

Índice General

Motivación	1
1.1. Participación del gas natural en el consumo mundial de energía.....	1
1.2. Origen y composición del gas natural.....	2
1.3. Mercado del Gas Natural Licuado.....	3
1.4. Licuefacción del gas.....	4
1.4.1. Método de licuefacción propuesto.....	7
1.4.2. GNL como reserva de gas.....	8
1.4.3. Mercado vehicular.....	8
1.4.3.1. Estado del mercado en USA.....	9
1.4.3.2. Posibilidad de implementación.....	10
Licuefacción en estación de carga	11
2.1. Descripción del sistema.....	11
2.2. Proceso de expansión isoentálpico.....	14
2.2.1. Metodología de cálculo.....	14
2.3. Proceso de expansión isoentrópico.....	16
Estación de Carga. Cálculos adicionales	18
3.1. Expansión isoentálpica.....	18
3.2. Cálculo del intercambiador de calor.....	21
Expansión	26
4.1. Proceso isoentálpico.....	26
4.1.1. Efecto Joule – Thomson.....	26
4.2. Proceso isoentrópico.....	27
4.2.1. Sección convergente.....	27
4.2.2. Sección divergente.....	31
Diseño del separador ciclónico	34
5.1. Flujo multifásico.....	34
5.1.1. Patrones de flujo en tubos horizontales.....	34
5.2. Experimento.....	37
5.2.1. Placa Orificio.....	42
Cálculo del transitorio	44
6.1. Simulación del intercambiador de calor.....	44
6.1.1. Ecuación de Energía.....	44
6.1.2. Formulación de Volúmenes Finitos.....	47

6.2. Simulación de la válvula/tobera y del separador.....	49
6.3. Resultados.....	49
7. Otras Aplicaciones	52
7.1. Intercambiadores de calor compactos.....	52
7.2. Resultados.....	58
8. Sumario y Conclusiones	59
Referencias	62
Agradecimientos	64