

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Antecedentes básicos . . . . .	1
1.3. Objetivos . . . . .	3
1.3.1. Objetivo General . . . . .	3
1.3.2. Objetivos secundarios . . . . .	3
1.4. Alcances . . . . .	3
<b>2. Antecedentes</b>	<b>5</b>
Vorticidad y mecanismos de mejoramiento de la transferencia de calor . . . . .	5
Vórtices . . . . .	5
Vorticidad y Generadores de Vórtices Longitudinales . . . . .	5
Geometría de los tubos y del intercambiador de calor . . . . .	8
Estudios paramétricos . . . . .	9
Régimen de flujo y geometría de los GVL . . . . .	10
2.1. Ecuaciones Gobernantes . . . . .	11
Ecuación de Continuidad . . . . .	11
Ecuación de Conservación de Momentum . . . . .	11
Ecuación de Conservación de Energía . . . . .	12
Modelo de Turbulencia $k-\omega$ . . . . .	12
Criterio Q . . . . .	13
2.2. Métodos Numéricos . . . . .	13
Discretización de la ecuación de transporte . . . . .	14
Discretización espacial . . . . .	15
Determinación de Gradientes . . . . .	15
<b>3. Descripción del Modelo</b>	<b>16</b>
3.1. Modelo Físico . . . . .	16
Intercambiador de Calor . . . . .	16
Generador de vórtices longitudinales . . . . .	17
3.2. Casos de estudio . . . . .	19
3.3. Modelo Computacional . . . . .	21
3.4. Condiciones de Borde . . . . .	22
Zona de Entrada . . . . .	22
Zona del intercambiador de calor . . . . .	23
Zona de Salida . . . . .	24
3.5. Parámetros . . . . .	24

Parámetros de entrada . . . . .	25
Número de Reynolds . . . . .	25
Número de Prandtl . . . . .	25
Parámetros de salida . . . . .	25
Número de Nusselt Global . . . . .	25
Número de Nusselt Local . . . . .	26
Factor de fricción . . . . .	26
Factor de Colburn . . . . .	26
Factor de rendimiento termo-hidráulico . . . . .	26
<b>4. Metodología</b>	<b>27</b>
4.1. Validación del modelo . . . . .	31
4.2. Independencia del mallado . . . . .	33
<b>5. Resultados</b>	<b>35</b>
Caso Base . . . . .	36
Caso 1 fila de GVL . . . . .	39
Estructura del flujo . . . . .	39
Comportamiento térmico . . . . .	43
Caso 2 filas de GVL . . . . .	46
Caso 3 filas de GVL . . . . .	50
Caso 4 filas de GVL . . . . .	54
Caso 5 filas de GVL . . . . .	58
Caso de aletas con persianas . . . . .	61
Análisis comparativo . . . . .	64
<b>6. Conclusiones</b>	<b>66</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>68</b>
<b>Anexos</b>	<b>69</b>
Anexo A: Número de Nusselt local . . . . .	69
Anexo B: Temperatura y presión en entrada y salida del intercambiador . . . . .	74