



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Trabajo final de grado

ESTUDIO DEL TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS  
RESIDUALES DE LA BARRIADA DE MASÍAS DE MONCADA  
(VALENCIA) MEDIANTE UNA HUMEDAD ARTIFICIAL.  
APROVECHAMIENTO AGRONÓMICO URBANO DEL AGUA  
DEPURADA

*Valencia, septiembre de 2017*



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
Curso: 2016/17

AUTOR: Miguel Pérez Costero  
TUTOR: Daniel Aguado García  
COTUTOR: Miguel Martí Monerri



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

***“Olvidamos que el ciclo del agua y el ciclo de la vida son uno mismo”***

*Jacques Y. Cousteau.*

# ÍNDICE

1. Introducción.....	1 (Común)
1.1. Motivación.....	1
1.2. Situación actual.....	3
1.2.1. Vertidos y usos del agua.....	3
1.2.2. Situación en Moncada.....	4
2. Objetivos y alcance.....	5 (Común)
3. Marco normativo.....	6 (Común)
4. Estudio del municipio.....	10
4.1. Estudio general.....	10 (Común)
4.2. Estudio Hidrológico.....	14 (Común)
4.2.1. Población.....	14 (Común)
4.2.1.1. Evolución de la población.....	14 (Común)
4.2.1.2. Población en Masías.....	15 (Común)
4.2.2. Situación actual de la red de saneamiento.....	16 (Común)
4.2.2.1. Red de saneamiento general.....	16 (Común)
4.2.2.2. Red de saneamiento en Masías.....	16 (Común)
4.2.2.3. Dotación de aporte a la red.....	23 (Común)
4.2.3. Hidrología del depósito.....	23 (Común)
4.2.3.1. Dotaciones de aporte a la red.....	23 (enrique)
4.2.3.2. Volumen de demanda.....	23 (miguel)
4.3. Estudio climatológico.....	25 (Común)
4.3.1. Introducción.....	25 (Común)
4.3.2. Datos climatológicos.....	25 (Común)
4.3.3. Cálculo de la precipitación efectiva.....	27 (Común)
4.3.4. Clasificación de Papadakis.....	28. (Miguel)
4.3.5. Conclusión.....	32 (Común)
4.3.6. Métodos y fórmulas.....	32 (miguel)
4.4. Estudio topográfico.....	37 (Común)
4.5. Estudio geológico y geotécnico.....	38 (Común)



4.5.1. Resumen de los trabajos realizados.....	38 (Común)
4.5.1.1. Trabajos de campo.....	38 (Común)
4.5.1.2. Medición del nivel freático.....	39 (Común)
4.5.1.3. Ensayos de laboratorio.....	39 (Común)
4.5.2. Encuadre geológico.....	40 (Común)
4.5.3. Geología local.....	41 (Común)
4.5.4. Características geológicas de la zona.....	42 (Común)
4.5.5. Agresividad.....	44 (Común)
4.5.6. Condiciones de cimentación.....	46 (Común)
4.5.7. Carga admisible del terreno.....	46 (Común)
4.5.8. Módulo de balasto.....	47 (Común)
4.5.9. Excavabilidad.....	48 (Común)
5. Estudio de alternativas.....	49 (Común)
5.1. Introducción.....	49
5.2. Datos de partida.....	49
5.3. Alternativas.....	49
5.3.1. Sistemas de depuración.....	49 (enrique)
5.3.2. Sistemas de retención.....	51 (miguel)
5.3.2.1. Tipología.....	51. (miguel)
5.3.2.2. Forma del depósito.....	52 (miguel)
5.3.2.3. Tipología del hormigón.....	53 (miguel)
5.3.2.4. Cubierta.....	53 (miguel)
5.4. Justificación de la alternativa elegida.....	54 (Común)
5.4.1. Humedal artificial de flujo subsuperficial.....	54 c
5.4.2. Depósito de hormigón armado.....	55(miguel)
6. Justificación de las obras.....	56 (Común)
7. Descripción de la solución propuesta.....	57
7.1. Diseño del humedal artificial.....	57 (enrique)
7.1.1. Cálculos previos.....	57
7.1.2. Tratamientos preliminares.....	58
7.1.3. Diseño del tratamiento primario.....	60
7.1.4. Diseño del humedal.....	64
7.2. Diseño del depósito.....	65 (miguel)
7.2.1. Dimensionamiento hidráulico.....	65
7.2.1.1. Datos de partida.....	65



7.2.1.2.	Punto de suministro.....	65
7.2.1.3.	Volumen del depósito.....	66
7.2.1.4.	Definición geométrica.....	66
7.2.1.5.	Caudales de la conducción de entrada y salida.....	68
7.2.1.5.1.	Conducción de entrada.....	69
7.2.1.5.2.	Conducción de salida.....	72
7.2.1.6.	Aliviadero de desborde.....	79
7.2.1.7.	Conducción de desagüe.....	79
7.2.1.8.	Conducción de desagüe de pluviales.....	82.
7.2.1.9.	Metodos y formulas.....	88
7.2.2.	Dimensionamiento estructural.....	91 (miguel)
7.2.2.1.	Predimensionamiento.....	91
7.2.2.2.	Exposición, ambiente y recubrimiento.....	94
7.2.2.3.	Acciones a considerar.....	95
7.2.2.4.	Coeficientes de seguridad.....	106
7.2.2.5.	Combinación de acciones.....	107
7.2.2.6.	Cálculo del pórtico.....	108
7.2.2.7.	Cálculo del depósito.....	123
8.	Descripción de las obras.....	141 (Común)
8.1.	Urbanización de la parcela.....	141 (Común)
8.2.	Obras del humedal.....	142
8.3.	Obras del depósito.....	144
9.	Plan de obra.....	149 (Común)
9.1.	Secuencia de las obras.....	149 (Común)
9.2.	Consideraciones.....	149 (Común)
9.3.	Diagrama de Gantt.....	151 (Común)
10.	Valoración económica.....	152 (Común)
10.1.	Mediciones.....	152(Común)
10.2.	Precios unitarios.....	153(Común)
10.3.	Valoración económica.....	156(Común)
11.	Valoración ambiental.....	157 (Común)
12.	Conclusión.....	158 (Común)
13.	Referencias bibliográficas.....	160 (Común)