

# Memoria Descriptiva

Unidad Básica Sanitaria

## Índice

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>FINALIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>PLAN DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>LÍNEAS DE AGUAS DE LA UNIDAD BÁSICA SANITARIA (U.S.B.).....</b>	<b>6</b>
6.1	Línea Agua Potable .....	7
6.2	Aguas Grises .....	7
6.3	Aguas Negras .....	8
<b>7.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS FASES A REALIZAR PARA EL DESARROLLO COMPLETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>PROBLEMAS DE SALUD LIGADOS AL AGUA. ....</b>	<b>9</b>
8.1	Problemas Ligados A La Falta De Agua.....	9
8.2	Problemas Debidos A Una Mala Calidad Química.....	10
8.3	Problemas Debidos A Una Mala Calidad Biológica.....	11
8.4	Los Problemas Debidos Al Agua Habitada Por Vectores .....	12
<b>9.</b>	<b>LOS PRINCIPALES VECTORES: BIOLOGÍA Y MÉTODOS DE LUCHA.....</b>	<b>12</b>
9.1	Los Mosquitos .....	13
9.2	Los Piojos.....	14
9.3	Las Moscas.....	14
9.4	Las Pulgas.....	15
9.5	Los Roedores .....	16
<b>10.</b>	<b>BENEFICIOS SANITARIOS DE LA UBS.....</b>	<b>16</b>
<b>11.</b>	<b>DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....</b>	<b>16</b>
<b>12.</b>	<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>17</b>
<b>13.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>17</b>

## **1. Antecedentes**

Uno de los objetivos del Máster en Ingeniería del Agua de la Universidad de Sevilla, dirigido por los miembros del Grupo TAR de la Escuela Universitaria Politécnica de Sevilla, es el conseguir "Sed Cero Ya!!!". Para ello son numerosos los proyectos que se han planteado y en muchas ocasiones realizado para llevar a cabo el lema mencionado anteriormente.

Hace un par de años surgió la idea de aunar los conceptos de ingeniería hidráulica y de salud ya que el agua es fuente de vida y a la vez generadora de enfermedades si ésta no está en condiciones. Así se planteó la idea de la Unidad Básica Sanitaria (UBS), objeto de este proyecto.

Inicialmente el proyecto estaba pensado para Etiopía, país en el que la falta de agua y riqueza está a la orden del día. Se empezó a gestionar esta idea incluso teniendo reuniones con empresas para su financiación, pero con el conflicto bélico que en este país tiene lugar, se optó dejarlo pendiente hasta que la situación fuera más favorable.

En los lugares en los que el acceso al agua es en muchos casos difícil y escaso, se ha pensado en la máxima reutilización del agua posible y con el menor coste posible.

La UBS es parte de un plan integral que tiene como meta el aprovechar la mayor cantidad de agua posible. Así, se plantea la fijación de un humedal que actuaría como una EDAR no convencional de forma que el agua saliente pueda usarse para regadío de cultivos. Se consigue de esta forma un beneficio ya no sólo medioambiental sino también humano pues en muchas ocasiones, la falta de agua mina las cosechas de las poblaciones. En este sentido, vamos acorde a los objetivos del milenio planteado por la ONU.

Una vez desechada la idea de realizar la UBS en Etiopía se planteó la idea de hacerlo extensible a países o entornos empobrecidos. No sólo los países pobres necesitan de ayuda y atención, también en los llamados países "del primer mundo" existen bolsas de pobreza en las que, en la mayoría de ocasiones, reciben poca atención por parte de los responsables de las administraciones.

Estas realidades son las denominadas "cuarto mundo" ya que dentro de la riqueza que existe en los países más industrializados hay gente que vive bajo límites no solo económicamente hablando sino también bajo los límites de la salud y en definitiva bajo los límites de la dignidad humana.

Así, se ha tomado para realizar esta Unidad Básica Sanitaria un poblado situado en un país desarrollado. Se ha decidido llevarlo a cabo en el asentamiento chabolista del Vacie, sito en Sevilla (España).

## **2. Finalidad del Proyecto**

La situación de abandono que sufre el asentamiento chabolista del Vacie (Sevilla) hace que las condiciones higiénico-sanitarias en las que viven las personas del poblado sean paupérrimas. Estos habitantes se mueven entre la basura, les muerden ratas mientras duermen, y están sometidas a una violencia irracional y todo ello padeciendo enfermedades que creeríamos extinguidas. Los niños del Vacie están condenados a vivir en la miseria y la marginación toda su vida.

Así una primera medida para mejorar la baja calidad de vida que tienen sería la colocación de la Unidad Básica Sanitaria. Hacer hincapié en que esta UBS sería de carácter efímero ya que el mismo asentamiento no es legal, pero la realidad es que existe y que hay que darle solución, además, como ya se ha indicado anteriormente, se quiere llevar esta UBS a distintos lugares.

El fin último de la Unidad Básica Sanitaria es:

Mejorar las condiciones higiénico-sanitarias del poblado.

Para lograrlo se fijan los siguientes objetivos:

Dar un servicio de aguas de calidad.

Proteger la salud pública del entorno.

Reducir la degradación o contaminación del ambiente.

Reutilización del agua usada.

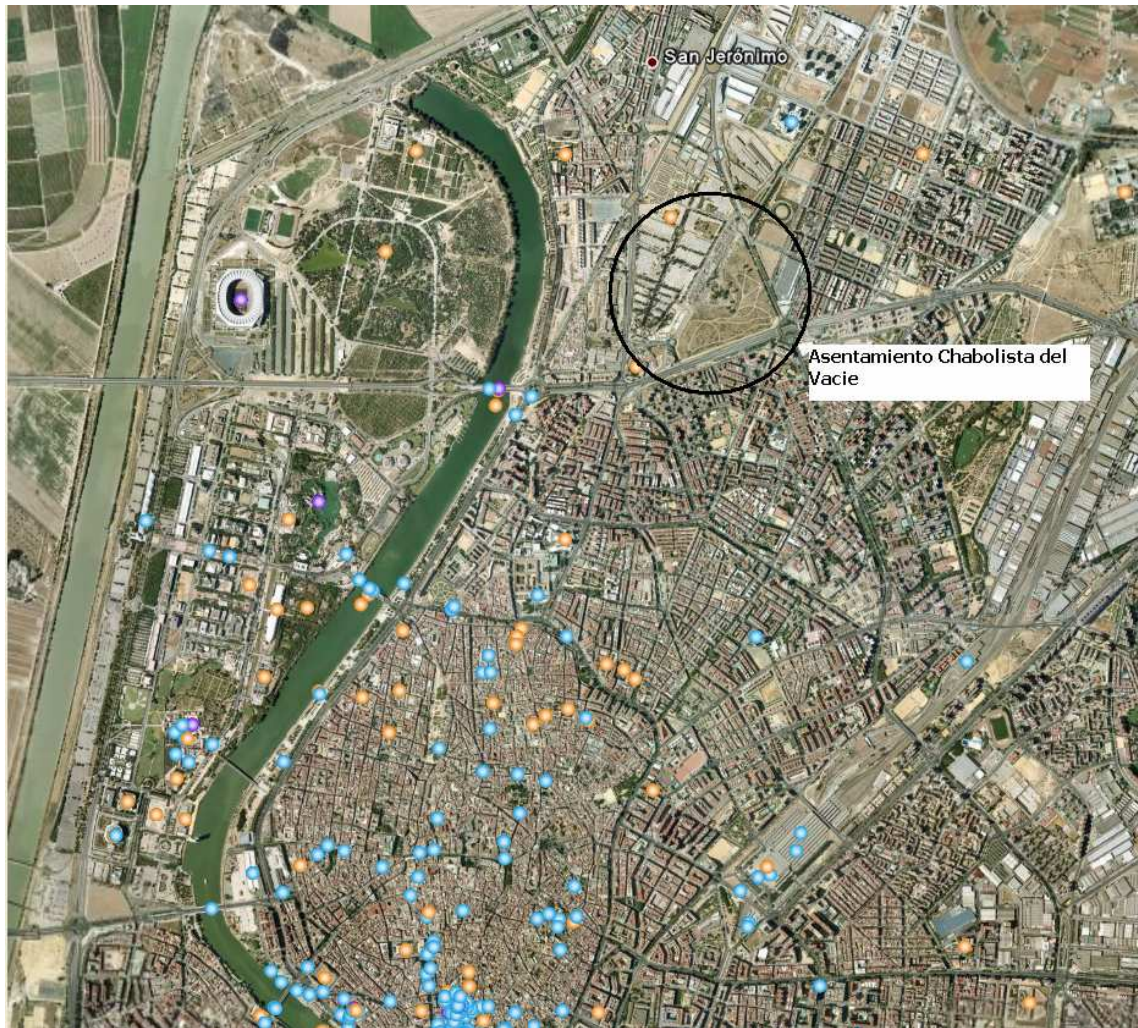
Todo ello desarrollado mediante un sistema de bajo coste que garantice la obtención de agua potable de calidad bajo los principios del Saneamiento Ecológico bajo los Objetivos del Milenio de la ONU.

## **3. Situación Actual**

En una de las ciudades más importantes de España, en Sevilla, se encuentra uno de los asentamientos chabolistas más antiguo de Europa, El Vacie. Éste surgió a consecuencias de la primera urbanización masiva de la ciudad, como paupérrima solución para quienes se iban quedando descolgados de esa evolución, principalmente gitanos que por cuestiones culturales y sociales se adaptaban con mayor dificultad al nuevo modelo de ciudad.

Un detalle de la situación del núcleo urbano de Sevilla puede apreciarse en el plano Nº 1.

La imagen que viene a continuación es una fotografía obtenida por satélite del asentamiento. En ella se puede apreciar como las calles ni siquiera están asfaltadas y las casa o son prefabricadas o son simples chabolas.

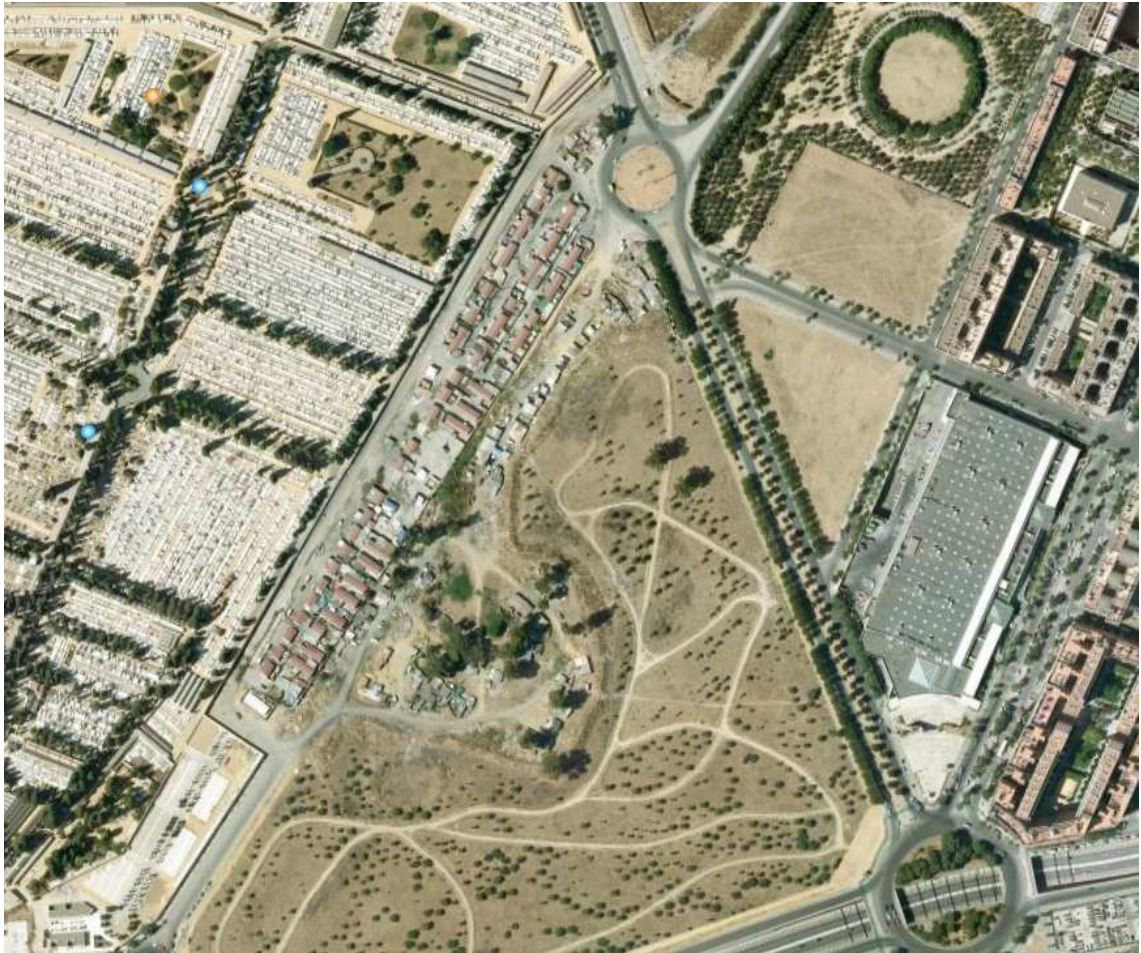


**Figura 1. Imagen aérea Sevilla.**

Como puede verse en la Figura 1, el asentamiento está situado al norte del término municipal de la ciudad de Sevilla. Lindante al cementerio municipal y a nuevos barrios y centros empresariales.

A tan sólo dos kilómetros se encuentra el casco histórico. Así se verifica que en las grandes metrópolis de hoy día existen bolsas de pobreza y marginalidad.





**Figura 2. Imagen aérea El Vacie.**

Desde hace más de cincuenta años diversas generaciones y familias se han ido superponiendo en el asentamiento sin que sus condiciones de vida mejoren. Así, se calcula que este asentamiento tiene una población de unos 1000 habitantes que se reparten entre casas prefabricadas y chabolas. En las chabolas es dónde peores condiciones de vida hay ya que carecen del enganche con la red de saneamiento, quedando pues las aguas negras a merced del terreno. Según el último estudio del Defensor del Pueblo Andaluz, en esta parte del asentamiento viven unas 100 personas.

Mientras Sevilla entera iba avanzando y progresando, el Vacie siguió siendo una bolsa de tercer mundo dentro de la ciudad. Así, se crean nuevos barrios que actualmente siguen en expansión como es Pinomontano. Incluso cuando la Exposición Universal de 1992 se intentó poner solución pero al final todo quedó en simples caracolas que con la falta de mantenimiento han desaparecido.



**Figura 3. Detalle lagunas en El Vacie.**

En la figura 3 se pueden observar las dos lagunas existentes en el Vacie. Éstas se forman por la acumulación del agua pluvial y la residual de los habitantes del asentamiento, ya que aunque el servicio municipal de aguas no los abastece, ellos tienen pinchadas las tuberías para su consumo personal.

Estas lagunas tienen unas condiciones de salubridad pésimas, así la laguna más pequeña posee carrizo y algas que hacen que entre oxígeno en la misma. De esta forma las bacterias anaerobias mueren ya que se produce un aumento del potencial redox. Sin embargo, la laguna de mayor tamaño carece de estos elementos, lo que confiere al agua un estado de peor calidad. Estas lagunas son focos de infecciones y es necesaria la adecuación de las mismas.

#### **4. Justificación Del Proyecto**

Ante este escenario de partida, se hace necesario remediar esta situación, ya no sólo porque supone un peligro de salud pública y un riesgo medioambiental, sino para aliviar el entorno de marginalidad en el que se encuentra el asentamiento e intentar que mientras éste esté en pie, se integre de la mayor y mejor manera posible a la ciudad.

Como se ha indicado anteriormente, el plan integral consta de:



Canalización de aguas.  
Humedal.  
UBS.

En el Plano Nº 2 se puede ver un esquema general del plan integral. En él se observa que la UBS está situada en lo alto del humedal. Con esta distribución se pretende depurar el agua saliente de la UBS en el humedal. Desde aquí, el agua va por canales de piedra hasta la red general de saneamiento que el servicio de aguas de Sevilla tiene bajo los terrenos.

Entre las ventajas que ofrece el sistema de tratamiento de agua residual por humedal artificial cabe destacar:

Procedimiento totalmente natural.  
Bajo impacto y gran integración en el medio natural.  
Bajos costes de energía instalada.  
Facilidad de explotación y de mantenimiento.

## **5. Plan de Ejecución**

El presente Proyecto tiene como finalidad la utilización y reutilización del agua potable en el asentamiento chabolista del Vacie (Sevilla) con el objetivo de mejorar las condiciones higiénico-sanitarias de los habitantes del entorno.

Para ello se actuará de acuerdo a las recomendaciones de las Naciones Unidas, del Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (Junta de Andalucía) y del Grupo de Tratamientos de Aguas Residuales de la Universidad de Sevilla, aplicando los resultados de sus investigaciones para la consecución de los objetivos marcados:

Uso primario del agua.  
Almacenamiento de aguas pluviales.  
Reutilización del agua para saneamiento ecológico.  
Tratamiento primario de las aguas residuales mediante un Humedal (No tratado en este proyecto).

Al no poder realizar obras definitivas, todas las edificaciones de las que consta la Unidad Básica Sanitaria serán prefabricadas. Así se dispone de dos casetas prefabricadas en las que irá todo lo relacionado a la higiene. En el apartado de línea de aguas se indica la distribución. Véase Plano 2.

## **6. Líneas de Aguas de la Unidad Básica Sanitaria (U.S.B.)**

Actualmente el poblado se abastece ilegalmente de la tubería que la empresa del servicio municipal de aguas tiene bajo los terrenos del asentamiento. Esta agua cumple con la



legislación existente en cuanto a la calidad de agua de consumo humano, recogida en el RD 140/2003.

En un poblado donde los índices de analfabetismos son elevados, es normal que la conciencia por el medioambiente y el agua no sea brillante. Así, se pierde mucha cantidad de agua, agua que cae al terreno y si no es absorbida por éste, debido a las pendientes se dirige a las lagunas ya mencionadas anteriormente.

En la Unidad Básica Sanitaria se tiene prevista la legalización de esta situación realizando una acometida de agua potable con la empresa municipal de aguas. Para ello se colocarán todos los dispositivos que establece el Código Técnico de Edificación.

La UBS dispone de diversas líneas de agua, a saber:

### **6.1 Línea Agua Potable**

Se realizará el alta con la empresa suministradora de aguas de Sevilla. A partir del contador, que estará situada en la parte inferior del módulo inferior, se produce su distribución. El agua es elevada al módulo superior mediante tubería y allí se divide en las cinco duchas que se han previsto y en los 4 lavaderos, que también servirán como punto de toma de agua potable. Véase Plano Nº 3.

En la memoria de cálculo se comprueba que la presión ofrecida por la empresa del servicio municipal de aguas es la suficiente como para que el agua, en el peor de los casos llegue con suficiente presión. Es decir, que en el módulo superior se tiene agua con la presión adecuada.

La distribución de los distintos elementos en los dos módulos puede apreciarse en el Plano Nº 3. A pesar de que en el mercado existen módulos prefabricados sanitarios, ha sido necesaria hacerla aparte ya que la distribución de los elementos, y sobre todo de las redes de saneamiento es especial en este caso.

El módulo superior contiene cinco (5) duchas accionadas por flexor, de manera que el consumo sea lo menor posible. También en este módulo se encuentran los cinco (5) lavabos/lavaderos accionados por grifos monomando. No sólo se dispone de agua fría ya que existe un termo eléctrico de 100 litros de capacidad. En la Memoria de Cálculo se verá la cantidad de agua que hay prevista para cada habitante.

La tubería de agua potable también suministra al módulo inferior ya que en éste se sitúan los inodoros. Estos, al igual que las duchas, están accionados por fluxores.

### **6.2 Aguas Grises**

Se definen aguas grises como las generadas en los procesos del hogar tales como lavado de utensilios y de ropa así como el baño de las personas. Las aguas grises se diferencian de

las aguas negras en que las primeras, al no contener excreta, no tienen bacterias Escherichia Coli.

En la UBS se usarán las aguas grises como alimentación de las cisternas. Para ello, la tubería que recoge estas aguas en el módulo superiores conducida a los distintos inodoros.

En principio los inodoros disponen cisterna, pero en previsión de los fallos que pudieran originarse por el uso indebido por parte de los que habitan en el poblado, se destinan las aguas grises a los inodoros. De esta manera, cuando alguna persona se esté duchando o lavando en el módulo superior, el agua va directamente a las cisternas y así arrastra cualquier elemento que haya podido quedar en ella. Así se consigue una limpieza adicional y se evita un almacenamiento de residuos fecales.

Así, las aguas grises se canalizan desde el módulo superior al inferior, y aquí se conduce a los distintos inodoros.

Una cisterna común se llena cuando el nivel de agua es bajo, de esta manera, el agua brota por el mismo. Una vez el agua llega a cierto nivel, la boya flota y mediante un dispositivo que tiene al final, se tapona el conducto. En la UBS además de llenar la cisterna con agua potable, se llenará con las aguas grises, el procedimiento es que aunque la bolla esté taponando el conducto de agua potable, las aguas grises siguen entrando. El nivel continúa ascendiendo hasta que rebosa y cae al inodoro. De esta manera se consigue un flujo continuo. Este proceso es similar al de cuando una cisterna pierde agua, lo que ocurre en este caso es que se hace adrede.

Para la reutilización de las aguas grises, también se podría haber colocado un depósito en el que almacenara estas aguas y se fueran utilizando conforme hicieran falta. Para ello los inodoros no podrían estar conectados a la red de potable ya que no se pueden interconectar redes de potable y residuales. Sin embargo, como ya se ha comentado anteriormente, es posible que la persona que use el inodoro no lo evacúe, así, de momento, el depósito no se plantea y las aguas grises van en continuo.

### **6.3 Aguas Negras**

Las aguas negras son aquellas que están contaminadas por sustancias fecales y orina, procedente de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requieren sistema de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación y de salud.

En la UBS los inodoros, situados en el módulo inferior, son los elementos que generan las aguas negras. De cada uno de estos elementos sale una tubería que va a otra de carácter general que es la que lleva estas aguas negras al exterior del módulo. La distribución de estas tuberías viene definida por la situación interior de los inodoros.

La tubería con las aguas negras se lleva al centro de la UBS bajo su superficie de forma que las aguas se dejan caer por gravedad en el humedal proyectado. Así, se intenta que el agua se reparta uniformemente para que el humedal trabaje de manera eficiente.

## **7. Descripción de cada una de las fases a realizar para el desarrollo completo del proyecto**

En primer lugar indicar que los distintos cálculos que la UBS precisa se han realizado en la Memoria de Cálculos.

Como ya se ha indicado anteriormente y se puede observar en el Plano 1, la UBS va situada sobre el humedal, éste está construido de piedras, con lo que le puede dar inestabilidad a la UBS. Así, es necesario que el proyectista del humedal tenga en cuenta la colocación de la UBS para poder situar los correspondientes cimientos de ésta, ya que según se indica en el Anexo 1: descripción de los módulos, éstos necesitan de puntos de anclaje y de apoyo suficiente para que la estructura no corra peligro, sabiendo además, que los módulos están apilados uno sobre otro.

Antes de colocar la UBS en su emplazamiento, hay que realizar la conexión de la tubería de canalización de las aguas residuales del módulo inferior con la tubería que distribuye a éstas en el humedal.

Una vez creado los puntos de apoyo y realizado la ampliación de la red de aguas negras, se situará la UBS. Este trabajo lo realiza la empresa que suministra los módulos. Una vez instalada, se da de alta el agua potable y la luz eléctrica.

Recordar que la UBS no va directamente conectada a la red de aguas residuales, sino que las aguas negras van al humedal, por tanto, no es competencia de este proyecto la realización de la acometida de saneamiento.

## **8. Problemas de salud ligados al agua.**

### **8.1 Problemas Ligados A La Falta De Agua**

La falta de agua tiene una repercusión directa sobre el estado sanitario de la población, provocando un aumento de la incidencia de numerosas enfermedades debidas a la falta de higiene. Una buena higiene individual implica disponer de agua en cantidad suficiente para este fin.

Las enfermedades ligadas a la falta de agua para la son:

Enfermedades dermatológicas y oftalmológicas:

Las enfermedades dermatológicas y oftalmológicas debidas directamente a una falta de higiene son por ejemplo la sarna, el tracoma, las conjuntivitis...

Enfermedades transmitidas por los piojos:

La falta de higiene corporal y la falta de lavado de la ropa favorecen la proliferación de los piojos que, además de las molestias que ocasionan por sí mismos (picor, lesiones por rascarse), son vectores de enfermedades. Transmiten el tifus exantemático y la fiebre recurrente.

Enfermedades de transmisión feco-oral:

La falta de higiene, principalmente de las manos y de los alimentos, permite la transmisión de estas enfermedades de individuos infectados (enfermos o portadores sanos) a individuos sanos.

Estas enfermedades llamadas "de manos sucias" son: las diarreas y disenterías (por bacterias, protozoos o virus), el cólera, las fiebres tifoidea y paratifoidea, la hepatitis A, la poliomieltitis y varias helmintiasis.

La mayoría de estas enfermedades pueden desarrollarse de forma epidémica en situaciones de concentración masiva de población.

## **8.2 Problemas Debidos A Una Mala Calidad Química**

El agua puede contener numerosas sustancias químicas disueltas; unas procedentes de contaminaciones externas (estiércol, insecticidas, basuras industriales...), y otras de la propia composición del suelo (fluoruro, arsénico, hierro...).

Estas sustancias pueden dar mal sabor al agua hasta el punto de hacerla imbebible (por ejemplo, si contiene demasiadas sales o hierro), pero también pueden, a más largo plazo, causar graves problemas sanitarios, por ejemplo:

- metahemoglobinemia en los bebés, debida a concentraciones demasiado elevadas de nitratos,
- intoxicaciones por arsénico...

Si bien la presencia de sustancias tóxicas en el agua es un problema grave que debe tenerse en cuenta, la calidad microbiológica del agua representa un problema mucho más importante y preocupante.

Sin embargo, hacer hincapié en que el agua que abastece a la UBS proviene de la empresa municipal de aguas de Sevilla que cumple la legislación vigente en cuanto a agua potable. (R.D. 140/2003)



### **8.3 Problemas Debidos A Una Mala Calidad Biológica**

El agua puede contener una gran cantidad de organismos patógenos y constituirse así en el modo de transmisión de numerosas enfermedades:

Las fiebres tifoidea y paratifoidea:	(bacterias)
La hepatitis A:	(virus)
El cólera:	(bacteria)
La poliomielitis:	(virus)
Las diarreas:	(bacterias)
Las gastroenteritis por virus:	(virus)
La disentería bacilar (debida a diferentes tipos de <i>Shigella</i> ):	(bacterias)
La disentería por <i>Campylobacter</i> :	(bacteria)
La disentería amebiana:	(protozoo)
La giardiasis (lambliasis):	(protozoo)
La balantidiasis:	(protozoo)
Las helmintiasis por <i>Ascaris</i> y <i>Trichuris</i> :	(vermes)

Hay que destacar que estas enfermedades llamadas de "transmisión hídrica" se encuentran igualmente entre las enfermedades debidas a la falta de agua de ablución (para la higiene). Pueden transmitirse por cualquier vía de transmisión feco-oral: manos sucias, alimentos contaminados, agua contaminada.

Junto a estas enfermedades, el agua puede transmitir igualmente enfermedades en las que el agente patógeno pasa una parte de su ciclo biológico dentro de un animal acuático:

Las diferentes esquistosomiasis o bilharziosis: enfermedades por helmintos (vermes), que se contraen sobre todo por contacto con agua contaminada (lavado de ropa, baño...), pero a veces también por vía oral.

La dracunculosis (o dracontiasis, filaria de medina o vermes de Guinea) transmitida únicamente por ingestión de agua contaminada.

Para concluir, el agua puede igualmente transmitir la leptospirosis: enfermedad bacteriana que se contrae sobre todo por contacto con el agua contaminada por la orina infectada de diferentes animales (principalmente la rata). También puede contraerse al consumir este agua.

Todas las enfermedades infecciosas transmitidas por el agua, con la excepción del vermes de Guinea, están ligadas a su contaminación por excreta (de enfermos o portadores sanos) de origen humano o animal.

#### **8.4 Los Problemas Debidos Al Agua Habitada Por Vectores**

Una última categoría de enfermedades ligadas al agua son las enfermedades cuyo insecto vector crece en el agua o vive en sus proximidades. Estas enfermedades son por ejemplo la malaria, el dengue, la fiebre amarilla, la oncocercosis.

Estos problemas se resuelven en parte mediante la correcta elección del asentamiento y tomando adecuadas medidas de saneamiento (drenaje, eliminación de aguas estancadas, cobertura de los depósitos, etc...). No entraremos en más detalle aquí.

Desde el punto de vista sanitario es primordial que la población disponga de agua para asearse mínimamente, para beber y para cocinar. Ello implica que el agua debe estar disponible en cantidad suficiente, ser fácilmente accesible y que la gente disponga de recipientes suficientes.

Desde el punto de vista de la calidad del agua, el mayor peligro es su contaminación con materias fecales. Debemos hacer todo lo posible para impedir esta contaminación. A pesar de todo, es preferible tener mucha agua de media calidad que poca de muy buena calidad.

### **9. Los Principales Vectores: Biología Y Métodos De Lucha**

El conocimiento, incluso breve, de la biología de cada vector es siempre la condición que permite tomar medidas eficaces de lucha.

Es inútil intentar combatir los piojos del cuerpo tratando los cabellos, o intentar eliminar las larvas Culex tratando un tanque de agua clara. Es preciso por tanto saber cómo, dónde y cuándo actuar.

Sin embargo, es posible identificar algunos principios comunes para todo programa de lucha antivectorial.

Hay que intentar que el medio sea desfavorable para el desarrollo y la supervivencia del vector (higiene del medio).

La lucha suele ser más eficaz si se focaliza sobre las formas que no han alcanzado aún la madurez sexual (huevos, larvas...).

La erradicación total es frecuentemente irrealizable; el objetivo debe ser mantener la población vector por debajo del nivel en el que el riesgo de epidemia sería demasiado grande.

### **9.1 Los Mosquitos**

Los mosquitos forman el grupo más importante de vectores de importancia médica, con más de 3.000 especies. Su desarrollo está estrechamente ligado al agua.

El ciclo biológico comprende cuatro estados de desarrollo de los cuales los tres primeros son acuáticos (huevo, larva, ninfa/crisálida) y duran generalmente dos semanas.

El adulto, se alimenta de jugos vegetales. La duración de su vida varía de uno a varios meses. La maduración de los huevos en el interior de la hembra, exige un alimento sanguíneo (salvo para la primera puesta en el caso de los *Culex*).

Las madrigueras de larvas están constituidas por cualquier tipo de colección de agua a excepción de las zonas de aguas profundas (río, lago, mar).

Ciertos géneros (*Aedes*) utilizarán las madrigueras en las que el nivel del agua varía (dependiendo de las lluvias), como los troncos de árboles, las hojas. Otros son más específicos de las aguas estancadas y fuertemente contaminadas (*Culex*).

La actividad del adulto varía mucho según las especies: radio de acción, lugares y horas de actividad, tipo y especificidad de la alimentación.

Por tanto, para realizar una lucha eficaz, hay que determinar las especies que nos conciernen, y conocer sus especificidades.

Los métodos de lucha deben basarse esencialmente en transformar el medio ambiente de tal modo que lo convierta en desfavorable para la reproducción de las especies presentes.

*Aedes aegypti*:

Esta especie peridoméstica se reproduce en el interior de los contenedores de agua abiertos. La lucha irá dirigida a eliminación de estos tipos de madrigueras o a su protección (tapadera o red de malla inferior a 0.7 mm). Los tanques de agua de gran tamaño deberán vaciarse frecuentemente (al menos 1 vez por semana).

*Culex*:

La lucha pretende eliminar las aguas estancadas cargadas de materia orgánica (letrinas). O, sino, se intentará eliminar la vegetación de superficie y asegurar que la profundidad de los recipientes sea superior a 1.20 m.

Anopheles:

La lucha es idéntica a la dirigida contra el Culex, aunque el Anopheles tenga una distribución más amplia. Debería hacerse un verdadero drenaje del terreno, así como un terraplenado, lo que es raramente posible.

## **9.2 Los Piojos**

El único vector potencial es el piojo del cuerpo. Se encuentra casi exclusivamente entre la piel y la ropa.

La transmisión de eventuales agentes patógenos puede hacerse a través de las deyecciones del piojo (tifus) o por aplastarlo (fiebre recurrente).

La población de piojos puede aumentar rápidamente cuando la higiene corporal es deficitaria (falta de agua, de jabón, de ropa) o cuando hace frío. Puede llegarse entonces a una situación de riesgo epidémico que exigirá medidas de urgencia, incluyendo la utilización de un insecticida.

Las medidas de lucha pueden ser:

Mejora de la higiene.

Tratamiento preventivo de los tejidos distribuidos (baño).

Tratamiento químico.

## **9.3 Las Moscas**

Este orden está constituido por una gran diversidad de especies que se diferencian por su bioecología, su comportamiento y su importancia médica.

La "mosca doméstica" tiene un ciclo de desarrollo que varía entre 10 y 30 días en función de la temperatura.

Las larvas se desarrollan en el interior de las deyecciones de los mamíferos, de las aves de corral, en las aguas residuales, en materia orgánica en descomposición (desechos alimenticios y médicos).

El adulto, que vive de 2 a 8 semanas, tiene un radio de acción de unos tres kilómetros. Su alimentación está constituida por sustancias húmedas o líquidas ricas en azúcar y proteínas.



Es una especie que está estrechamente vinculada con el medio ambiente humano y que se mueve sucesivamente entre medios contaminados (excreta, desechos médicos...) y bebidas o alimentos humanos, jugando así un papel de vehículo transportador.

Hay que evitar las madrigueras larvarias, es decir, los lugares donde se depositan los huevos y donde se desarrollan las larvas, que son a menudo producto de la actividad humana.

El principio básico de toda lucha será reducir o suprimir los focos de reproducción (madrigueras), o incluso, impedir su acceso a las moscas.

Sin estas medidas de higiene del medio, cualquier lucha está condenada al fracaso. Concretamente, estas medidas se dirigirán hacia:

La excreta de animales: mantenimiento (limpieza) de las instalaciones.

La basura: organizar la recogida y asegurar la eliminación..

Colocar recipientes de almacenamiento cubiertos a disposición de los usuarios (sobre todo en las cocinas, los laboratorios e infraestructuras de salud).

Las aguas residuales: asegurar una buena evacuación, sobre todo en los lavaderos de utensilios de cocina, de alimentos y de ropa.

En la medida de lo posible, debe evitarse recurrir a productos químicos.

#### **9.4 Las Pulgas**

Son insectos hematófagos (que se alimentan de sangre), y están en contacto estrecho con su huésped. Su desarrollo se realiza siempre en el mismo biotopo.

Es un parásito generalmente específico pero puede cambiar de huésped (roedor salvaje o doméstico, hombre...) en ciertas circunstancias.

El ciclo de desarrollo dura aproximadamente 1 mes. Los huevos son depositados en las zonas polvorientas de las viviendas o en nidos de roedores.

Las larvas tienen un fototropismo negativo (las encontraremos por tanto en las zonas oscuras).

En el estado adulto, los dos sexos son hematófagos.

La contaminación del huésped por un germen patógeno puede hacerse por picadura (peste) o por su excreta (tifus), siendo entonces el polvo altamente contaminante.

### **9.5 Los Roedores**

El grupo de los roedores constituye casi la mitad de la población de los mamíferos, y juega por tanto un papel principal como portador y vector de agentes patógenos en la transmisión de enfermedades a otros mamíferos.

Los roedores domésticos (por tanto, de importancia médica) están constituidos esencialmente por tres especies de la familia de los múridos: la rata negra, la rata de campo y el ratón.

El agente patógeno se transmite por:

Un ectoparásito del roedor, que juega un papel únicamente de vector secundario (ej. la peste).

Las deyecciones de los roedores (ej. salmonelosis, leptospirosis).

Una mordedura.

## **10. Beneficios sanitarios de la UBS**

Como se ha podido comprobar, existen muchas enfermedades ligadas al agua en mal estado. Como ya se ha indicado en el Vacie existen dos lagunas que cumplen todos los requisitos para ser focos de infección. Así, es necesaria una medida urgente y temporal (lo que dure el asentamiento) para evitar que las personas que allí viven se vean afectadas.

Los ingenieros son personas que buscan soluciones a los problemas. En el caso del Vacie es un problema medioambiental, sanitario y social. No se puede resolver cada situación de forma independiente pues todo está relacionado. Por ello la UBS aglutina conocimientos de medioambiente, ingeniería hidráulica y sanidad.

Así, con la implantación de la UBS no sólo mejorarán su calidad de vida, sino que para el entorno, haciendo referencia a la ciudad de Sevilla, es un factor positivo.

## **11. Documentos Que Integran El Proyecto**

Los documentos que integran el presente Proyecto de "Tratamientos Avanzados del Agua. Unidad Básica Sanitaria" son los que a continuación se detallan:

Documento Nº 1: Memoria Descriptiva.

Documento Nº 2: Memoria de Cálculo.

Documento Nº 3: Presupuesto

Mediciones

Presupuesto

Documento Nº 4: Pliego de Condiciones.

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares  
Pliego de Condiciones sobre Seguridad y Salud  
Pliego de Condiciones Medioambientales

Documento Nº 5: Estudio de Impacto Ambiental.

Documento Nº 6: Anexos.  
Anexo nº 1: Prescripciones módulos.

Documento Nº 7: Planos.  
Plano nº 1: Situación, localización y emplazamiento de la laguna de El Vacie.  
Plano nº 2: Esquema situación UBS.  
Plano nº 3: Distribución elementos en módulos.  
Plano nº 4: Red fontanería.  
Plano nº 5: Red Saneamiento.

## **12. Índice De Figuras**

**Figura 1:** Imagen aérea de Sevilla.

**Figura 2:** Imagen aérea de El Vacie.

**Figura 3:** Imagen aérea Laguna.

## **13. Bibliografía**

Google Earth

Wikipedia

[www.sevilla.org](http://www.sevilla.org)

[www.defensor-and.es](http://www.defensor-and.es)

García Rodríguez J. A. y Picazo J.J., Microbiología Médica. Tomo I. Microbiología general; Ed. Harcourt Brace, 1996

García Rodríguez J.A. y Picazo J.J., Microbiología Médica. Tomo II. Microbiología clínica. Ed. Mosby, 1996

Fauci A., Braunwald E., Isselbacher K., Wilson J., Martin J., Kasper D., Hauser S., Longo D., Harrison, principios de medicina interna. Ed. Mc Graw Hill, 2000

Hickman C.P., Principios integrales de Zoología. McGraw-Hill, 2002

NADAL J., Vertebrados. Origen, organización, diversidad y biología. Ed. Omega y Ed. Universitat de Barcelona, 2001

En Sevilla, Junio de 2008  
EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Alejandro Sierra Carbó