

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1 Generalidades.....	1
1.1 Aspectos generales sobre avenidas de diseño.....	2
1.2 Descripción e importancia de las obras de excedencias. Descarga libre y controlada .....	3
1.2.1 Obras de excedencias con descarga libre.....	4
1.2.2 Obra de excedencias con descarga controlada.....	4
1.3 Eventos ciclónicos en el país.....	4
1.4 Importancia del periodo de retorno .....	9
2 Planteamiento del problema.....	10
2.1 Estudios previos sobre avenidas de diseño en presas de México.....	10
3 Objetivo general.....	11
4 Descripción de cada capítulo.....	12
5 Referencias: .....	13
CAPÍTULO I: METODOLOGÍA.....	14
I.1 Introducción.....	14
I.2 Conceptos de estadística y probabilidad básica .....	14
I.2.1 Medidas de tendencia central.....	16
I.2.1.1 La media .....	16
I.2.1.2 La mediana.....	17
I.2.1.3 La moda.....	17
I.2.2 Medidas de dispersión.....	17
I.2.2.1 La varianza.....	17
I.2.2.2 La desviación estándar.....	18
I.2.3 Función de distribución de probabilidad .....	18
I.2.3.1 Distribución Gumbel .....	19
I.2.3.2 Distribución Doble Gumbel.....	21
I.3 Conceptos generales sobre vertedores.....	22
I.3.1 Vertedores de excedencias.....	22
I.3.1.1 Vertedor de pared delgada.....	22
I.3.1.2 Vertedor de pared gruesa .....	23
I.3.1.3 Cresta vertedora libre (Cimacio tipo Creager) .....	23
I.3.1.4 Vertedor de caída libre .....	24
I.3.1.5 Cortina vertedora con caída rápida .....	24

---

I.3.1.6 Vertedores con tiro vertical.....	25
I.3.1.7 Vertedor de canal lateral.....	25
I.3.1.8 Vertedor de abanico.....	26
I.3.2 Generalidades sobre el diseño de vertedores de excedencias.....	26
I.4 Métodos para determinar avenidas de diseño.....	28
I.4.1 Método tradicional o de mayoración.....	28
I.4.2 Método sudafricano.....	29
I.4.3 Método estadístico considerando volúmenes.....	29
I.4.4 Método del Instituto de Ingeniería.....	33
I.5 Métodos para realizar tránsito de avenidas en embalses.....	35
I.5.1 Método semigráfico para el tránsito de una avenida.....	39
I.5.2 Método numérico.....	40
I.6 Aplicación de software.....	41
I.7 Referencias.....	46
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO.....	47
II.1 introducción.....	47
II.2 Presa Marte R. Gómez.....	47
II.2.1 Ubicación geográfica.....	48
II.2.2 Características hidrológicas.....	49
II.2.3 Características generales de la obra de excedencias de la presa Marte R. Gómez.....	49
II.3 Presa El Cuchillo.....	51
II.3.1 Ubicación geográfica.....	52
II.3.2 Características hidrológicas.....	52
II.3.3 Características generales de la obra de excedencias de la presa El Cuchillo.....	53
II.4 Eventos ciclónicos en la región.....	54
II.5 Referencias.....	56
CAPÍTULO III: ACTUALIZACIÓN DE LAS AVENIDAS DE DISEÑO.....	57
III.1 Introducción.....	57
III.2 Presa Marte R. Gómez.....	57
III.2.1 Avenida de diseño para Tr de 50 años.....	63
III.2.2 Avenida de diseño para Tr de 100 años.....	64
III.2.3 Avenida de diseño para Tr de 500 años.....	65
III.2.4 Avenida de diseño para Tr de 1 000 años.....	66
III.2.5 Avenida de diseño para Tr de 5 000 años.....	67

---

III.2.6 Avenida de diseño para Tr de 10 000 años.....	68
III.3 Presa El Cuchillo.....	69
III.3.1 Avenida de diseño para Tr de 50 años.....	76
III.3.2 Avenida de diseño para Tr de 100 años.....	77
III.3.3 Avenida de diseño para Tr de 500 años.....	78
III.3.4 Avenida de diseño para Tr de 1 000 años.....	79
III.3.5 Avenida de diseño para Tr de 5 000 años.....	80
III.3.6 Avenida de diseño para Tr de 10 000 años.....	81
III.4 Referencias.....	83

CAPÍTULO IV: TRÁNSITOS DE AVENIDAS DE DISEÑO Y DE AVENIDA HISTÓRICA POR  
 EVENTO DE HURACÁN BAJO DISTINTAS PROPUESTAS DE POLÍTICAS DE OPERACIÓN..... 84

IV.1 Introducción.....	84
IV.1.1 Descargas Libres.....	84
IV.1.2 Descargas controladas.....	85
IV.2 Presa Marte R. Gómez.....	85
IV.2.1 Tránsitos de avenidas con descargas libres.....	87
IV.2.1.1 Tránsito de avenida con Tr= 10 000 años.....	88
IV.2.1.2 Tránsito de avenida con Tr= 100 años.....	88
IV.2.1.3 Tránsito de avenida histórica del huracán Alex.....	89
IV.2.2 Comparación de las condiciones finales después de los tránsitos con cada política de operación.....	90
IV.3 Presa El Cuchillo.....	91
IV.3.1 Tránsitos de avenidas con descargas libres.....	92
IV.3.1.1 Tránsito de avenida con Tr= 10 000 años.....	93
IV.3.1.2 Tránsito de avenida con Tr= 100 años.....	93
IV.3.1.3 Tránsito de avenida histórica del evento de huracán Alex.....	94
IV.3.1.4 Comparación de las condiciones finales después de los tránsitos con descargas libres.....	95
IV.3.2 Tránsitos de avenidas con políticas de descargas controladas.....	96
IV.3.2.1 Política controlada 1.....	96
IV.3.2.1.1 Tránsito de avenida con Tr=10 000 años.....	96
IV.3.2.1.2 Tránsito de avenida con Tr= 100 años.....	97
IV.3.2.1.3 Tránsito de avenida histórica del evento Alex.....	97
IV.3.2.2 Política controlada 2.....	98
IV.3.2.2.1 Tránsito de avenida con Tr=10 000 años.....	98
IV.3.2.2.2 Tránsito de avenida con Tr= 100 años.....	99
IV.3.2.2.3 Tránsito de avenida histórica del evento Alex.....	99
IV.3.2.3 Política controlada 3.....	100

IV.3.2.3.1 Tránsito de avenida con $Tr=10\ 000$ años.....	100
IV.3.2.3.2 Avenida con $Tr= 100$ años .....	101
IV.3.2.3.3 Avenida histórica del evento Alex .....	101
IV.3.2.4 Política controlada 4.....	102
IV.3.2.4.1 Avenida con $Tr=10\ 000$ años .....	102
IV.3.2.4.2 Tránsito de avenida con $Tr= 100$ años.....	103
IV.3.2.4.3 Tránsito de avenida histórica del evento Alex .....	103
IV.3.3 Comparación de las condiciones finales después de los tránsitos con cada política de operación.....	104
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
Bibliografía.....	109
ANEXOS.....	111

---