

INDICE

	PAG.
<u>INDICE</u>	2
<u>INTRODUCCION.</u>	7
<u>CAPITULO 1. LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION Y EL CONTROL DE CALIDAD.</u>	
1.1 La ingeniería eléctrica en nuestro tiempo.	10
1.2 Sistema eléctrico nacional en México.	11
1.2.1 Desarrollo histórico de la energía eléctrica en México.	11
1.2.2 Actualidad del Sistema eléctrico Nacional.	14
1.2.3 Sistema eléctrico.	17
1.2.4 Sistemas de distribución.	18
1.3 Calidad	21
1.3.1 Definición de la calidad.	22
1.3.2. Evolución del concepto de la calidad.	23
1.3.3 Características de la calidad.	24
1.3.4 Aseguramiento de la calidad.	25
1.3.5 Normatividad.	26
1.3.6 Sistema de calidad.	28
1.3.7 Costo de la calidad.	28
1.4 Problema de la calidad.	29
1.4.1 Estudio del mercado eléctrico.	29
1.4.2 Ingeniería básica del sistema eléctrico de distribución.	30
1.4.3 Adquisiciones.	30
1.4.4 Operación del sistema de distribución.	30
1.4.5 Mantenimiento preventivo y correctivo.	31
<u>CAPITULO 2. LOS GRADOS DE CONTINUIDAD DE ACUERDO CON EL TIPO DE CONSUMIDOR ATENDIDO.</u>	
2.1 Consumo de energía eléctrica.	33
2.2 Tendencia del consumo mundial de energía eléctrica.	35
2.3 Consumo nacional de energía eléctrica.	37
2.4 Comportamiento de la demanda por horario y estación.	38
2.5 Escenarios macroeconómicos y supuestos básicos.	43

2.6 Pronostico del consumo de energía eléctrica.	45
2.7 Definición de los grados de continuidad.	47
2.8 Clasificación de las zonas por tipo de consumidor.	48
2.9 Clasificación de los grados de continuidad.	50
2.10 Clasificación de prioridades.	50
<u>CAPITULO 3. PRINCIPIOS ESTADÍSTICOS APLICADOS A LA EVALUACIÓN DE EQUIPOS.</u>	
3.1 Introducción.	52
3.2 Ventajas de la confiabilidad.	54
3.3 Conceptos básicos de la confiabilidad.	56
3.3.1 Definiciones.	60
3.3.2 Probabilidad básica.	62
3.3.3 Confiabilidad.	64
3.3.4 Disponibilidad.	64
3.3.5 Frecuencia de fallas y cortos.	65
3.3.6 Distribución de probabilidad.	65
3.3.7 Distribución exponencial.	67
3.3.8 Distribución Weibull.	68
3.3.9 Cálculo de la confiabilidad con una función exponencial.	68
3.4 Los sistemas eléctricos y sus componentes.	70
3.4.1 Sistema de distribución y sus características.	71
3.4.2. Elementos de un sistema de distribución.	71
3.4.3 Líneas de sub-transmisión.	72
3.4.4 Subestaciones de distribución.	72
3.4.5 Circuitos de media tensión.	72
3.4.6. Transformadores de distribución.	73
3.4.7 Circuitos de baja tensión.	73
3.4.8 Acometida.	73
3.5 Tensiones nominales en los sistemas de distribución.	74
3.6 Redes de distribución aéreas y subterráneas.	74
3.6.1 Redes aéreas.	75
3.6.2 Redes subterráneas.	75
3.7 Arreglos para sistemas de distribución.	75
3.7.1 Sistema radial.	76

3.7.2 Sistema anillo.	76
3.7.3 Sistema mallado.	76
3.8 Definición de salidas e interrupciones.	77
3.8.1 Salidas e interrupciones.	77
3.8.2 Salida clasificada por efecto.	77
3.8.3 Salida clasificada por causa.	77
3.8.4 Clasificación de salidas forzadas por duración.	78
3.8.5 Clasificación de la interrupción por la causa.	78
3.8.6 Clasificación de la interrupción por la duración.	79
3.9 Equipos en un sistema de distribución.	79
3.10 Equipo de protección y seccionamiento en un sistema de distribución.	80
3.10.1 Fusible.	81
3.10.2 Cortacircuitos fusible.	81
3.10.3 Cuchillas.	82
3.10.4 Interruptor de potencia.	82
3.10.5 Restaurador.	83
3.10.6 Seccionador.	84
3.11 Evaluación de equipos.	85
3.11.1 Recepción de equipos.	85
3.11.2 Revisión específica de los equipos eléctricos.	86
3.11.3 Tratamiento preliminar.	87
3.11.4 Pruebas y verificaciones de equipos eléctricos.	88
3.11.5 Energización y puesta en servicio.	88
3.11.6 Diagrama de flujo de evaluación.	90
3.11.7 Resultados de evaluación de equipos eléctricos.	91
<u>CAPITULO 4. ANÁLISIS PRACTICO Y CALCULO DE LOS INDICES DE CONFIABILIDAD EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.</u>	
4.1 Parámetros Eléctricos.	96
4.2 Calidad de la energía, confiabilidad y disponibilidad.	98
4.3 Calidad de la energía.	100
4.4 Desarrollo de los índices de la confiabilidad.	102
4.4.1 Desarrollo de la confiabilidad en sistemas de distribución.	102
4.4.2 Objetivo de la teoría de la confiabilidad.	103

4.4.3	Parámetros de la Confiabilidad.	105
4.4.4	Tipos de componentes.	107
4.4.5	Ciclo de operación falla – reparación – operación.	107
4.4.6	Tasa de falla de riesgo.	110
4.4.7	Tiempo medio de reparación.	111
4.5	Evaluación de la confiabilidad de sistemas simples.	111
4.5.1	Modelado de sistemas simples.	111
4.5.2	Sistema serie.	113
4.5.3	Sistema paralelo.	115
4.5.4	Sistemas serie paralelo.	116
4.6	Evaluación de la confiabilidad de sistemas complejos.	117
4.6.1	Diagramas lógicos.	118
4.6.2	Método de la probabilidad condicional.	119
4.6.3	Método de cortes mínimos.	122
4.6.3.1	Concepto de cortes.	122
4.6.3.2	Aplicación de cortes.	123
4.6.3.3	Evaluación aproximada.	125
4.6.4	Aplicación y evaluación de técnicas.	126
4.6.4.1	Método de probabilidad condicional.	127
4.6.4.2	Método de cortes mínimos.	128
4.7	Confiabilidad en sistemas de distribución.	129
4.7.1	Índices de confiabilidad.	133
4.7.2	ACI.	138
4.7.3	SAIFI.	139
4.7.4	CID.	139
4.7.5	SAIDI.	139
4.7.6	CAIDI.	140
4.7.7	ASAI.	140
4.7.8	CAIFI.	141
4.7.9	CTAIDI.	141
4.7.10	TIU.	141

CAPITULO 5. EVALUACION DE LA CONFIABILIDAD DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION.

5.1	Panorama de la evaluación de la confiabilidad.	143
-----	--	-----

5.2 Evaluación de la confiabilidad en alimentadores.	144
5.2.1 Alimentador aéreo.	146
5.3 Desarrollo del estudio de la confiabilidad y sus alternativas.	149
5.3.1 Alimentador aéreo, alternativa 1.	152
5.3.2 Alimentador aéreo, alternativa 2.	161
5.3.3 Alimentador aéreo, alternativa 3.	164
5.3.4 Alimentador aéreo, alternativa 4.	168
5.3.5 Alimentador aéreo, alternativa 5.	171
5.3.6 Alimentador aéreo, alternativa 6.	174
5.4 Análisis económico de las alternativas para el sistema de distribución.	180
5.4.1 Desarrollo del análisis económico.	181
5.4.2 Costo inicial.	181
5.4.3 Costos por duración.	183
5.4.4 Costo global.	190
<u>CAPITULO 6. CONCLUSIONES.</u>	191
<u>BIBLIOGRAFIA.</u>	196