

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	2
1.2.1. Objetivo General . . . . .	2
1.2.2. Objetivos Específicos . . . . .	2
1.3. Alcances . . . . .	2
<b>2. Antecedentes</b>	<b>3</b>
2.1. Intercambiadores de Calor . . . . .	3
2.2. Generadores de Vórtices Longitudinales . . . . .	4
2.3. Ecuaciones Gobernantes . . . . .	7
2.3.1. Ecuación de Continuidad . . . . .	7
2.3.2. Ecuación Reynolds Average Navier Stokes . . . . .	7
2.3.3. Ecuación de Energía . . . . .	7
2.3.4. Ecuaciones del Modelo de Transporte SST $k - w$ . . . . .	8
2.4. Estudios de GVL Novedosos . . . . .	9
2.5. Identificación de Vorticidad . . . . .	13
<b>3. Metodología</b>	<b>14</b>
3.1. Definición del Modelo . . . . .	14
3.2. Definición de los GVL . . . . .	15
3.2.1. Dimensiones del canal . . . . .	15
3.2.2. GVL a estudiar . . . . .	16
3.3. Definición del Mallado . . . . .	21
3.4. Simulación . . . . .	22
3.4.1. Condiciones de Borde . . . . .	22
3.4.1.1. Región de Entrada . . . . .	22
3.4.1.2. Región de Salida . . . . .	22
3.4.1.3. Condiciones de Pared . . . . .	23
3.4.2. Método numérico . . . . .	23
3.5. Parámetros . . . . .	23
3.5.1. Diámetro Hidráulico . . . . .	23
3.5.2. Número de Reynolds . . . . .	24
3.5.3. Número de Nusselt . . . . .	24
3.5.4. Coeficiente de Convección . . . . .	24
3.5.5. Temperatura Promedio . . . . .	24
3.5.6. Factor de Fricción . . . . .	25

3.5.7. Thermal Enhancement Factor (TEF) . . . . .	25
3.6. Independencia del Mallado . . . . .	25
<b>4. Resultados</b>	<b>30</b>
4.1. Canal Vacío . . . . .	30
4.2. Delta Winglet Inclinado . . . . .	32
4.3. Delta Winglet Normal . . . . .	36
4.4. Delta Wing Normal . . . . .	40
4.5. Delta Wing Inclinado . . . . .	44
4.6. GVL Rectangular Curvo . . . . .	48
4.7. Parámetros calculados . . . . .	52
4.8. Discusión . . . . .	59
<b>5. Conclusiones</b>	<b>63</b>
Trabajo Propuesto . . . . .	64
<b>Bibliografía</b>	<b>65</b>
<b>Anexos</b>	<b>67</b>
A. Caso Base . . . . .	67
A.1. Perfil de Velocidades . . . . .	67
A.2. Perfiles de Temperaturas . . . . .	70
B. Delta Winglet Inclinado . . . . .	73
B.1. Perfil de Velocidades . . . . .	73
B.2. Criterio-Q . . . . .	76
B.3. Perfiles de Temperaturas . . . . .	79
C. Delta Winglet Normal . . . . .	82
C.1. Perfil de Velocidades . . . . .	82
C.2. Criterio-Q . . . . .	85
C.3. Perfiles de Temperaturas . . . . .	88
D. Delta Wing Normal . . . . .	91
D.1. Perfil de Velocidades . . . . .	91
D.2. Criterio-Q . . . . .	94
D.3. Perfiles de Temperaturas . . . . .	97
E. Delta Wing Inclinado . . . . .	100
E.1. Perfil de Velocidades . . . . .	100
E.2. Criterio-Q . . . . .	103
E.3. Perfiles de Temperaturas . . . . .	106
F. Retangular Curvo . . . . .	109
F.1. Perfil de Velocidades . . . . .	109
F.2. Criterio-Q . . . . .	112
F.3. Perfiles de Temperaturas . . . . .	115