

Contenido

1. Introducción a la turbulencia.	7
1.1. La turbulencia.	7
1.2. La inestabilidad como origen de la turbulencia.	9
1.3. Escalas de turbulencia.	9
1.4. Turbulencia isotrópica y homogénea.	10
1.5. Objetivos del trabajo.	11
 2. Fundamentos teóricos de la turbulencia homogénea.	 13
2.1. Formulación estadística de las ecuaciones de Navier-Stokes. Las ecuaciones de Reynolds.	13
2.2. La hipótesis de Taylor.	15
2.3. El espectro de energía cinética turbulenta.	16
2.4. Magnitudes relacionadas con el espectro de energía.	18
2.4.1. Disipación de energía cinética turbulenta, ϵ	18
2.4.2. Escala de Kolmogorov, η	19
2.4.3. Longitud integral, L	20

2.4.4. El rango inercial	22
2.4.5. Número de Reynolds basado en la longitud de Taylor, Re_λ . . .	23
2.5. Implicaciones de la isotropía y su generación en laboratorio	24
2.5.1. Generación en laboratorio de la turbulencia isotropa.	24
3. Anemometría de hilo caliente.	27
3.1. Introducción.	27
3.2. Principios básicos de la anemometría de hilo caliente.	29
3.3. Anemometría de hilo caliente a temperatura constante.	30
3.4. Características de la sonda de hilo caliente.	32
3.4.1. Característica estática. Transferencia de calor estacionaria. . .	32
3.4.2. Característica dinámica. Frecuencia límite.	36
3.4.3. Diseño mecánico de las sondas.	37
4. Descripción del equipo experimental. Métodos de medida	39
4.1. El equipo experimental	39
4.2. Ajustes en el equipo de anemometría	44
4.2.1. Elección del tipo de sonda	44
4.2.2. Ajustes en el anemómetro	45
4.2.3. Calibración de la sonda	48
4.3. Adquisición y tratamiento de datos	56
4.4. Experimentos realizados	57

<i>CONTENIDO</i>	3
5. Resultados experimentales.	61
5.1. El espectro de energía.	61
5.1.1. Resultados obtenidos.	62
5.2. La disipación de energía cinética turbulenta.	65
5.3. Obtención de Re_λ y η	71
5.4. Obtención de la longitud integral, L	75
5.5. Conclusiones	76
6. Conclusiones	77
6.1. Puesta a punto de los equipos y realización de los dispositivos en taller.	77
6.2. Métodos para la obtención de medidas y tratamiento de datos.	78
6.3. Experimentos realizados.	79
6.4. Resultados obtenidos y conclusiones.	79
6.5. Futuros trabajos.	80
A. Rutinas en Matlab.	83
A.1. Espectro de energía cinética turbulenta.	83
A.2. Obtención de ϵ , Re_λ y η	84