

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS

El objetivo principal de esta tesis es evaluar y mejorar el proceso de eliminación biológica de nutrientes de un agua residual urbana (ARU) en un reactor biológico secuencial de laboratorio. Se puso especial interés en mejorar la disponibilidad de la materia orgánica fácilmente biodegradable para los organismos acumuladores de fósforo. Los objetivos específicos de esta investigación son los siguientes:

1. Estudiar el proceso de fermentación del agua residual afluyente y en particular su capacidad de generar ácidos grasos volátiles (potencial de AGV). El objetivo es determinar la aptitud del ARU para la EBIF, caracterizando cada uno de los ácidos grasos de cadena corta que forman parte del total de ácidos grasos volátiles generado.
2. Realizar el fraccionamiento y caracterización de la Demanda Química de Oxígeno (DQO fraccionada) del agua residual afluyente. Estudiar la variación en el tiempo de sus componentes. Analizar la influencia de cada componente biodegradable de la DQO sobre la generación de ácidos grasos volátiles por fermentación, y sobre los rendimientos de eliminación.
3. Proponer y evaluar una secuencia de tratamiento que favorezca la eliminación biológica de fósforo en un reactor biológico secuencial, poniendo especial interés en estudiar la influencia del llenado estático, la desnitrificación postanóxica y los períodos anaeróbicos prolongados. Estudiar la influencia del incremento de sólidos totales en el afluyente y de la nitrificación y desnitrificación simultánea, sobre la eliminación de la materia orgánica y los nutrientes.
4. Diseñar, construir y evaluar un decantador primario piloto para su utilización como fermentador acidogénico (tanque primario activado). En particular, estudiar su capacidad para hidrolizar el fango primario y generar, en el ARU, material orgánico fácilmente biodegradable en forma de ácidos grasos volátiles.
5. Evaluar la influencia de la fermentación primaria y de los sólidos decantados del afluyente sobre la secuencia de tratamiento estudiada. Valorar los rendimientos de eliminación de nutrientes y materia orgánica obtenidos.
6. Determinar la influencia de la fermentación primaria en la composición del afluyente, específicamente en términos de:
 - Grado de solubilización de la DQO particulada
 - Grado de fermentación de la DQO soluble
 - Grado de solubilización del N
 - Grado de solubilización del P
 - pH y alcalinidad

7. Realizar una identificación general de las diferentes poblaciones de protozoarios y microorganismos filamentosos característicos del sistema de tratamiento estudiado en el RBS. Determinar la estructura y la forma del floculo en cada una de las muestras estudiadas.

2.1. Estructura de la tesis

La Figura 2.1 resume la estructura de la tesis doctoral. El texto asignado a cada capítulo indica su contenido genérico y en ocasiones coincide con el título del capítulo.

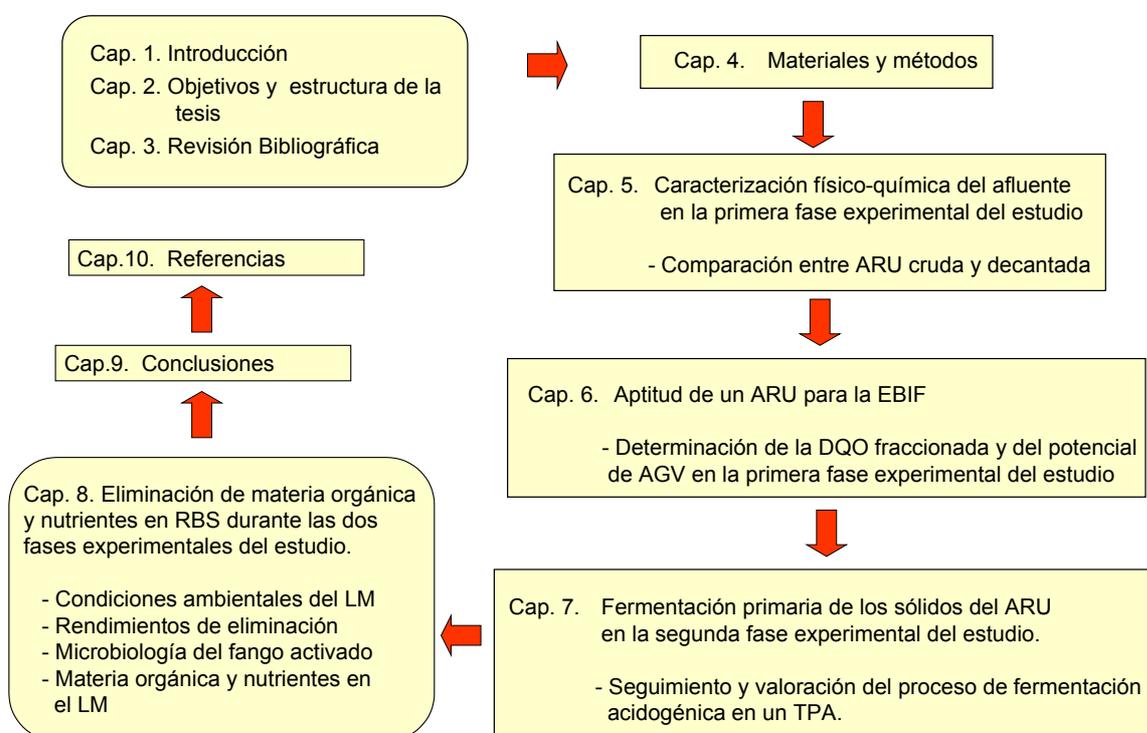


Figura 2.1. Estructura de la tesis doctoral.

Con la finalidad de dar cumplimiento a cada uno de los objetivos mencionados anteriormente, la presente tesis se divide en dos fases experimentales. En la primera se caracteriza el agua residual urbana cruda, en particular la concentración de AGV, el potencial de generación de AGV y el fraccionamiento de la DQO, y se estudia el funcionamiento del RBS alimentado con ARU sin tratar. En la segunda fase, se introduce la prefermentación del agua residual, estudiándose el comportamiento de un tanque primario activado (TPA), y se analiza el funcionamiento del RBS alimentado con el agua residual prefermentada.

A partir del Capítulo 3 la organización de los capítulos de este manuscrito queda estructurada de la siguiente manera. En el Capítulo 3 se presenta una amplia revisión

bibliográfica, dividida en dos partes principales: la primera tiene como objetivo principal presentar el desarrollo y estado actual de la depuración de las ARU en materia de eliminación biológica de nutrientes (EBN); la segunda parte presenta los reactores biológicos secuenciales (RBS) describiendo sus componentes y funcionamiento. Se realiza también una reseña histórica sobre las aplicaciones de la tecnología RBS en la depuración de las ARU. Finalmente, se presentan diferentes ejemplos de configuraciones de tratamiento ideadas para la eliminación de materia en suspensión, materia orgánica, nitrógeno y fósforo, y se analizan los resultados obtenidos en cada una de ellas. De especial interés es el análisis de los resultados obtenidos por Escaler (1997) en sus diferentes ciclos estudiados.

En el Capítulo 4 se describen los materiales y métodos utilizados en cada una de las fases experimentales: instalaciones utilizadas, diseño de la secuencia de tratamiento, diseño y modificación del prefermentador, metodologías para el estudio de la determinación de la DQO fraccionada y del potencial de AGV, puesta en marcha y explotación de la secuencia de tratamiento en cada fase estudiada.

En el Capítulo 5 se presenta y evalúa la caracterización fisicoquímica del ARU y se determinan las relaciones comúnmente evaluadas en la EBN: DQO/P y DQO/NKT.

En el Capítulo 6 se presentan y discuten los resultados de la determinación de la aptitud del ARU cruda para la EBIF. Esta determinación se llevó a cabo por el fraccionamiento de la DQO afluente y mediante la estimación del potencial de AGV.

En el Capítulo 7 se presentan y discuten los resultados obtenidos en el seguimiento del proceso de fermentación acidogénica en el TPA, el cual fue diseñado con el objetivo de conseguir concentraciones similares o iguales a las del potencial de AGV y para evaluar el efecto de la prefermentación del afluente en el funcionamiento de un reactor biológico secuencial con eliminación de nutrientes.

El Capítulo 8 se divide en tres partes, en cada una de ellas se comparan los resultados obtenidos en ambas fases experimentales. En la primera parte se presentan y analizan las condiciones ambientales dentro del LM (temperatura y control del OD), así como los rendimientos de eliminación de MES, DQO y nutrientes. En la segunda parte se presentan y discuten las condiciones microbiológicas del fango activado, estableciendo un diagnóstico general del estado estructural y las poblaciones biológicas del fango en el LM del reactor. Finalmente, en la tercera parte se presenta el comportamiento de los nutrientes, el pH y la alcalinidad a lo largo del ciclo diseñado, estableciendo los balances de materia respectivos y las cinéticas de sus constituyentes.

En el Capítulo 9 se presentan las conclusiones globales del trabajo realizado en la tesis, asimismo se propone una serie de recomendaciones para investigaciones a futuro y que se derivan de las observaciones realizadas y las experiencias obtenidas en la realización del trabajo.

Finalmente, en el Capítulo 10 se presentan las referencias bibliográficas citadas en el texto de la tesis.

