. 1987.

OROMI, J. y PERRAMON, J. (1977). "Importancia Sanitaria del Agua" en: Comisión Intercolegial del Medio Ambiente: La contaminación en cauces públicos. Ed. Laia. Barcelona. pp. 43-71

ORTEGA GONZALEZ, F.; FERNANDEZ CREHUET. J,; RODRIGUEZ CONTRERAS, R.; ESPIGARES GARCIA, M.; CUETO ESPINAR, A. y GALVEZ VARGAS, R. (1984). "Estudio de la prevalencia de la caries dental en escolares de Granada". Rev. San. Hig. Púb., 58: 269-289

PARISIC, A.F. & VALLEE, B.L. (1969). "Zinc metalloenzymes: characterstics and significance in biology and medicine". American Journal of Clinical Nutrition, 22: 1222

PEREZ-SERRANO LAINOSA, M., FERNANDEZ-CREHUET, J. y GALVEZ VARGAS, R. (1976). "Estudio Sanitario de las Fuentes de Uso Público en Vías Interurbanas de la Provincia de Granada". en: Laboratorio. Año XXXI. Tomo LXI. nº 366

PERIS, E.; ROMERO, R.; TOCA, C.G. y DE ARAMBARRI, P. (1985). "Estudio de la contaminación de la ría del Guadalquivir, por métodos objetivos de ordenación". Tecnología del Agua/Año V/20: 50-61

PERRY, R. (1983) "Aspects of the chemistry and analysis of substances of concern in the water cycle" in: Roy M. Harrison (ed): **Pollution: causes, effects and control**" London. The Royal Society of Chemistry. pp. 33-50

PETTYJOHN, W.A. (1972). Water quality in a stressed environment. Minnesota. Burgess Publishing Co.

PHILBERT, M et GLOMAUD, J. (1980). **Manganese**. Encycl. Med. Chir. Paris. Intoxications 16003 A³°, 11.

PIEDROLA ANGULO, G. y CABALLERO CHUECA, F. (1983). "El agua como vehículo de infeciones virales, bacterianes y parasitarias", en: Pumarola Busquets y cols: Medicina Preventiva y social,. Higiene y Sanidad Ambiental. Vol. I. 7ª ed. Ed. Amaro. Madrid. pp. 1109-1122

PIEDROLA GIL, G. y CORTINA GREUS, P. (1983). "Ecología y Salud humana. Contaminación del medio ambiente: evolución histórica. Ecología humana: concepto y términos ecológicos. Elementos contaminantes y fuentes de contaminación. Repercusiones sanitarias y socioeconómicas de la contaminación ambiental. Saneamiento del medio ambiente. Estrategia y política de defensa en el futuro", en: G. Piedrola Gil y cols.: **Medicina Preventiva y Social. Higiene y Sanidad ambiental.** Tomo I. 7ª ed. Ed. Amaro. Madrid. pp. 49-66

PIEDROLA GIL, G. y PIEDROLA ANGULO, G. (1982) "Evacuación de excretas domésticas y urbanas. Desechos líquidos urbanos. Destino final de las aguas residuales y depuración de las mismas", en: G. Piédrola y cols.: **Medicina Preventiva y Social. Higiene y Sanidad Ambiental.** Tomo II. 7º ed. Ed. Amaro. Madrid. pp. 773-798

PIKE, E.B. (1975) "Aerobic Bacteria", in: C.R. Curds & H.A. Hawkes: **Ecological aspects of used-water treatment.** pp. 1-64. Academic Press. Londres

PITLIK, S.; BERGER, S.A. & HUMINER, D. (1987). "Nonenteric Infections Acquired trough Contact with Water". Reviews of Infections Diseases. Vol. 9. Nº 1.

POELS, C.L.M.; SNOEK, O.I. & HUIZENGA, L.J. (1978) "Toxic substances in the Rhine River". Ambio, 7: 218-225

PORTER, K.S. (1975). "Nitrogen and phosphorus, food production, waste and the environment". Ann Arbor Science. Michigan

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. Real Decreto 2119/1981 de 24 de Julio, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas.

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. Real Decreto 1423/1982. B.O.E. 226.

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. Ley 29/1985, del 2 de agosto, de Aguas. B.O.E. nº 189, 1985

PRICE, D.H.A. (1970) "Sewage treatment", in: **water pollution control engineering**, pp. 34-45. HMSO. Londres

REITLER, R. & SELIGMAN, R. (1957). "**Pseudomonas aeruginosa** in drinking water'. Journal of applied Bacteriology, 20: 145-150

RIVAS MIJARES, G. (1978). **Tratamiento de aguas residuales**. 2ª ed. Caracas. Ed. Vega

ROGAN, W.J. (1983). "Persistent Pescicides and Polychlorinates Biphenils". Ann. Rev. Public Health, 4: 381-384

RODIER, J.L. (1978)..**L'analyse se l'eau: eaux naturelles, eaux residuaires, eaux de mer**. 6ª ed. Ed. Dunod. Paris

ROGAN. W.J. (1983). "Persistent pesticides and polychlorinated biphenyls". Ann. Rev. Public. Health. 4: 381-384

RUEDA CABRERA, E. (1986). "estudio comparativo de aguas residuales de diversas procedencias". Memoria de Licenciatura. Universidad de Granada. Cátedra de Medicina Preventiva y Social

SAENZ GONZALEZ, M.C. y GONZALEZ CELADOR, R. (1988). "Enterovirosis: poliomielitis y hepatitis A", en: G. Piédrola Gil y cols.: **Medicina Preventiva y Salud Pública**. 8ª ed. Ed. Salvat. Barcelona. pp. 405-417

SALGOT, M. (1985). "Importancia sanitaria de la depuración de las aguas residuales". Sandorama 1985/II: 13-17

SAINZ SASTRE, J.A. (1978). "Tratamiento y depuración de aguas residuales", en: F. de Lora y J. Miró: **Técnicas de defensa del medio ambiente**. Ed. Lábor. Barcelona. pp. 56-78.

SANCHEZ CABALLERO, M.A., FERNANDEZ GUTIERREZ, A., CASTILLO MARTIN, A. (1986). "Caracterización físico-química preliminar de las aguas superficiales de la cuenca del Alto Genil". IiSimposio sobre el Agua en Andalucía. Tomo I. pp. 511-521

SANCHEZ LEAL, J.; PARRA, J.L.; ANQUERA, S.; CORNELES, F. y CAMPOS, E. (1985). "Ensayos de degradación biológica y química

aplicados a colorantes aniónicos". Tecnología del Agua/Año V/21: 44-48

SANZ, I. (1985). "Tratamiento y gestión de residuoa industriales en España". Tecnología del Agua/Año V/21: 72-74

SAUNDERS, P.J.W. (1976). **The estimation of pollution damage.** Manchester University Press. Manchester

SAY, P.J. & WHITTON, B.A. (1977). "Influence of Zinc on Lotic Plants. 1.- Tolerance of **Hormidium** species to zinc". Freshwater Biol., 7: 357-376

SCHROEDER, H.A. & MITCHENER, M. (1975). "Lifeteime studies in rats: effects of aluminium, barium, berylium and tungsten". Journal on Nutrition, 105: 420

SELKURT, E.E. (1976). "Función renal", en: Selkurt y cols.: **Fisiología.** 2ª ed. Ed. Ateneo. Buenos aires

SENKO, M.J. & PLANE, R.A. (1974). **Chemical principles and properties.** 2ª ed. McGraw-Hill Publishing Co. Nueva York. pp. 639-640

SENNING, A. Sulfur in organic and inorganic chemistry. Vol.2. Marcel Dekker Inc. New York. pp. 160

SERNA ESPINACO, J. de la. (1981). "El problema de la contaminación de las aguas subterráneas". Rev. San. Hig. Púb. 1981, 55: 1267-1275

SERRES, F.J. de. (1976). "Long-range planning for effective in vitro test for carcinogénesis", in: R. Montesano, H. Bartsch and L. Tomatis (eds); IARC Science Publications Nº 12, Lyon. pp. 29-40

SHALOM, Z. & HIRSCHMAN, M.P. (1986). "Hepatitis viruses", in: A.H. Samity and cols.: **Medical Microbiology and Infectious Diseases.** Ed. Sanders. International Textbook of Medicine

SHUVAL, H.I.; MISTER, R.; BRISCOE, J.; DODGE, C.; GARELICK, H.; HAWKINS, P.; JULIUS, D.A.S.; McGARRY, M.G.; STRINGER, G. & SWAMY, A.V. (1978). "Re-use policies and research needs", in:

A. Pacey: **Sanitation in developing countries**". Great Britain. Ed. John Wiley & Sons. pp. 201-204

SHY, C.M. & STRUBA, R.J. (1982). "Air and Water Pollution", in: D. Schotlenfeld and J.F. Fraumeni (eds): **Cancer Epidemiology and Prevention**, W.B. Saunders, Philadelphia, pp.336-63

SINTON, L.W. & CHING, B. (1987). **Water and Soil Pollution, 35**: 347-356

SOLANAS, A.M.; PAREDES, R.; MARFIL, C. y ALBAIGES, J. (1982). "A comparative study of chemical and microbiological monitoring of pollutant hydrocarbons in urban aquatic environments". J. Env. Anal. Chem, 12: 141-151

SPRAGUE, J.B. (1969). "Measurement of pollutant toxicity". Water Res., 3: 793-821

STANDARDS METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WATEWATER. 14a ed. Washigton D.C. APHA, AWWA, WPCF, 1976

SUBRAMANIAN, S.K. (1978). "Biogas systems and sanitation", in: A. Pacey (ed): **Sanitation in developing countries**. Ed. John Wiley & Sons. Great Britain. pp. 191-193

SUBSECRETARIA DEL MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. Resolución de 23 de abril de 1984, por la que se aprueba la lista positiva de aditivos y coadyuvantes tecnológicos utilizados para tratamiento de las aguas potables de consumo público. B.O.E. nº 111, de 9-V-1984

SUBSECRETARIA DE PLANIFICACION DE PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. "Medio Ambiente en España". Madrid, 1987

SYMPOSIUM ON TRACE ELEMENTS. Medical clinics of Noth America, 60: 4. (1976)

THOMAS, J.F.J. (1953). Industrial water resources of Canada. Water Survey Report Nº 1. Scope, Procedure and Interpretation of Survey Studies. Ottawa, Queen's Printer

TOMLINSON, T.E. (1971). "Nutrient losses from agricultural land", 6: 272-278

UIGA, A. & CRITES, R. (1980). "Relative health risks of activated sludge treatment and slow-rate land treatment". J. Water Pollut. Control Fed., 52: 2865-2874

UMARAN, A.; ARALUCE, J.; ARTOLOZAGA, J. y EGEA, L. (1983). "Estudio de la supervivencia de **E. coli** fecal en aguas de la ría del Nervión", en: A. Rodriguez: **Microbiologia 83.** IX Congreso Nacional de Microbiologia. Vol. I, Tomo 2. Soc. Esp. de Microb. pp. 889-890

UNDERWOOD, E.J. (1977). **Trace elements in human and animal nutrition.** 4ª ed. Nueva York. Academic Press. pp. 545

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, (1976). National Interim Primary Drinking Water Regulations. Washigton D.C.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, (1976). Quality criteria for water. Washigton D.C.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, (1977). Toxicology of water, vol. II. Washigton D.C. (Environmental Health Effects Research Series)

VALIRON, F. (1983). **La réutilisation des eaux useés.** Ed. Tec & Doc B.R.G.M. París.

VELEMA, J.P. (1987). "Contaminated drinking water as a potential cause of cancer in humans". Envir. Carcin. Rev. J. Envir. Sci. Hlth.) C5(1): 1-28

VICENS, G.; RIERA, M.; ROIJ, J.M. y LALUCAT, J. (1987). "Ensayos a corta plazo de Ecotoxicidad por medida de parámetros fisiológicos de microorganismos"

VILARO, F. (1977). "La contaminación de las aguas subterráneas", en: Comisión Interministerial del Medio Ambiente: **La contaminación en cauces públicos**". Barcelona. Ed. LAIA. pp. 137-159

WARD, R.W. & DEGRAEVE, M.; (1980). "Acute Residual Toxicity of Several Disinfectants in Domestic and Industrial Wastewater". Water Resources Bulletin, 16(1): 41-44

WATT. B.K. & MERRILL, A.L. (1963). Composition of foods-raw,

processed, prepared. Washigton D.C. Revised USDA Agriculture Handbook. Vol.8

WATT, K.E.F. (1978). **La Ciencia del Medio Ambiente. Principios básicos**. Ed. Salvat. Barcelona

W.H.O. "Raport de statistiques sanitaires mondiales ". (Community water supply and sewage disposal in developing countries). Ginebra. World Health Statistics Report. pp. 720-783

WILLIAMS, N.V. & TAYLOR, H.M. (1968). "The effects of **Psychoda alternata** (say.)(Diptera) and **Lumbricus rivalis** (Levinson) (Enchytraeidae) on the efficiency of sewage treatment in percolating filters". Water Res., 2: 139-150

WINDLE-TAYLOR, E. (1978). "The relationship between water quality and human health: medial aspects". The Royal Soc. Hlth. J. 98: 121-129

WONG, P.K. (1988). "Mutagenicity of Heavy Metals". Bull. Environ. Contam. Toxicol., 40: 597-603

WRIGHT, R.C. (1982). "A comparison of the levels of faecal indicator bacteria in human faeces in a rural area of a tropical developing country (Sierra Leone)". J. Hyg. Camb., 89: 69-78

ZOETEMAN, B.C. & BRINKMAN, F.J.J. "Human intake of minerals from drinking water in the European Communities", in: **Hardness of drinking water and public health. Proceedings of the European Scientific Colloquium**. Luxembourg, 1975, Oxford, Pergamon Press, 1976. pp. 173

ZOETEMAN, B.C. (1980). "Sensory assessment of water quality". Oxford. Pergamon Pres

ZOETEMAN, B.C., DE HRUBEC, J.; DE GREEF, E. & KOOL, H.J. (1982). "Mutagenic activity associated with by-products of water disinfection by chlorine dioxide, ozone and UV-radiation". Environmental Health Perspectives, 46: 197-205

ZOETEMAN, B.C. (1985). "Drinking water and health hazards in environmental perspective". The Science of the Total Environment, 47: 487-503