

# Índice de Contenidos

Capítulo 1	Introducción .....	1
1.1	Motivación.....	1
1.2	Descripción del Reactor CAREM-25.....	1
1.2.1	Inestabilidades por ondas de densidad (DWO).....	3
1.3	Objetivos y estructura del trabajo.....	4
1.4	Referencias .....	5
Capítulo 2	Marco teórico .....	7
2.1	Flujo en un canal calefaccionado .....	7
2.2	Geometría del tubo helicoidal.....	8
2.3	Flujo en simple fase en tubos helicoidales.....	10
2.3.1	Pérdidas de carga .....	14
2.3.2	Transición laminar-turbulento .....	18
2.4	Flujo bifásico gas-líquido .....	19
2.4.1	Patrones de flujo .....	19
2.4.2	Modelos de flujo bifásico .....	23
2.4.3	Relaciones para flujo bifásico .....	25
2.4.4	Pérdidas de carga en flujos bifásicos.....	26
2.5	Pérdidas de carga del flujo en ebullición en tubos helicoidales.....	29
2.6	Referencias .....	31
Capítulo 3	Determinación experimental del factor de fricción en simple fase en un tubo helicoidal.....	35
3.1	Resumen.....	35
3.2	Método experimental .....	35
3.3	Diseño del circuito hidráulico .....	37
3.3.1	Caracterización del tubo helicoidal .....	37
3.3.2	Estimación de rangos de funcionamiento del sistema y selección de la bomba .....	39
3.3.3	Selección y calibración del caudalímetro .....	39
3.3.4	Selección y calibración del sensor de presión diferencial (SPD) .....	40
3.4	Procedimiento de medición de pérdidas de carga.....	40
3.5	Resultados y Análisis .....	41

3.6	Análisis dinámico de la señal de presión.....	43
3.7	Conclusiones.....	46
3.8	Referencias.....	47
Capítulo 4	Pérdidas de carga en tubos helicoidales - Flujo en simple fase.....	49
4.1	Base de datos experimental.....	49
4.1.1	Análisis Dimensional.....	49
4.1.2	Régimen de transición laminar-turbulento ( $Re_{cr}$ ).....	51
4.1.3	Base de datos en régimen laminar y turbulento.....	52
4.2	Análisis de los datos experimentales - Flujo laminar.....	55
4.3	Desarrollo de una nueva correlación - Flujo laminar.....	57
4.4	Análisis de los datos experimentales – Flujo turbulento.....	58
4.5	Desarrollo de una nueva correlación - Flujo turbulento.....	60
4.6	Conclusiones.....	61
4.7	Referencias.....	61
Capítulo 5	Pérdidas de carga en tubos helicoidales - Flujo en dos fases.....	63
5.1	Base de datos experimental.....	63
5.2	Análisis Dimensional.....	67
5.3	Análisis de los datos experimentales.....	67
5.4	Desarrollo de una nueva correlación.....	72
5.5	Conclusiones.....	79
5.6	Referencias.....	80
Capítulo 6	Caída de presión en los tubos del generador de vapor del CAREM-25.....	81
6.1	Introducción.....	81
6.1.1	Características de los generadores de vapor del CAREM-25.....	81
6.1.2	Código CARES.....	83
6.1.3	Modelado realizado por Besna.....	84
6.2	Metodología de cálculo.....	85
6.3	Modelo de cálculo.....	87
6.3.1	Hipótesis.....	88
6.4	Resultados.....	89
6.5	Conclusiones.....	92
6.6	Referencias.....	93
Capítulo 7	Conclusiones.....	95

7.1	Trabajos a futuro .....	97
Anexo A:	Calibración del caudalímetro <i>Quadrina</i> .....	99
Anexo B:	Calibración del SPD <i>Omega</i> .....	101
Anexo C:	Planos de la sección de prueba ensayada en el circuito experimental.....	103