

Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción.....	1
1.1. Motivación.....	1
1.2. Hipótesis	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Alcance	4
Capítulo 2: Marco teórico.....	5
2.1. Estabilidad y regulación de frecuencia en sistemas eléctricos	5
2.1.1. Respuesta inercial.....	6
2.1.2. Regulación primaria	11
2.1.3. Regulación secundaria.....	13
2.2. Inserción de centrales ERNC y sus efectos en la frecuencia del SEP	14
2.3. Estrategias para permitir respuesta inercial en centrales ERNC.....	19
2.3.1. Respuesta inercial con centrales solares.....	20
2.3.2. Respuesta inercial con centrales eólicas de velocidad variable.....	24
2.3.1. Aproximación de inercia virtual con reservas	29
2.3.2. Conclusiones.....	30
2.4. Reservas de potencia en un sistema eléctrico	31

2.4.1. Reservas de contingencia	32
2.4.2. Reservas operativas para el régimen permanente.....	33
2.4.3. Requerimientos reales de reservas para el control primario.....	33
2.4.4. Relación entre la frecuencia mínima y el tiempo de despliegue de reservas	33
2.5. Normativas que exigen inercia virtual	35
2.5.1. Hydro-Québec	36
2.5.2. ONS	36
2.5.3. NERSA	37
2.5.4. PREPA.....	38
2.5.5. Conclusiones.....	38
Capítulo 3: Modelo de optimización propuesto	40
3.1. Función objetivo del problema de optimización.....	42
3.2. Restricciones en régimen permanente	43
3.3. Restricciones durante contingencias	44
3.3.1. Restricciones de las centrales convencionales	45
3.3.2. Restricciones de las centrales ERNC	46
3.3.3. Variables auxiliares	46
3.3.4. Restricciones para acotar la frecuencia mínima del sistema	47
Capítulo 4: Solución del problema de optimización propuesto.....	52
4.1. Redistribución de reservas en base a la rapidez del despliegue.....	52