

**ORIGINALES****ESTUDIO SOBRE LA GESTION DE LAS AGUAS RESIDUALES  
EN UNA ZONA DE SALUD: HIGIENE MEDIOAMBIENTAL  
EN ATENCION PRIMARIA**

**J. García Cuadrado (1), C. Contessotto Spadetto (4), J. E. Pere n guez Barranco (2),  
D. Fuster Quiñonero (3), P. Paricio N n ez (4).**

(1) Centro de Salud de San Javier (Murcia). (2) Centro de Salud de Torre Pacheco (Murcia). (3) Centro de Salud de La  nora (Murcia). (4) Hospital de "Los Arcos". Santiago de la Ribera (Murcia).

**RESUMEN**

*Fundamento:* En el marco de los Programas de Promoción de Salud Medioambiental a desarrollar por los Equipos de Atención Primaria, consideramos interesante investigar la gestión de las aguas residuales en nuestra Zona de Salud, por su impacto sobre la salud y bienestar de la población y sobre las principales actividades socioeconómicas locales: agricultura y turismo.

*Métodos:* Realizamos un estudio epidemiológico de tipo descriptivo, revisando las características estructurales y funcionales más importantes de los sistemas de recogida y depuración de las aguas residuales en el Municipio de San Javier (Murcia).

*Resultados:* La evaluación de los datos recogidos puso de manifiesto la existencia de carencias, tanto en el sistema de recogida como en el de tratamiento de las aguas negras, demostrándose ambos insuficientes en algunos puntos del Municipio y en determinadas épocas del año, con consecuente riesgo de contaminación ambiental y transmisión de enfermedades entéricas entre la población residente y los veraneantes.

*Conclusiones:* La positiva actuación correctora sobre las instalaciones por parte de los organismos responsables del saneamiento local en respuesta a estas conclusiones, que en su momento pusimos en su conocimiento, constituye un buen aliciente para seguir investigando este tema de sumo interés sanitario y general, que es casi desconocido en la literatura médica.

*Palabras clave:* Atención Primaria. Aguas residuales. Murcia.

**ABSTRACT****Survey on the Sewage Management in  
a Health Area: Environmental Hygiene  
in Primary Health Care**

*Background:* Within the scope of the Programmes to be developed by the Primary Health Care Parties, we consider it interesting to investigate the sewage management in our Health Area because of its impact on the population health and welfare and the main socio-economic local activities: agriculture and tourism.

*Method:* We carry out an epidemiological descriptive study; we review the most important structural and functional characteristics of the sewage depuration and collection in the municipality of S. Javier (Murcia).

*Results:* The evaluation of the collected data made it obvious that deficiencies exist in the collection system as well as in the sewage processing; both deficiencies were shown in some places of the locality and in particular periods of the year, with a consequent risk of environmental contamination and enteric diseases transmission among population and summer holidaymakers.

*Conclusions:* A positive corrective action on the installations by the organisms responsible for the local sanitation as a response to these conclusions, which we informed due time, constitutes a good stimulant to go on investigating this question of such a great sanitary and general interest, which is almost unknown in medical literature.

*Key Words:* Primary Health Care. Waste water management. Murcia.

**INTRODUCCION**

La valoración del medio en sus aspectos que pueden convertirse en fuentes de riesgo

para los habitantes de la Zona de Salud, es una de las tareas que se han encomendado a los Equipos de Atención Primaria <sup>1</sup>.

En el marco de las investigaciones orientadas al establecimiento de un diagnóstico de salud global del área de referencia de nues-

Correspondencia:  
Claudio Contessotto Spadetto  
c/ Infanta Cristina n.  5-3.  B 30007 MURCIA.

tro Centro de Salud, hemos considerado prioritario el problema relativo a la gestión de las aguas residuales, por su impacto sobre las principales actividades socioeconómicas de la zona: la agrícola y la turística.

Los desechos líquidos, de origen tanto doméstico, como urbano e industrial, pueden representar un peligro higiénico-sanitario y un daño estético y económico importantes. Es sabido que una evacuación correcta de las aguas residuales se traduce, de hecho, en un descenso de la incidencia de las enfermedades de transmisión fecal-oral y de la tasa de mortalidad infantil por diarrea y enteritis, suponiendo además un aumento de la expectativa de vida<sup>2,3</sup>. Así pues, la existencia y el mantenimiento de un sistema de recogida y evacuación de aguas residuales adecuado y funcional deben ser condiciones primordiales para el saneamiento ambiental y el bienestar de la población.

El presente estudio es una contribución al mejor conocimiento de las condiciones reales de recogida y tratamiento de los residuos líquidos en nuestra localidad, y tiene como objetivos poner de manifiesto las deficiencias potencialmente peligrosas para la salud pública y favorecer el establecimiento de medidas correctoras donde fuere necesario.

Consideramos interesante la publicación de este trabajo, como llamada de la atención a los profesionales dedicados a la Atención Primaria, sobre los vínculos existentes entre los factores medioambientales y el nivel de salud de la zona y sobre la importancia de llevar a cabo programas específicos en este campo.

## MATERIAL Y METODO

El Municipio de San Javier tiene una extensión de 80 km<sup>2</sup> con una población de 14.861 habitantes (en fecha 1.1.1989), lo que supone una densidad de población de 185 hab./km<sup>2</sup>.

Las características turísticas de la zona producen en época estival crecimientos poblacionales de entre 45.000 y 50.000 personas, que se concentran las pedanías de Santiago de la Ribera y la Manga del Mar Menor.

Los datos demográficos y socioeconómicos relativos a la población se obtuvieron del Servicio de Estadística del Ayuntamiento.

Los datos referentes a la descripción de la red de recogida y evacuación de aguas residuales, sistemas de depuración y población servida, se obtuvieron mediante entrevistas personales con los responsables del Servicio Municipal de Aguas del Ayuntamiento (entidad gestora) y con el personal encargado de su mantenimiento, todo ello contrastado con inspecciones sobre el terreno por parte de los autores del estudio.

Los análisis bioquímicos y bacteriológicos del influente y del efluente de la depuradora fueron realizados por la Agencia Regional del Medio Ambiente.

El estudio se realizó en los primeros cuatro meses de 1989, utilizándose básicamente el método epidemiológico descriptivo.

## RESULTADOS

### 1) Red de recogida y evacuación

#### a) *Generalidades*

El número de habitantes, el porcentaje de población a la que sirve la red y el año de construcción de la misma vienen reflejados en la Tabla 1. Todo ello se refiere a núcleos poblacionales, no pudiéndose calcular en la actualidad el número de casas de campo aisladas que no disponen del servicio.

**TABLA 1**  
**Usuarios y año de construcción de la red de alcantarillado**

<i>Localidad</i>	<i>N.º habitantes</i>	<i>% población con servicio de red</i>	<i>Año de construcción</i>
San Javier	6.614	100	1966
S. de la Ribera	3.727	100	1966
Ciudad del Aire	1.507	100	1945
El Mirador	1.106	100	1986
La Manga	463	100	1965 — 70
Pozo Aledo	454	80	1975
La Grajuela	341	no dispone	—
Tarquinales	268	no dispone	—
La Calavera	208	80	en constr.
Roda	175	90	en constr.

El material de construcción es uralita en aquellas canalizaciones que deben soportar presión debido a su conexión directa al sistema de bombeo (ej. en Santiago de la Ribera), siendo el resto cemento y ocasionalmente PVC. La red discurre por el centro de la calzada a una profundidad media de 1,5 m, quedando lateralmente y a un nivel inferior respecto a la red de agua potable. El sistema de alcantarillado constituye una red de tipo unitario, recogiendo en la misma canalización las aguas residuales blancas, de lluvia, y las negras, fundamentalmente de origen doméstico dada la escasez de los asentamientos industriales en la zona. Parte de las aguas de lluvia drenan directamente a la red a través de dos mecanismos: 1) las casas, tipo chalet, envían las aguas de sus sótanos, garages o patios a través de colectores, y 2) el alcantarillado de la Ciudad del Aire, de más antigua construcción, debido a la falta de impermeabilización en buena parte de su recorrido, absorbe gran cantidad de filtraciones, procedentes tanto del agua de lluvia que em-

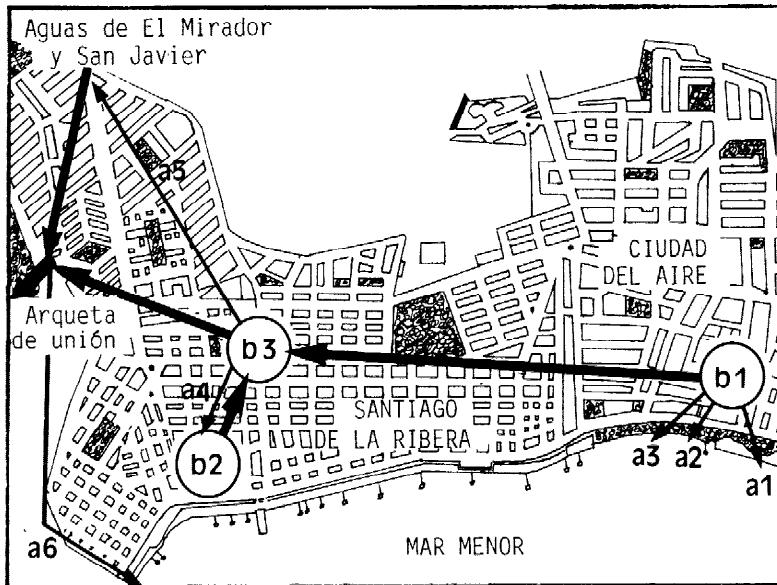
papa el terreno como del elevado nivel freático de la zona.

#### *b) Estaciones de bombeo*

En Santiago de la Ribera y Ciudad del Aire, por su situación a nivel del mar, es necesario el bombeo de las aguas residuales hasta una altura superior, donde se realiza la depuración final de las mismas. Para ello se dispone de tres estaciones de bombeo (Fig. 1), cuyo funcionamiento es automático, regulándose mediante un sistema de boyas que hacen funcionar las bombas una vez que los pozos alcancen un determinado nivel.

La estación principal de Santiago de la Ribera (n.º 3) es capaz de elevar un caudal de 24,6 litros por segundo, equivalente a la producción de aguas residuales de una población de 35.000 habitantes. (Figura 1).

FIGURA 1  
Estaciones de bombeo y aliviaderos en Santiago de la Ribera



Flechas gruesas: sentido habitual de circulación de las aguas residuales, flechas finas: circulación por aliviaderos, b: estaciones de bombeo, a: aliviaderos.

### c) *Aliviaderos*

Quando se sobrecarga el sistema (por lluvias moderadamente intensas, exceso de producción de aguas residuales o avería en el sistema de bombeo), los aliviaderos entran en funcionamiento enviando por rebosamiento los desechos líquidos directamente al mar (Fig. 1). A pesar de ello, la deficiencia en la sección de la red conlleva ocasionalmente la salida del efluente líquido sin tratar a la calzada, por las bocas del alcantarillado y su vertido por declive al Mar Menor, a través de colectores situados en el paseo marítimo de Santiago de la Ribera.

### d) *Arqueta de unión*

A ella llegan las aguas residuales procedentes de San Javier, El Mirador y resto de pe-

danías, junto con las de Santiago de la Ribera, para ser enviadas al sistema de depuración.

## 2) **Sistemas de depuración**

### a) *Lagunaje*

La zona donde se encuentra el sistema está situada a unos 2 km de Santiago de la Ribera. A la entrada, una reja de desbaste retiene los materiales sólidos mayores de 2 cm, mientras que el agua es dirigida a tres estanques de estabilización, de tipo anaeróbico, cada uno con una capacidad de 5.800 m<sup>3</sup> y una profundidad máxima de 4 m. Aquí el agua es retenida habitualmente entre 10 y 14 días, al cabo de los cuales es enviada mediante bombeo directamente hacia balsas para el riego de los terrenos de cultivo de la zona. El tiempo de permanencia de las aguas en los estanques varía dependiendo del volu-

men del afluente, pudiendo resultar de solo 4-5 días en el período estival de mayor presencia turística y en épocas de lluvia intensa, lo cual hace que en tales circunstancias los procesos de descomposición de la materia orgánica por vía anaerobia resulten incompletos.

Los resultados de los análisis efectuados por la Agencia Regional del Medio Ambiente al agua, tanto del afluente como del efluente, se exponen en la Tabla 2.

Los porcentajes de reducción de los parámetros microbiológicos son los que cabría esperar de un sistema de depuración incompleto, de tipo desbaste y balsas de decantación, con valores elevados de microorganismos entéricos y de DBO5 en el efluente.

#### b) *Fosas sépticas*

Mediante este sistema las aguas negras se vierten directamente al interior de una fosa donde se desarrolla un tratamiento somero de los residuos brutos y un ligero tratamiento secundario, vaciándose el sobrenadante por rebosamiento a la red de alcantarillado. Se utiliza como tratamiento previo en aquellas industrias que producen excesiva carga de restos orgánicos (carnicerías, pescaderías, fábricas de embutidos), siendo obligatorio solo en los establecimientos de nueva construcción. En las industrias de construcción más antigua no se obliga ni se revisa su instalación, no existiendo en muchas de ellas.

#### c) *Pozos negros*

Es la forma más habitual de eliminación de residuos líquidos en las casas de campo aisladas y en aquellos núcleos poblacionales que no disponen del servicio de la red. Es difícil calcular en la actualidad el número de casas que se encuentran en estas condiciones.

#### d) *Emisarios submarinos*

Es el método de evacuación y tratamiento de las aguas residuales en la Manga. La red de alcantarillado está conectada a seis emisarios que envían el efluente sin tratamiento alguno al Mar Mediterráneo (Fig. 2).

Los emisarios están situados a lo largo de diversas urbanizaciones y su longitud varía según las diferentes profundidades de la zona. Todos ellos vierten sus residuos a 10-12 metros de profundidad, sin ningún procedimiento de trituración previa.

## DISCUSION

La contaminación del suelo y de las aguas por los desechos líquidos producidos por el ser humano y sus actividades tiene un riesgo infeccioso, particularmente evidente en las aguas residuales de origen doméstico, y tóxico, por los vertidos de algunas industrias.

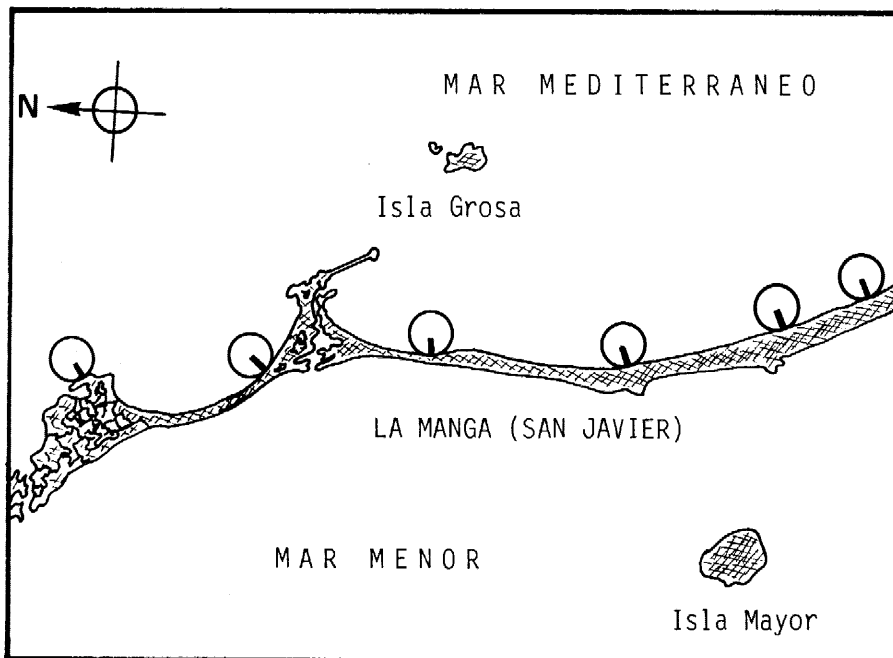
TABLA 2

Parámetros microbiológicos de las aguas

	<i>Afluente</i>	<i>Efluente</i>	<i>Reducción</i>
Colimetría	2.400.000/dl	375.000/dl	84,3 %
Estreptometría	550.000/dl	240.000/dl	53,3 %
E. Coli	1.200.000/dl	275.000/dl	77,0 %
DBO5*	338,2 mg/l	161,2 mg/l	52,2 %

\* Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días de incubación.

FIGURA 2  
Emisarios submarinos en la Manga del Mar Menor



Las excretas humanas constituyen la fuente principal de organismos patógenos transmitidos por el agua, las moscas y los alimentos, y responsables de numerosas enfermedades entéricas y parasitarias, estas últimas fundamentalmente por helmintos <sup>2</sup>.

A todo esto hay que añadir el perjuicio ambiental estético, por el desagradable espectáculo ofrecido por el material en putrefacción, originando malos olores, enturbiamiento y coloración de las aguas superficiales, etc., además del daño económico por la dificultad o imposibilidad de utilizar las aguas contaminadas con fines recreativos, agrícolas o industriales.

De aquí la importancia que revisten las condiciones en las que se realiza la evacuación de las aguas residuales, incluso en los pequeños núcleos poblacionales <sup>4</sup>. Mediante el estudio realizado sobre las instalaciones para la recogida y el tratamiento de los desechos líquidos en nuestra zona, hemos podi-

do detectar la existencia de algunas deficiencias que potencialmente pueden dar lugar a problemas de salud pública:

1) Ausencia de alcantarillado en algunos núcleos poblacionales pequeños, la Grajuela y Tarquinales, e insuficiente impermeabilización de la red en la Ciudad del Aire, de antigua construcción.

2) Insuficiencia ocasional de la red de alcantarillado en los núcleos costeros, con vertido al Mar Menor, directamente o a través de los aliviaderos de la Ciudad del Aire, del exceso de aguas residuales mixtas acumuladas en épocas de lluvia o en días punta en la época turística estival.

3) Falta de fosas sépticas en algunas industrias, como tratamiento preliminar de los residuos, lo cual produce ocasionalmente la obstrucción del alcantarillado, así como un aumento importante de la materia orgánica en el agua residual que posteriormente no

puede ser digerida, debido al deficiente sistema de depuración que se utiliza.

4) Los pozos negros no constituyen un medio aceptable de depuración de aguas residuales y menos en una zona situada a nivel del mar como la nuestra, donde la capa freática es muy superficial. Sin embargo, es difícil evaluar el riesgo para la salud que comporta esta situación, teniendo en cuenta que aquí el abastecimiento de agua potable no se hace a través de pozos, por el alto índice de salinidad que presentan.

5) Insuficiencia de las instalaciones utilizadas para depurar las aguas negras, ya que el efluente líquido sufre a su paso por la depuradora básicamente un proceso de sedimentación simple, con escasa intervención de los procesos de fermentación anaeróbica. Esto se puso de manifiesto mediante los análisis efectuados por la Agencia del Medio Ambiente sobre una muestra recogida en el mes de Abril, una época además, en la que era de prever un rendimiento óptimo del sistema, dada la escasa presencia de turistas en la zona. El agua procedente de las unidades de tratamiento primario tiene una carga biológica residual muy elevada, resultando inaceptable su utilización para riego. El grado de depuración a alcanzar para el agua cuyo destino sea el riego de cultivos de huerta, como en el caso que nos ocupa, prevé un nivel inferior a 35 mg/l de DBO<sub>5</sub> e inferior a 1.000 coliformes/dl, siempre que el riego se interrumpa 15 días antes de la recolección y que no se aprovechen los frutos en contacto con el suelo<sup>5</sup>. Es evidente que el único destino aceptable para estas aguas sería la continuación hacia un tratamiento secundario, imprescindible para eliminar los gérmenes contaminantes.

6) El vertido en el mar en condiciones adecuadas puede ser un buen sistema de saneamiento en los núcleos costeros, siempre que el volumen de aguas residuales sea de relativamente poca importancia, que se realice una trituración previa y que existan condiciones geofísicas locales (corrientes, mareas, fondo submarino, etc.) capaces de garantizar

la dispersión y dilución mar adentro de los vertidos<sup>2,6</sup>. En la Manga estos requisitos fundamentales faltan a menudo, dando lugar a una problemática, planteada y denunciada desde hace años, relativa a la presencia de los emisarios submarinos. El efluente sin tratar evacuado por este procedimiento es arrastrado por las corrientes y el oleaje hasta las playas próximas, ocasionando importantes problemas de salubridad (suciedad, malos olores, contaminación de las playas, etc.). El problema se manifiesta sobre todo en verano, cuando la creciente población turística de la zona representa una carga que desborda ampliamente los recursos locales habituales de eliminación y autodepuración de las aguas residuales.

La señalación de todas estas deficiencias en un informe presentado ante la Administración local y ante las Autoridades competentes en la materia ha resultado, a menos de dos años de la realización del estudio, en el completamiento del sistema de depuración, con la puesta en funcionamiento de un nuevo estanque de estabilización para el tratamiento secundario de las aguas: una laguna facultativa, capaz de inactivar hasta el 90% de la materia orgánica mediante un proceso de digestión mixta, aeróbica en las capas superficiales y anaeróbica en las profundas. Esto permitirá la recuperación de las aguas del efluente para su utilización agrícola, sin riesgos para la salud.

Si bien es verdad que otros muchos problemas quedan por resolver, pendientes de la acción conjunta de organismos de las Administraciones locales y autonómica, nos parece interesante resaltar como el Equipo de Atención Primaria tenga la posibilidad de jugar un papel fundamental como impulsor de programas locales de protección y mejora del medio ambiente. Así, quisiéramos que el presente trabajo tuviera como objetivo final animar al personal sanitario para que complemente su labor asistencial habitual con tareas de investigación y de sensibilización de la población sobre estos temas, cuyos resultados seguramente redundarán, a corto o

medio plazo, en beneficio de los asistidos y del propio entorno en general.

### BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Sanidad y Consumo. Guía para la elaboración del Programa de Atención al Medio en Atención Primaria de Salud. Colección de Atención Primaria de Salud, 1988; 8: 126-129.
2. Fernández-Crehuet Navajas J, Pinedo Sánchez A. Evacuación de excretas domésticas y urbanas. En: Piédrola Gil G, Domínguez Carmona M, Cortina Greus P, Gálvez Vargas R, Sierra López A, Sáenz González MC et al. Medicina Preventiva y Salud Pública. 8.<sup>a</sup> edición. Barcelona: Salvat editores, 1988: 178-188.
3. González Fusté F, González Porcel F. Salud humana y saneamiento. En: Medicina Preventiva y Social. Higiene y Sanidad Ambiental. 7.<sup>a</sup> edición. Madrid: Amaro editores, 1982; (tomo 2): 665-680.
4. Cortina Greus P, Sabater Pons A. Salud y medio urbano y rural. En: Piédrola Gil G, Domínguez Carmona M, Cortina Greus P, Gálvez Vargas R, Sierra Lopez A, Sáenz González MC et al. Medicina Preventiva y Salud Pública. 8.<sup>a</sup> edición. Barcelona: Salvat editores, 1988: 204-213.
5. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Lagunas de estabilización. Hojas divulgadoras n.º: 10-88-HD.
6. Piédrola Gil G, González Fusté F. Higiene y Sanidad Rural. En: Medicina Preventiva y Social. Higiene y Sanidad Ambiental. 7.<sup>a</sup> edición. Madrid: Amaro editores, 1982; (tomo 2): 799-828.