

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL	i
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos	2
1.3. Contenidos del informe	2
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Redes de distribución de agua potable	4
2.1.1. Definiciones fundamentales	4
2.1.2. Elementos de una red de distribución de agua potable	5
2.2. Caracterización de redes de distribución de agua potable	6
2.2.1. Métricas topológicas de caracterización de elementos	8
2.2.2. Métricas hidráulicas de caracterización de redes	9
2.2.3. Resiliencia en redes de distribución de agua potable	12
2.3. Simulación hidráulica de una red de agua potable	13
2.3.1. Modelo hidráulico	13
2.3.2. Consideraciones de modelamiento	16
2.4. Consideraciones prácticas de modelamiento: <i>WNTR</i>	17
2.4.1. Lenguaje de programación	17
2.4.2. Paquetes informáticos	17
2.4.3. Elementos discretos y caracterización	18
2.5. Riesgo de daño en redes de distribución de agua potable	19
2.5.1. Principales modelos de amenaza	19
2.5.2. Riesgo multiamenaza	20

2.6.	Métodos estadísticos	21
2.6.1.	Muestreo aleatorio de Montecarlo	21
2.6.2.	Análisis de probabilidades totales	22
2.7.	VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN DE FALLAS A PARTIR DE IMPACTOS	23
2.7.1.	Índice de suministro – producción	23
2.7.2.	Índice de presión	24
3.	ORGANIZACIÓN Y DISEÑO DE PROCESOS METODOLÓGICOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS CRÍTICOS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	25
3.1.	Flujo de trabajo para la identificación de elementos críticos	25
3.1.1.	Ránking de centralidad	25
3.1.2.	Modelo hidráulico	25
3.1.3.	Flujos y presiones basales	25
3.1.4.	Métricas hidráulicas basales	26
3.1.5.	Escenarios de falla	26
3.1.6.	Cálculo de impacto	26
3.1.7.	Análisis probabilístico por elemento	26
3.1.8.	Influencia de impactos sobre métricas hidráulicas	27
4.	APLICACIÓN SOBRE REDES EXPERIMENTALES	29
4.1.	Red experimental	29
4.1.1.	Topología	29
4.1.2.	Patrón de demanda	30
4.1.3.	Caracterización de amenazas	30
4.1.4.	Caracterización de fragilidad	31
4.1.5.	Metamodelo para amenazas múltiples	34
4.2.	Simulación hidráulica	34
4.2.1.	Métricas hidráulicas	35
5.	RESULTADOS DE APLICACIÓN	51
5.1.	Ránking de predictibilidad de falla por elemento	51
5.2.	Ránking de predictibilidad de no falla por elemento	51

5.3. Métricas hidráulicas y reparación	52
5.4. Resiliencia y herramientas de orden de criticidad	52
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
6.1. Rankings de predictibilidad	57
6.2. Métricas de caracterización de redes	58
6.2.1. Aspectos prácticos y metodológicos	58
6.2.2. Elementos críticos como predictores de robustez	59
6.2.3. Elementos críticos como predictores de resiliencia	59
6.3. Análisis multiamenaza: limitaciones y cualidades del uso de metamodelos	60
6.4. Distribuciones probabilísticas: limitaciones y posibles aplicaciones	60
7. CONCLUSIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	64