

Liga: <https://uammx.zoom.us/j/84984107881?pwd=Q0tBOTJlN2dVdU45MldPZ0hhZi9FZz09>
ID de reunión: 849 8410 7881
Código de acceso: 125974

Introducción

- En este trabajo se presenta un modelo del comportamiento de la densidad de flujo de campo magnético (DFCM) en las bobinas y antenas de radiofrecuencia (RF) usadas en equipos para realizar estudios y tratamientos clínicos.
- Utilizando un programa de modelado virtual, para realizar la simulación de diferentes arreglos, colocados sobre el perímetro de un cilindro con una misma frecuencia constante del orden de MHz.

Objetivos

- Conocer el comportamiento de la DFCM que se obtiene de bobinas y antenas de RF.
- Modelar la DFCM en arreglos de bobinas y antenas de RF usando una herramienta de modelado y análisis de fenómenos físicos.

Metodología

- El objetivo de este trabajo es determinar qué tipo de arreglo nos va a permitir una mejor focalización de la DFCM a un punto, logrando un campo constante.
- Se realizaron simulaciones por computadora de 4 arreglos de antenas de, 4, 6, 8 y 10 antenas, así como de solenoides de 3cm, 5cm y 6.8 cm ; analizados con el método de elementos finitos para la aproximación de soluciones de ecuaciones diferenciales parciales y tener un resultado gráfico que muestre el comportamiento de esta DFCM.
- Dentro de los parámetros de las simulaciones se puede cambiar la alimentación de las bobinas , la corriente el voltaje, el numero de vueltas, entre otros (ver tablas 1 y 2).
- Los materiales utilizados para las simulaciones, fueron el cobre y el agua para la esfera de muestra que se colocó en el isocentro

Nombre	Expresión	Valor	Descripción
IF	10[A]	10 A	Corriente en la antena
N	1	1	Número de vueltas
RADAN	2[cm]	0.02 m	Radio de la antena
w	1[cm]	0.01 m	Ancho de la antena
d	0.01016[cm]	1.016x 10 ⁻⁴ m	Calibre de la lámina de cobre

Tabla 1 . Parámetros para las antenas de lámina de cobre

Nombre	Expresión	Valor	Descripción
if	1[A]	1 A	Corriente en la antena
N	14	14	Número de vueltas
radan	2[cm]	0.02 m	Radio de la antena
w	1[cm]	0.01 m	Ancho de la antena
d	0.01016[cm]	1.016x 10 ⁻⁴ m	Calibre de la lámina de cobre
d	3 [cm]	0.03 m	Diámetro del solenoide

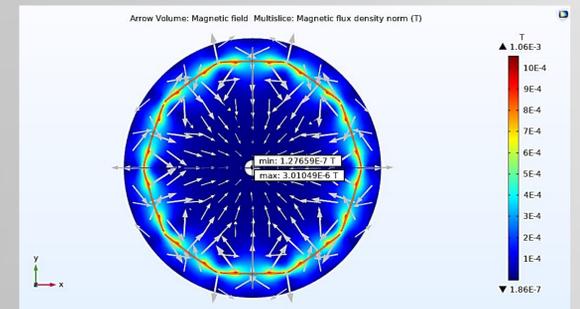
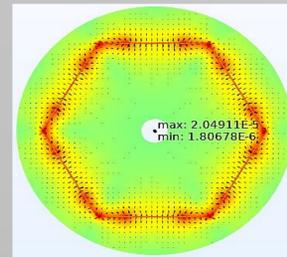
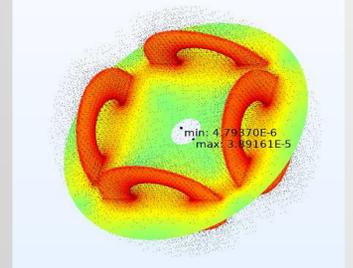
Tabla 2 . Parámetros para los solenoides de alambre de cobre

Resultados

- Se realizaron simulaciones de conjuntos de antenas y bobinas de RF, ubicadas en el perímetro de una esfera de 10cm de radio.
- Se obtuvo la DFCM en un punto de prueba colocado en el centro con valores del orden de mT y de μ T.
- Los resultados obtenidos nos indican que las antenas o solenoides de dimensiones semejantes aun si tienen formas diferentes, los valores de DFCM no varían considerablemente.
- En las tablas 3 y 4 se muestran las comparaciones, así como los valores de la DFCM que se obtuvieron de cada una de las simulaciones.

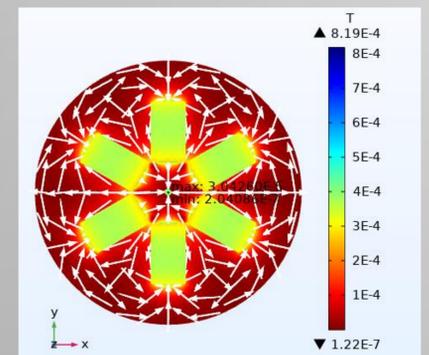
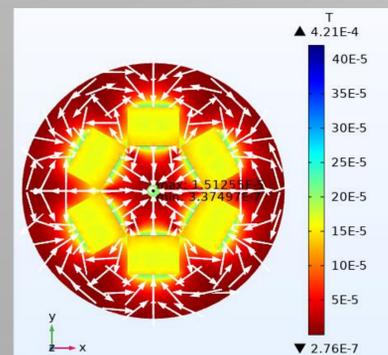
Arreglo de antenas	Mínimo [T]	Máximo [T]
4	4.79370 x 10 ⁻⁶	3.89161 x 10 ⁻⁵
6	1.80678 x 10 ⁻⁶	2.04911 x 10 ⁻⁵
8	1.3630 x 10 ⁻⁷	1.9265 x 10 ⁻⁶
10	1.22470 x 10 ⁻⁷	2.99629 x 10 ⁻⁶
Coefficiente de correlación	-0.92052183	-0.9351179

Tabla 3 . Resultados de las simulaciones para arreglos de las antenas de lamina de cobre



Altura [cm]	Número de vueltas [N]	Mínimo [T]	Máximo [T]
3	100	2.4107 x 10 ⁻⁶	1.0804 x 10 ⁻⁴
3	50	5.4020 x 10 ⁻⁵	1.2053 x 10 ⁻⁶
5	50	1.8299 x 10 ⁻⁶	4.2253 x 10 ⁻⁵
6.8	50	2.0409 x 10 ⁻⁷	3.0426 x 10 ⁻⁵

Tabla 4 . Resultados de las simulaciones para arreglos de los solenoides de alambre de cobre



Conclusión

- Colocando las configuraciones de las bobinas y antenas de RF dentro de una esfera se pudo focalizar la DFCM y realizando modificaciones en valores como el voltaje, la corriente, el AWG, entre otros datos se pudo llegar a valores de DFCM reportados en trabajos previos que eran del orden de mT.
- Como se puede observar los valores obtenidos son básicamente los mismos, entonces para poder llegar al teslaje deseado no es necesario en este caso variar el calibre, por otro lado, el número de vueltas con el que se alcanza el orden de teslaje es muy grande.
- entre mayor es el número de vueltas, la densidad de flujo de campo magnético aumenta, en este caso el propósito no era llegar a una densidad de flujo de campo magnético específica, pero sí una densidad de flujo de campo magnético pequeña. Aunque también se debe pensar en la construcción de los solenoides.

Referencias

- [1] Jackson J.D. 1998. "Classical Electrodynamics" Wiley: NewYork
- [2] Griffin, M.J., "Handbook of Human Vibration", AcademicPress, 986, 1996
- [3] Brown W.R., et al. 2014. "Magnetic Resonance Imaging: Physical Principles and Sequence Design", Second Edition. Wiley: Hoboken, New Jersey
- [4] (2009) "New Cancer Research Angle from a Surprising Source," *Jefferson Surgical Solutions*: Vol. 4 : Iss. 2 , Article 7. Available at: <https://jdc.jefferson.edu/jss/vol4/iss2/7>