



# FUNCIONAMIENTO Y PROCESOS EN LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VILLARCAYO

## 1. LINEA DE AGUA

### 1.1. Pozo de gruesos



Es el pozo de recepción de las aguas brutas a la EDAR. Éstas llegan recogidas de la red de saneamiento a través de un emisario.

Una vez en el pozo, se las hace pasar a través de una reja de gruesos para separar los sólidos más grandes y evitar así obstrucciones y roturas en las bombas de elevación.

Tras este proceso, las aguas son bombeadas al pretratamiento por medio de tres bombas sumergidas de 40CV. Estas bombas están comandadas por un arrancador secuencial que a su vez recibe las señales de unos interruptores de nivel, así su funcionamiento es rotativo y el número de bombas que funcionan a la vez está en proporción a la cantidad de agua que entra en el pozo.

Cuando debido a fuertes lluvias la cantidad de agua que llega al pozo es superior a la capacidad de bombeo, el exceso de agua se evacua a través de un aliviadero.

Si la cantidad de agua aliviada es grande, activa un interruptor de nivel que desconecta las bombas. La razón de esta desconexión es evitar el lavado de las lagunas y la desaparición de los microorganismos que realizan los procesos de depuración.

### 1.2. Desbaste de finos





El agua bombeada desde el pozo de gruesos, pasa a través de dos rejillas de finos automáticas, quedando en ellas los sólidos mayores de 3 mm.

Estos sólidos son recogidos por un tornillo transportador-compactador y son depositados en unos contenedores, que serán transportados por un camión de recogida de residuos sólidos urbanos al vertedero municipal.

### 1.3. Desarenador-desengrasador



El agua procedente del desbaste de finos pasa a una cubeta en la que se le inyecta aire comprimido. Con este proceso se consigue un efecto de emulsión de las grasas presentes en el agua, con lo que conseguimos que se aglutinen y floten.

Al mismo tiempo, se consigue disminuir la velocidad del agua, lo que conduce a la decantación de las arenas en suspensión. Estas arenas se van almacenando por acción de la gravedad en el fondo de la cubeta, desde donde se extraen periódicamente.

### 1.4. Decantador-espesador



El decantador recibe las aguas provenientes del desarenador y realiza dos funciones diferentes.

- ▀ Por una parte, el agua es retenida durante un tiempo en su interior, con lo que se consigue una decantación de los fangos que lleva en suspensión. Estos fangos se depositan en el fondo y son espesados mediante unas palas barreadoras que están en continuo movimiento giratorio. Finalmente los fangos espesados son conducidos a una tolva desde la que son bombeados al digestor. Estos fangos se denominan “fangos primarios”.
- ▀ Mientras esto está ocurriendo en el fondo del decantador, en la superficie del agua están los materiales que flotan, incluidas las grasas emulsionadas que no han sido recogidas en el desengrasador. Éstos son arrastrados por una barredora de superficie hasta la arqueta de grasas donde se acumulan hasta su extracción periódica con un camión succionador.

El agua que sale del decantador se reparte a las balsas de aireación para su tratamiento biológico.



### 1.5. Lagunaje de aireación 1ª etapa



En esta fase comienza el tratamiento biológico del agua.

El agua, libre de grasas, arena y flotantes, entra en las lagunas (dos líneas paralelas). Una vez allí, por medio de dos eyectoras se le insufla aire para mantener un nivel de oxígeno disuelto ideal ( entre 3 y 8 ppm ) para el desarrollo de bacterias aerobias que degraden la materia orgánica.

Cuando los niveles de oxígeno disuelto están por debajo de 3 ppm, se produce un olor característico, fácil de distinguir y pone sobre aviso al operario de mantenimiento.

Conforme la materia en disolución es degradada por las bacterias, van creándose los productos resultantes del proceso, aglutinándose y formando flóculos.

Los flóculos son más pesados que el agua, por lo que es necesario mantenerlos en movimiento para que no decanten. Esto se hace posible gracias a dos agitadores en cada laguna, que mediante unas hélices crean una corriente continua en ellas.

### 1.6. Lagunaje de aireación 2ª etapa

En este proceso se realiza el mismo tratamiento que en el anterior, con el fin de completar la digestión aerobia de la materia disuelta en el agua, y de que los flóculos aumenten su tamaño para hacer más sencillo el proceso de decantación.





## 1.7. Lagunaje de sedimentación



Una vez se haya producido la digestión en las lagunas de aireación y los flóculos están totalmente formados, el agua llega a estas lagunas y se elimina cualquier agitación para que sedimenten. Así, logramos que se acumulen en el fondo de la laguna formando el “fango digerido”, mientras que el agua limpia discurre por encima de dicho fango.

Al acabar este proceso, el agua es vertida al río Nela a través de unas arquetas de recogida superficial en las que están instaladas unas chapas deflectoras para evitar la salida de posibles flotantes al cauce.

## 2. LÍNEA DE FANGOS

### 2.1. Digestor



Este digestor es de tipo anaerobio en frío.

A él llegan los fangos primarios procedentes del decantador, impulsados por una bomba. Una vez en su interior, tienen lugar reacciones anaeróbicas de degradación de la materia orgánica, produciéndose su estabilización.

La principal reacción que se produce en este medio es la fermentación metánica, generándose en ella gas metano ( $\text{CH}_4$ ). Éste es conducido por una tubería hasta una antorcha automática donde es quemado.



## 2.2. Espesador



Antes de proceder a la deshidratación de los fangos, se hace necesario un previo espesamiento. Para ello, tanto los fangos procedentes del digestor como los procedentes de las lagunas, son bombeados a un espesador.

La extracción de los fangos de las lagunas la realiza una draga flotante, que dispone de un brazo móvil en cuyo extremo se sitúa una cuchilla rotativa, que va cortando el lodo depositado en el fondo y una bomba lo impulsa a través de una tubería hasta el espesador.



El funcionamiento del espesador es sencillo, basándose en la gravedad. El fango, al pesar más que el agua decanta, mientras que el agua rebosa por la superficie.

## 2.3. Deshidratación





Los fangos procedentes del espesador son deshidratados mediante una centrífuga.

El procedimiento que se lleva a cabo es el siguiente: Los fangos son tratados adicionándoles un acondicionador químico (polielectrolito) mediante unas bombas dosificadoras. Tras este paso, son introducidos en la centrífuga. Con ello se consigue una gran reducción en volumen y se facilita su manipulación.

Los lodos son descargados entonces a un silo o a un parque de almacenamiento (preparado para facilitar la recogida por tractores, camiones, etc.). Una vez deshidratados, su aspecto y propiedades se asemejan al abono orgánico. Dicho uso pretende dársele a este subproducto, ya que el Ayuntamiento de Villarcayo de M.C.V. es gestor autorizado por la Junta de Castilla y León.

