

# Tabla de contenido

Resumen .....	II
Agradecimientos .....	III
1. Introducción.....	1
1.1. Motivación .....	1
1.2. Descripción del problema .....	2
1.3. Objetivos .....	3
1.3.1. Objetivo general .....	3
1.3.2. Objetivos específicos .....	3
1.4. Alcances .....	4
2. Marco teórico.....	5
2.1. Introducción .....	5
2.2. Producción de hidrógeno .....	8
2.2.1. Hidrógeno a partir de combustibles fósiles .....	8
2.2.2. Hidrógeno a partir de fuentes renovables .....	9
2.3. Almacenamiento y transporte de hidrógeno .....	11
2.3.1. Almacenamiento .....	11
2.3.2. Transporte .....	13
2.4. Generación eléctrica a partir de hidrógeno .....	14
2.4.1. Celda de combustible .....	14
2.4.2. Combustión en centrales de ciclo combinado .....	14
3. Estado de arte.....	18
4. Cadena de suministro del hidrógeno .....	20
4.1. Producción de hidrógeno .....	20
4.2. Reemplazo de gas natural por hidrógeno en una turbina a gas.....	22
4.3. Pérdidas en almacenamiento y transporte.....	25
4.3.1. Carretera .....	26
4.3.2. Gasoductos .....	27
4.3.3. Emisiones .....	28
5. Metodología.....	29
5.1. Antecedentes .....	30
5.2. Cálculo de demanda y producción de hidrógeno .....	31

5.3.	Almacenamiento y transporte .....	32
5.3.1.	Gasoductos .....	32
5.3.2.	Carretera .....	32
6.	Resultados y análisis.....	34
6.1.	Caso base .....	34
6.2.	Análisis de sensibilidad .....	39
6.2.1.	Distancia .....	39
6.2.2.	Presión .....	40
6.2.3.	Temperatura.....	41
6.2.4.	Capacidad de contenedor gaseoso .....	43
6.2.5.	Estación .....	43
7.	Conclusión.....	46
7.1.	Conclusión .....	46
7.2.	Trabajo futuro .....	48
8.	Bibliografía.....	49
Anexo A: Validación de modelos de electrolizador y de reemplazo de GN por hidrógeno en turbina a gas.....		58
A.1.	Curva de polarización.....	58
A.2.	Reemplazo de GN .....	58
Anexo B: Cálculo de factor de compresibilidad Z .....		60
Anexo C: Antecedentes y ejemplos.....		61
C.1.	Porcentaje de vertimiento mensual.....	61
C.2.	Generación de central solar .....	61
C.3.	Operación de central de ciclo combinado.....	62
C.4.	Producción y demanda diaria de hidrógeno .....	63
C.5.	Llenado de tanques 1 y 2 .....	64