

# CONTENIDO

<b>Capítulo 1</b>	<b>Introducción</b>	<b>27</b>
<b>1.1</b>	<b>Contexto</b>	<b>29</b>
1.1.1	Antecedentes	29
1.1.2	Motivación	30
<b>1.2</b>	<b>Problema de investigación y alcance</b>	<b>31</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos</b>	<b>32</b>
<b>1.4</b>	<b>Metodología general y estructura de la tesis</b>	<b>33</b>
<b>Capítulo 2</b>	<b>Estado del Arte</b>	<b>35</b>
<b>2.1</b>	<b>Variabilidad en los procesos hidrológicos</b>	<b>35</b>
<b>2.2</b>	<b>Los Modelos Hidrológicos</b>	<b>36</b>
2.2.1	Representación de procesos	37
2.2.2	Selección de modelos y evaluación de predicciones	39
<b>2.3</b>	<b>Conceptos de escala y escalado en Hidrología</b>	<b>42</b>
<b>2.4</b>	<b>Los problemas de escala espacial en modelación distribuida</b>	<b>45</b>
2.4.1	Discretización y tamaño de celda	46
2.4.2	Variabilidad y heterogeneidad a nivel de subcelda	48
<b>2.5</b>	<b>Representación de la variabilidad y la heterogeneidad</b>	<b>50</b>
<b>2.6</b>	<b>Métodos de escalado</b>	<b>51</b>
2.6.1	Métodos de Agregación	52
2.6.2	Métodos de Desagregación	55
<b>Capítulo 3</b>	<b>Efecto de escala espacial y tamaño de celda</b>	<b>57</b>
<b>3.1</b>	<b>Experimentos Numéricos</b>	<b>59</b>
3.1.1	Modelo hidrológico	59
3.1.2	Generación de Campos aleatorios de parámetros	61
3.1.3	Parámetros efectivos en la mesoescala	62
<b>3.2</b>	<b>Resultados y discusión</b>	<b>64</b>
3.2.1	De la microescala a una discretización apropiada en la mesoescala...	69
3.2.2	Relación del concepto de REA con un tamaño de celda óptimo	70

3.2.3	Propagación de la incertidumbre de los parámetros y las condiciones iniciales .....	72
<b>Capítulo 4</b>	<b>Método de parametrización de heterogeneidades a nivel de microescala .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1</b>	<b>Parámetros efectivos no estacionarios.....</b>	<b>79</b>
<b>4.2</b>	<b>Funciones de distribución de probabilidad derivadas para escalar parámetros hidrológicos.....</b>	<b>80</b>
4.2.1	Caso de $H_u$ con distribución uniforme .....	81
4.2.2	Caso de $H_u$ con distribución Beta.....	83
4.2.3	Caso de $k_s$ con distribución lognormal.....	84
4.2.4	Caso de $k_p$ con distribución lognormal.....	85
4.2.5	Conclusión .....	88
<b>4.3</b>	<b>Ecuaciones de escalado .....</b>	<b>88</b>
4.3.1	Procedimiento general.....	88
4.3.2	Capacidad de almacenamiento estático efectiva en la mesoescala .	89
4.3.3	Conductividad hidráulica saturada efectiva del suelo en la mesoescala .....	93
4.3.4	Conductividad hidráulica saturada efectiva del sustrato del suelo en la mesoescala .....	97
4.3.5	Conclusión .....	100
<b>Capítulo 5</b>	<b>Aplicación de las ecuaciones de escalado .....</b>	<b>103</b>
<b>5.1</b>	<b>Cuenca de estudio: Goodwin Creek .....</b>	<b>105</b>
5.1.1	Descripción de la cuenca.....	105
5.1.2	Datos observados y escalas de análisis .....	108
5.1.3	Estimación de parámetros .....	110
5.1.4	Procedimiento de calibración.....	113
5.1.5	Validación de los modelos .....	117
5.1.5.1	Validación espacial .....	118
5.1.5.2	Validación temporal.....	121
5.1.5.3	Validación espacio-temporal.....	126
<b>5.2</b>	<b>Discusión de resultados.....</b>	<b>141</b>
5.2.1	Desempeño de los modelos.....	141
5.2.2	Efecto de agregación espacial en los factores correctores .....	144

<b>Capítulo 6</b>	<b>Conclusiones y trabajo futuro.....</b>	<b>149</b>
<b>6.1</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>149</b>
<b>6.2</b>	<b>Futuras líneas de investigación .....</b>	<b>153</b>
<b>Referencias</b>	<b>.....</b>	<b>155</b>
<b>Apéndice A1: Funciones de distribución usadas para calcular parámetros en la mesoescala</b>	<b>.....</b>	<b>165</b>
<b>Apéndice A2: Selección de modelos.....</b>		<b>171</b>
<b>Apéndice A3: Descripción del modelo hidrológico distribuido TETIS.....</b>		<b>175</b>