

## 1. Objetivos.

En concreto, para el correcto análisis de la transferencia de calor en el terreno ha de ser estudiado su comportamiento al ser excitado térmicamente. En este documento se ha realizado un análisis con una configuración de tubos, en disposición horizontal con retorno directo. Es decir, el fluido es impulsado desde el sistema hacia el colector de entrada, donde es distribuido a la batería de tubos, para luego retornar a la instalación a través del colector de salida.



Figura 6.- Sistema de tubos enterrados.

El *objetivo fundamental* de este Proyecto Fin de Carrera es *caracterizar la evolución del terreno al ser excitado térmicamente*. En primera aproximación, el comportamiento del terreno ha sido asemejado al de un sistema de capacidad. En secciones posteriores se ha dotado de mayor realismo al modelo, asumiendo que la transferencia de calor por conducción en el interior del subsuelo sigue la ley de Fourier, con lo que se ha alcanzado el *segundo objetivo* propuesto, *la determinación del grado de semejanza del modelo matemático desarrollado respecto de la realidad*. De esta manera, se persigue comprobar si el algoritmo implementado, en Matlab, puede ser empleado para predecir el comportamiento de un terreno real, con la suficiente fiabilidad requerida.

$$q_x = -k \cdot \frac{\partial T}{\partial x} \text{ siendo } T \rightarrow f(x, t) \quad (1)$$

Para obtener la evolución térmica del terreno se ha integrado el primer principio de la termodinámica en un volumen de control que contiene a la fracción de terreno bajo estudio.

Para alcanzar los objetivos, anteriormente comentados, se han realizado una serie de actividades, como la realización del estado del arte de la tecnología y sus posibles tendencias futuras, ubicada en el Capítulo 2. Hallándose en secciones posteriores, diversos análisis de sensibilidad al modelo térmico del terreno. A partir de los cuales, se

han extraído conclusiones acerca de la influencia de las distintas propiedades y configuraciones en el almacenamiento de energía térmica en el terreno. En el Capítulo 4 han sido aplicados ficheros de carga anuales, de edificios reales, al modelo considerado. Ubicándose en el Capítulo 5, un análisis de una determinada geometría bajo las dos hipótesis comentadas en el párrafo inicial de esta sección. Por último han sido extraídas las conclusiones, y su correspondencia con los objetivos en este documento expuestos.