**Detallado de Software**

1. **Descripción general**

Se busca implementar la simulación de sistemas fracturados geotérmicos en casos particulares donde la finalidad sea la extracción y administración de energía geotérmica, se pretende realizar un análisis numérico para establecer la factibilidad de un proyecto de recuperación de energía. El modelo matemático que describe el proceso es el siguiente:

… (2) (Ecuación de masa)

…. (3) (Ecuación de energía)

Donde j es el flujo, este flujo es diferente, hay un flujo para la matriz (m), en las fracturas (f), y en las mallas (F) respectivamente.

Densidad. Entalpia especifica Velocidad de Darcy

: Porosidad. Energía total interna Conductividad térmica

Temperatura en cada medio Intercambio de fluido mutuo entre los tres medios

Se necesita realizar una discretización, la cual dividirá el dominio, se pretende que se haga esta división en triángulos, para los cuales se necesita saber la posición de cada uno de los vértices, baricentros, puntos medios de los lados de los triángulos.

Para la solución de la ecuación de masa se necesita realizar una aproximación de las derivadas de las funciones de forma.

, . Para l=i,j,k donde i,j,k son los vértices de cada triangulo.

También se necesitara el cálculo de los vectores normales de las líneas rectas que une el baricentro con el punto medio de los lados del triángulo, estos se utilizan para la aplicación de la integral.

Además se necesita obtener los coeficientes de transmitibilidad, los cuales serán los elementos de la matriz, la cual se utilizara para obtener la densidad.

Se necesita tener condiciones iniciales y condiciones de frontera.

Por buenas prácticas se elige un paradigma orientado a objetos usando el lenguaje de C++ debido a sus técnicas de metaprogramación.

**1.1 Glosario de términos (Si aplica).**

*[El glosario ayudara al entendimiento de los términos utilizados dentro del sistema, así como la notación y variables utilizadas para la descripción del problema.]*

|  |  |
| --- | --- |
| *Termino, variable o función* | *definición* |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**1.2 Glosario de funciones**

*[Este glosario de funciones va en relación al lenguaje de programación utilizado.]*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre de la función** | **Parámetros de entrada** | **Valor de retorno** | **Complejidad**  **(si aplica)** |
| **[]** | **Pos (Posición de un elemento)** | **Una referencia al elemento posicionado** | **Constante** |

**Requerimientos de Software**

1. **Requerimientos funcionales**
   1. **Funcionalidades**

*[Se listan los casos de uso, los cuales representa las funcionalidades del sistema.]*

* + 1. **Mallado o discretización del dominio**
    2. **Calculo de términos difusivos**
    3. **Calculo de términos advectivos**
    4. **Calculo de normales**
    5. **Condiciones iniciales**
    6. **Condiciones de frontera**
    7. **Coeficientes de transmitibilidad**
    8. **Llenado y solución de la matriz**
  1. **Detallado de casos de uso**

*[En esta sección se trata de detallar la característica del o los actores, los actores pueden ser el usuario o los datos, archivos, funciones, métodos, objetos, etc. con los que el caso de uso debe interactuar, esta característica es la que dispara el inicio del caso de uso en cuestión, se describen el flujo que sigue el actor y el sistema para llevar acabo el caso de uso.*

*Se deben de considerar las precondiciones para que un caso de uso de inicio y las pos-condiciones al final del flujo de cada caso de uso.*

*En el flujo del caso de uso puede existir la posibilidad de que el flujo no sea normal, que ocurran excepciones o un flujo no esperado o no deseado.*

*Se recomienda el uso de UML para esta sección.]*

* 1. **Flujo de eventos**

1. **Casos de uso no funcionales**

*[Se presupone que los casos funcionales serán ligados al uso de memoria y tiempo de ejecución.]*

* 1. **Eficiencia**

*[Se aconseja argumentar o si es posible demostrar, como se trata este tipo de problemas (uso de memoria y tiempo de ejecución).]*

* 1. **Restricciones de diseño y construcción**

*[Se refiere a las restricciones del lenguaje, condiciones del problema y la infraestructura con la que se cuenta.]*