

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Hipótesis . . . . .	4
1.3. Objetivo general . . . . .	5
1.4. Objetivo específicos . . . . .	5
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>6</b>
2.1. Introducción a la estabilidad de sistemas de potencia . . . . .	6
2.2. Estabilidad de frecuencia . . . . .	7
2.3. Efectos de las TGVCC en la estabilidad de frecuencia . . . . .	12
2.4. Estrategias de control para TGVCC de forma de apoyar la estabilidad de frecuencia . . . . .	18
2.5. Desafíos de control en SEP con altos niveles de TGVCC . . . . .	30
2.6. Estrategias de control distribuido y coordinado . . . . .	33
2.6.1. Introducción . . . . .	33
2.6.2. Estrategias de control de área amplia . . . . .	35
2.6.2.1. Amortiguamiento de oscilaciones de ángulo del rotor [1], [65]	35
2.6.2.2. Métodos para aumentar la velocidad de respuesta de reservas en contingencias [28], [63] . . . . .	38
2.6.2.3. Localización de la respuesta en frecuencia [8], [20] . . . . .	41
2.6.2.4. Estrategias de control para parques eólicos [52], [66], [70] . . . . .	42
2.6.2.5. Optimización de la respuesta inercial [12], [60], [67, 68] . . . . .	45
2.6.2.6. Discusión . . . . .	51
<b>3. Análisis preliminar</b>	<b>53</b>
3.1. Caso de estudio . . . . .	53
3.2. Resultados preliminares . . . . .	54
3.2.1. Caso 1: BC . . . . .	54
3.2.2. Caso 2: BC con distintos niveles de reserva en las TGVCC para FFR . . . . .	56
3.2.3. Caso 3: BC con diferentes distribuciones de reservas en las TGVCC para FFR . . . . .	58
3.2.4. Caso 4: BC con diferentes distribuciones de inercia sistémica por área . . . . .	60
3.3. Conclusiones . . . . .	64
<b>4. Metodología</b>	<b>66</b>
4.1. Introducción . . . . .	66
4.2. Primer nivel: Control local . . . . .	67
4.3. Segundo nivel: Control de área amplia . . . . .	68

4.3.1. Optimizador: Dimensionamiento de reservas para FFR . . . . .	69
<b>5. Resultados y análisis</b>	<b>73</b>
5.1. Validación del modelo de frecuencia . . . . .	73
5.2. Optimizador . . . . .	76
5.3. Control Local . . . . .	77
5.4. Controlador de dos niveles . . . . .	81
<b>6. Conclusiones</b>	<b>83</b>
6.1. Trabajos futuros . . . . .	84
<b>Bibliografía</b>	<b>86</b>
<b>Anexos</b>	<b>92</b>
A. Análisis preliminar . . . . .	92
A.1. Cantidad de reservas para FFR . . . . .	92
A.2. Distribución de reservas para FFR . . . . .	95
A.3. Distribución de inercia sistémica . . . . .	97
B. Análisis Modal . . . . .	99
B.1. Controladores implementados . . . . .	99