

Contenidos

Contenidos	1
Resumen	5
Abstract	7
Motivación	9
1. Introducción	13
1.1. Superconductividad	14
1.1.1. Revisión de los Modelos Teóricos	15
1.1.2. Estructura y Comportamiento de Vórtices Superconductores	19
1.1.3. Campos Críticos en Superconductores de Tipo II	21
1.2. Ferromagnetismo	22
1.2.1. Ciclo de Histéresis Ferromagnético	24
1.2.2. Anisotropía Magnética	24
1.3. Superconductividad y Ferromagnetismo	28
1.3.1. Comportamiento Oscilatorio de ψ y T_{CS}	29
1.3.2. Efectos de Tamaño Finito y Vórtices Superconductores en Heteroestructuras S/F	31
2. Fabricación y Caracterización Básica de Superredes	35
2.1. dc Magnetron Sputtering	36
2.2. Litografía Óptica	39
2.3. Reactive Ion Etching	41
2.4. Caracterización Estructural	44
2.4.1. Espectro de Difracción de Alto Ángulo	45
2.4.2. Espectro de Difracción de Bajo Ángulo	46
2.5. Caracterización Magnética en un Magnetómetro SQUID	48

2.5.1.	Funcionamiento de un Magnetómetro SQUID	48
2.5.2.	Respuesta Diamagnética Superconductora	49
2.5.3.	Ciclo de Histéresis Ferromagnético	51
3.	Equipamiento y Método Experimental	53
3.1.	Crióstato de ^4He	54
3.2.	Susceptibilidad Magnética Alterna	55
3.2.1.	Descripción Matemática e Interpretación Física	57
3.2.2.	Arreglo Experimental	59
3.3.	Mediciones de Transporte Eléctrico	61
4.	Susceptibilidad Magnética Alterna	65
4.1.	Detalles del Método Experimental	65
4.1.1.	Configuraciones del Campo Magnético dc	66
4.2.	Film de Nb	67
4.2.1.	Susceptibilidad Alterna en la Configuración H_{\perp} a Ex- citación Fija	67
4.2.2.	Susceptibilidad Alterna en la Configuración H_{\perp} Va- riando la Excitación	71
4.2.3.	Resultados en la Configuración $H_{//}$	72
4.3.	Superred $[\text{Nb}44\text{nm}/\text{Co}1.5\text{nm}]_{\times 7}$	73
4.3.1.	Resultados en la Configuración H_{\perp}	74
4.4.	Superred $[\text{Nb}44\text{nm}/\text{Co}0.7\text{nm}]_{\times 7}$	78
4.4.1.	Resultados en la Configuración H_{\perp}	79
4.4.2.	Resultados en la Configuración $H_{//}$	81
4.4.3.	Variación Angular para la Susceptibilidad Alterna	84
4.5.	Superred $[\text{Nb}44\text{nm}/\text{Co}0.5\text{nm}]_{\times 7}$	86
4.5.1.	Resultados en la Configuración H_{\perp}	86
4.5.2.	Resultados en la Configuración $H_{//}$	87
4.5.3.	Diagrama de fases para las Configuraciones H_{\perp} y $H_{//}$	87
4.6.	Conclusiones Parciales	89
5.	Transporte Eléctrico	91
5.1.	Criterio para la Determinación de la Corriente Crítica	93
5.2.	Superred $[\text{Nb}44\text{nm}/\text{Co}0.7\text{nm}]_{\times 7}$	94
5.2.1.	Transición Superconductora	94
5.2.2.	Comportamiento de la Resistividad y del Campo Crí- tico en la Configuración H_{\perp}	95

5.2.3.	Comportamiento de la Resistividad y del Campo Crítico en la Configuración $H_{//}$	97
5.2.4.	Densidad de Corriente Crítica en la Configuración H_{\perp}	99
5.2.5.	Densidad de Corriente Crítica en la Configuración $H_{//}$	100
5.2.6.	Variación Angular para la Densidad de Corriente Crítica	101
5.2.7.	Densidad de Corriente Crítica y Disipación por Susceptibilidad Alterna	102
5.2.8.	Irreversibilidad en la Corriente Crítica con el Campo $H_{//}$	104
5.3.	Superred $[\text{Nb}25\text{nm}/\text{Co}1\text{nm}]_{\times 7}$	105
5.3.1.	Transición Superconductor y Campo Crítico en la Configuración $H_{//}$	105
5.3.2.	Dependencia de la Densidad de Corriente Crítica con el Campo $H_{//}$ y la Temperatura	107
5.4.	Superred $[\text{Nb}25\text{nm}/\text{Co}0.7\text{nm}]_{\times 7}$	108
5.5.	Conclusiones Parciales	110
6.	Síntesis, Discusión y Conclusiones	113
6.1.	Acoplamiento de las Capas Superconductoras	113
6.2.	Comportamiento de la Red de Vórtices	115
6.3.	Corriente Crítica y Susceptibilidad Alterna	118
6.4.	Transición Superconductor en dos Etapas	118
	Referencias	121
	Agradecimientos	125