

## RESUM

Aquest projecte tracta sobre el fenomen de la superconductivitat i la possibilitat de simular-lo mitjançant eines informàtiques d'elements finits com és COMSOL Multiphysics.

Des del seu descobriment l'any 1911, aquest fenomen ha passat per etapes en que s'ha estancat l'avanç en el seu estudi, ja que no es disposava d'eines adequades per la recerca en aquest camp. Amb l'aparició de la informàtica i els programes d'elements finits com COMSOL, és més fàcil accedir a l'estudi d'aquest fenomen encara desconegut en gran part.

Després d'una breu introducció sobre el fenomen de la superconductivitat i els descobriments més significatius en aquest camp al llarg de la història, aquest projecte es centra en l'anàlisi de diferents situacions on l'objecte d'estudi és un material superconductor. S'estudia el material sotmès a diferents tipus de camp magnètic extern així com portant corrent de transport, analitzant-ne alguns dels aspectes més significatius, com són les corrents que hi circulen, la magnetització que es genera en aquest o les pèrdues per calor generades per les súper corrents que circulen en el seu interior.

## RESUMEN

Este proyecto trata sobre el fenómeno de la superconductividad y la posibilidad de simularlo mediante el uso de herramientas informáticas de elementos finitos como COMSOL Multiphysics.

Des de su descubrimiento el año 1911, este fenómeno ha pasado por etapas en que se ha estancado el avance en su estudio, ya que no se disponía de herramientas adecuadas para la investigación en este campo. Con la aparición de la informática y los programas de elementos finitos como COMSOL, es más fácil acceder al estudio de este fenómeno aun desconocido en gran parte.

Después de una breve introducción sobre el fenómeno de la superconductividad y los descubrimientos más significativos en este campo al largo de la historia, este proyecto se centra en el análisis de diferentes situaciones donde el objeto de estudio es un material superconductor. Se estudia el material sometido a diferentes tipos de campo magnético externo, así como siendo portador de corriente de transporte, analizando algunos de los aspectos más significativos, como son las corrientes que circulan a través de este, la magnetización generada o las pérdidas por calor generadas por las supercorrientes que circulan por su interior.

## **ABSTRACT**

This project is about the superconductivity phenomena and the possibility of simulating it with finite element method software like COMSOL Multiphysics.

Since its discovery in 1911, this phenomenon has been through periods in which there was no advance on its study, since there weren't appropriate tools for the research on this field. With the informatics appearance and the finite element method software like COMSOL it's easier to get in on the study of this phenomenon, which is not well known at all.

After a brief introduction about the phenomenon and the most significant discoveries in this field along the history, this project focuses on the analysis of different situations in which the object being studied is a superconductor material. The material is being studied when it's put through external magnetic fields as well as when it's carrying transport current. In these simulations, factors like the currents that flow inwards the material, the magnetization generated by it or the heat losses generated by the super currents are studied.

