

# Índice

Capítulo 1. Introducción y objetivos	1
1.1. Introducción	1
1.2. Objetivos	3
Capítulo 2. Principios fundamentales de Paredes Trombe y Chimeneas solares	4
2.1. Introducción	4
2.1.1. Elementos para el aprovechamiento de la energía solar de un edificio	4
2.1.2. Tipos de sistemas bioclimáticos	6
2.2. Pared Trombe	10
2.3. Chimenea solar	13
2.4. Motor solar	14
Capítulo 3. Modelo matemático	20
3.1. Introducción	20
3.2. Configuración geométrica del problema	20
3.3. Aproximación de las fuerzas de flotación	22
3.4. Introducción al flujo turbulento	22
3.5. Ecuaciones de conservación	28
3.6. Condiciones de contorno	33
Capítulo 4. Modelo numérico	37
4.1. Introducción	37
4.2. Método de los residuos ponderados	39
4.3. Método de los volúmenes finitos	40
4.3.1. Ecuaciones con derivadas primeras	41
4.3.2. Técnicas de discretización	43
4.3.3. Algoritmos de solución de acoplamiento presión – velocidad	51
4.4. Mallado del campo fluido	53
4.4.1. Modelización de la turbulencia junto a las paredes.	54

4.4.2. Estudio particular de mallas empleadas	55
4.5. Descripción del código de propósito general PHOENICS	57
4.5.1. Aspectos fundamentales del fichero de instrucciones ‘q1’	58
<b>Capítulo 5. Canal simple con flujo de calor simétrico en las paredes</b>	<b>64</b>
5.1. Introducción	64
5.2 Principios de convección natural	64
5.3. Temperatura de referencia para la definición del número de Nusselt	67
5.4. Estudio de la distribución de la temperatura sobre la superficie de la placa	71
<b>Capítulo 6. Chimeneas solares. Flujo laminar</b>	<b>75</b>
6.1. Introducción	75
6.2. Chimenea solar con condiciones isoterma – adiabática en sus paredes verticales	75
6.3. Chimenea solar con condiciones isoterma – isoterma en sus paredes verticales	80
6.3.1 Optimización geométrica	80
6.3.2 Distribución de propiedades y zonas de recirculación	85
6.4. Chimenea solar con condiciones de flujo de calor simétrico en sus paredes verticales	92
6.4.1 Optimización geométrica	92
6.4.2. Distribución de propiedades y zonas de recirculación	94
<b>Capítulo 7. Chimeneas solares. Flujo turbulento</b>	<b>100</b>
7.1. Introducción	100
7.2. Chimenea solar con condiciones de flujo de calor simétrico en sus paredes verticales.	100
7.2.1 Transición a la turbulencia y correlaciones para el número de Nusselt	101
7.2.2 Correlaciones para el flujo másico inducido	103
7.3. Chimenea solar con condiciones de flujo de calor simétrico en sus paredes verticales. Variación geométrica	110
7.3.1 Optimización geométrica	110
7.3.2 Distribución de propiedades. Zonas de recirculación	113
7.4. Chimenea solar con condiciones isoterma – isoterma en sus paredes verticales.	122
7.4.1 Optimización geométrica	122
7.4.2 Zonas de flujo reverso	126
<b>Capítulo 8. Conclusiones</b>	<b>128</b>
<b>Anexo. Fichero de instrucciones ‘q1’</b>	<b>132</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>143</b>