

Proyecto Final de Carrera

Ingeniero Químico

**Ampliación de las instalaciones de un
supermercado:
Construcción de una gasolinera**

ANEXO B: RED DE SANEAMIENTO

Autor: Aida Moya Turbica
Director: Ruth Moya Turbica
Ponente: Dr. Ismael Callejón i Agramunt
Convocatoria: Octubre 2003 (Plan 96)



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



RESUMEN

Se describen y caracterizan las tres redes en las que se divide el sistema de drenaje de la gasolinera: red de aguas fecales, red de aguas pluviales y red de aguas hidrocarburadas. También se recogen el dimensionado y las características del separador de hidrocarburos y del decantador de lodos necesarios para tratar las aguas contaminadas y depurarlas.





ÍNDICE

<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	<u>5</u>
<u>2. RED DE AGUAS PLUVIALES.....</u>	<u>7</u>
<u>3. RED DE AGUAS FECALES.....</u>	<u>9</u>
<u>4. RED DE AGUAS HIDROCARBURADAS</u>	<u>11</u>
4.1 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS HIDROCARBURADAS	12
4.1.1 Cálculo del tamaño del separador de hidrocarburos.....	12
4.1.2 Decantador de lodos	13
4.1.3 Separador de hidrocarburos	14





ANEXO B: RED DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de drenaje se dividirá en tres redes bien diferenciadas e independientes. Por un lado, se recogerán las aguas del saneamiento del interior del edificio, las aguas fecales; por otra parte, las aguas pluviales, y, por último, las hidrocarburadas, las aguas del exterior en las que quizás se hayan derramado aceites o combustibles por accidente. Las aguas hidrocarburadas deben recogerse aparte de las demás, porque han de separarse los hidrocarburos antes de poder verterlas al alcantarillado municipal.





2. RED DE AGUAS PLUVIALES

La red de aguas pluviales recogerá las aguas procedentes de:

- la cubierta del edificio
- la cubierta de la marquesina
- la zona de pista excepto: zona de repostaje, zona de carga-descarga y zona de aire y agua
- drenaje de accesos

Los materiales utilizados en este apartado deben cumplir las condiciones y especificaciones indicadas en la NTE-ISA y el PNG-4-1988.

Las tuberías de las redes de aguas pluviales serán de PVC, equipadas con juntas IBS entre tramos de tubos IBSP de unión a pozo. El diámetro de las tuberías será de 150 mm en el inicio de cada ramal y de 200 mm después de acumular tres puntos de recogida, con una pendiente mínima del 2%.

En los encuentros de varias canalizaciones, se instalarán arquetas registrables, realizadas de fábrica de ladrillo, con unas dimensiones de 60x60x80 cm, guarnecidas y enlucidas para evitar que se enganchen papeles, plásticos, etc. en las paredes. Cuando estas arquetas se encuentren en la pista, su tapa deberá ser resistente al tráfico pesado.

El pavimento de la zona de circulación de vehículos, la pista, tendrá unas pendientes del 1,5 % para dirigir las aguas pluviales hacia los imbornales.

En la entrada y salida de la gasolinera, se colocarán unas canaletas sumidero para impedir que el agua entre o salga de la parcela.

Las canaletas y los imbornales serán de hormigón polímero, muy resistente a la corrosión, con bastidor de fundición dúctil integrado en el cuerpo de la canaleta. Ésta



estará provista de sumidero o arqueta. En la zona de paso de vehículos, es importante que las canaletas queden bien sujetas y firmes para que cuando pasen los camiones o coches no se rompan.

Antes de verter las aguas pluviales a la red general de alcantarillado, se conectarán al pozo de registro.



3. RED DE AGUAS FECALES

La red de aguas fecales recogerá todas las aguas procedentes del aseo del edificio. Todas las aguas fecales se canalizarán a una arqueta en el exterior del edificio. Esta última arqueta será de tipo sifónico para evitar malos olores.

Las tuberías de la red de aguas fecales tendrán, como mínimo, un diámetro de 250 mm y una pendiente mínima de 2%. Serán de PVC, equipadas con juntas IBS entre tramos de tubos IBSP de unión a pozo.

Las aguas fecales se conectarán directamente al pozo de registro y, juntamente con las aguas pluviales, se verterán a la red general de alcantarillado municipal.





4. RED DE AGUAS HIDROCARBURADAS

La red de aguas hidrocarburadas recogerá todas las aguas que puedan contener aceite, gasolina, gasóleo o restos de hidrocarburos. Las zonas en las que hay posibilidades de que se derramen combustibles o aceites son:

- Zona de carga y descarga de combustible.
- Zona de repostaje, donde se encuentran los surtidores.
- Zona de aire y agua.

La red de tuberías de las aguas hidrocarburadas será de 150 mm de diámetro y con una pendiente mínima del 2%. Las tuberías se instalarán de fundición dúctil, por ser un material resistente a los hidrocarburos. Las entradas de líquidos a la red se realizan mediante sifones para evitar la salida de gases. En general, toda la red se encontrará provista de sus correspondientes arquetas, las cuales serán estancas.

Para facilitar la conducción de las aguas contaminadas de hidrocarburos hacia las distintas canaletas distribuidas por toda la zona de distribución y descarga de hidrocarburos, se colocará un pavimento impermeable, resistente e inalterable a la acción de los hidrocarburos.

Antes de verter estas aguas a la red general de alcantarillado, han de filtrarse las partículas de hidrocarburos que contienen. La instalación para el tratamiento de las aguas hidrocarburadas debe ser capaz de retener los hidrocarburos en caso de un derrame accidental de combustible, sin permitir que éste se filtre a la red de alcantarillado.

Los hidrocarburos obtenidos del separador serán posteriormente retirados y tratados por un centro de tratamiento de residuos, con autorización otorgada por el Departamento de Medio Ambiente de la *Generalitat de Catalunya* (Junta de Residus), que se encargará de procesar los residuos adecuadamente.



4.1 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS HIDROCARBURADAS

El tratamiento que reciben las aguas hidrocarbурadas consta de tres etapas.

En primer lugar, se han de apartar los lodos y fangos dejando que se posen en el fondo de una arqueta. Después se separan las partículas de hidrocarburos que flotan en la parte superior del agua, debido a que la densidad de los hidrocarburos es menor que la del agua. Una vez realizadas estas dos operaciones, todavía quedan partículas de hidrocarburos en el agua que, debido a su pequeño tamaño, no flotan. Por último, para eliminar estas pequeñas partículas, se pasa el flujo de agua a través de unos filtros de coalescencia, donde se unen estas partículas formando otras más grandes que quedan flotando en la superficie.

Después de separar los hidrocarburos, esta agua ya puede verterse a la red general de alcantarillado.

Los separadores de hidrocarburos, también llamados enviroceptores, normalmente sólo se encargan de separar los hidrocarburos, por lo que es necesario instalar antes un separador de lodos. Pero también existen equipos compactos que incluyen el separador de lodos y el de hidrocarburos, llamados decantador-separador de hidrocarburos.

El separador debe tener la suficiente capacidad para almacenar los carburantes filtrados, aun en el caso de producirse algún derrame accidental. También debe tener algún sistema que cierre el paso de las aguas cuando el nivel de hidrocarburos sea elevado y se corra el riesgo de que el carburante se introduzca en el alcantarillado.

4.1.1 Cálculo del tamaño del separador de hidrocarburos.

El tamaño del separador de hidrocarburos y el caudal nominal mínimo pueden calcularse según las siguientes fórmulas:

$$C = \frac{A \cdot Ll \cdot P}{60}$$

$$Q = \frac{A \cdot Ll}{3600}$$



Siendo:

- C: capacidad del separador (l).
- A: Área de recogida (m²).
- Ll: Intensidad de la lluvia (mm/hora).
- P: Período de retención de las aguas que se requiere (min).
- Q: caudal nominal mínimo (l/s)

Para una superficie de recogida de agua de 180 m², una intensidad de lluvia de 40 mm/hora y un periodo de retención de 6 min del agua contaminada, la capacidad del separador ha de ser de:

$$C = \frac{180 \text{ m}^2 \cdot 40 \text{ mm/h} \cdot 6 \text{ min}}{60} = 720 \text{ l}$$

Y el caudal nominal mínimo de:

$$Q = \frac{180 \text{ m}^2 \cdot 40 \text{ mm/h}}{3600} = 2 \text{ l/s}$$

4.1.2 Decantador de lodos

La instalación de tratamiento de las aguas hidrocarbурadas estará compuesta por un separador de grasas y arenas o decantador de lodos, con un volumen útil de 1000 l. El decantador estará fabricado en polietileno monobloque, con tapa de fundición para la inspección y el vaciado de los materiales sedimentados. Llevará incorporados los manguitos de entrada y salida de PVC, de un diámetro de 110 mm.



4.1.3 Separador de hidrocarburos

El manguito de salida del decantador se introducirá en el separador de hidrocarburos y el flujo de agua pasará a la cámara de decantación primaria, donde se estabilizará. En esta fase, las partículas de hidrocarburos se quedarán flotando en la superficie y los sólidos que todavía puedan quedar en el agua se posarán en el fondo.

El agua pasará a la siguiente cámara a través de las placas coalescentes, que se encargan de unir las partículas pequeñas de hidrocarburos, para formar gotas de mayor tamaño que floten en la superficie.

Para evitar la salida de los hidrocarburos acumulados en la parte superior, se dispondrá de un sistema de cierre, de manera que, cuando la capa de hidrocarburos sea muy grande, la válvula flotador bloqueará la compuerta de salida. La salida se conectará a una arqueta de toma de muestras, con objeto de determinar el grado de eficacia de depuración, independientemente de la arqueta de toma de muestras general de la gasolinera. De ahí se conectará al pozo de registro junto con las aguas pluviales y fecales, para verterlas a la red general de alcantarillado.

El tamaño del separador se selecciona según el caudal, que puede ser de 1.5, 3, 6 ó 10 l/s. Según los cálculos realizados para esta gasolinera, se necesitaría un caudal de 2 l/s. Consecuentemente, se escogerá el separador con un caudal inmediatamente superior, el de 3 l/s. La capacidad del separador de 3 l/s es de 780 l, siendo superior a la necesaria según los cálculos.

Las principales características técnicas del separador de hidrocarburos se muestran en la siguiente tabla:

Caudal (l/s)	3 l/s
Volumen útil (l)	780 l
Volumen de hidrocarburos (l)	180 l
Longitud (cm)	150 cm



Anchura (cm)	60 cm
Altura (cm)	143,5 cm
Peso (kg)	325 kg
Contenido residual de las aguas a la salida	<5 mg/l

Tabla 4.1

Tanto el decantador de lodos como el separador de hidrocarburos figuran en el documento Planos.

