Índice general

1. Sobre los nanotubos de carbono **17**
1.1. Aspectos Geométricos 17
1.2. De Grafeno a nanotubo 18
1.2.1. Tipos de Nanotubos 18

2. Interacción de Partículas Cargadas con la Materia **24**
2.1. Formalismo Dieléctrico 24
2.2. Función Dieléctrica de Lindhard 28
2.2.1. Probabilidades de excitación de Plasmones 32

3. Excitación de Plasmones en nanoestructuras tubulares: Modelo de Respuesta Dieléctrica **33**
3.1. Cavidad cilíndrica en un sólido 33
3.1.1. Relación de Dispersión $\omega_m(k)$ 36
3.1.2. Excitación de modos superficiales: trayectoria interna de una partícula cargada. 36
3.1.3. Fuerza de Frenamiento sobre una partícula cargada 38
3.2. Nanoalambres 40
3.2.1. Modos superficiales 40
3.2.2. Modos de volumen 41
3.2.3. Relación de Dispersión $\omega_m(k)$ 42
3.2.4. Fuerza de frenamiento sobre una partícula cargada . . 44
3.3. Probabilidades de excitación de plasmones 46
3.4. Nanotubos Metálicos 47
3.4.1. Relación de dispersión 49
3.4.2. Excitaciones de los modos electrostáticos 50
3.4.3. Fuerza de Frenamiento sobre la partícula 53

4. Excitación de Plasmones en Nanoestructuras tubulares: Modelo Hidrodinámico **57**
4.1. Ecuaciones de Bloch Hidrodinámicas 57
4.1.1. Solución a las ecuaciones de Bloch 60
4.1.2. Relación con el formalismo dieléctrico 62
4.1.3. Modos electrostáticos para un alambre en el MHD . . . 63
4.2. Excitación de plasmones en nanotubos de carbono: MHD . . . 67
4.2.1. Modelo de dos fluidos 68

5. Resultados **70**
5.1. Acerca de las Relaciones de Dispersión 70
5.2. Resultados para la Cavidad Cilíndrica 70
5.2.1. Relación de dispersión 70
5.3. Fuerza de frenamiento 72
5.4. Resultados para el alambre cilíndrico 75
5.4.1. Relación de dispersión 75
5.4.2. Trayectoria externa 76
5.4.3. Trayectoria Interna 78
5.5. Nanotubos 79
5.5.1. Fuerza de frenamiento 81
5.5.2. Justificación del valor de la frecuencia de plasma 82

6. Conclusiones **88**
6.1. Sobre las relaciones de dispersión 89
6.2. Sobre la fuerza de frenamiento 90
6.3. Sobre el MRD y el MHD. 91
6.4. Perspectivas 91

A. Fuerza de frenamiento sobre una partícula que se mueve dentro de una cavidad cilíndrica **93**

B. Fuerza de frenamiento sobre una partícula que se mueve por fuera de un alambre **95**

C. Fuerza de frenamiento sobre una partícula que se mueve dentro de un alambre **97**

D. Fuerza de frenamiento sobre una particula en un nanotubo **99**

E. Relación de dispersión para un nanotubo de carbono: Modelo de dos fluidos **101**