** UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 <75.12> ANÁLISIS NUMÉRICO**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DATOS DEL TRABAJO PRÁCTICO** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| 1 | | | | | | | 2 | | 0 | | | 1 | | 9 | | | Cálculo de rentabilidad de Proyecto de | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AÑO | | | | | | | | | | inversión de energía solar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TP NRO | | | | | | | CUAT | | | | | | | | | | TEMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **INTEGRANTES DEL GRUPO** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| 3 | | | | | | | D | | A | | | Z | | A | | | , | | A | | L | | E | | J | | A | | N | | D | | | R | | O | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | 9 | | 0 | | 5 | | 6 | | 2 | |
| APELLIDO Y NOMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | PADRÓN | | | | | | | | | |
| G | | A | | | L | | V | | | A | | N | | , | | J | | O | | N | | A | | T | | | H | | A | | | N | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | 1 | | 0 | | 1 | | 2 | | 50 | |
| GRUPO | | | | | | | APELLIDO Y NOMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | PADRÓN | | | | | | | | | |
| **DATOS DE LA ENTREGA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  |  |  | |  | | . | | T | | X | | | T | | |  | |  | | - | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | | 0 | | 3 | | 0 | | 5 | | 2 | | 0 | | 1 | | 9 |
| ARCHIVO | | | | | | | | | | | | | | | | NRO CONTROL | | | | | | | | | | | | | | | | FECHA VENC | | | | | | | | | | | | | | | | FECHA ENTR | | | | | | | | | | | | | | |
| **CORRECCIONES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  | | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| FECHA | | | | | | | | | | | NOTA | | | | | | | | | | | | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DOCENTE | | | | | | | | | | | FIRMA | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# Objetivos

* Experimentar con el uso de métodos iterativos para la resolución de ecuaciones no lineales.
* Verificar experimentalmente los resultados teóricos y las estimaciones empíricas respect de la velocidad de convergencia del proceso iterativo.
* Experimentar sobre las condiciones de convergencia de los algoritmos usados.
* Experimentar la simulación de escenarios con los algoritmos desarrollados.

# Desarrollo

## Calcular la inversión requerida, los ahorros y el resultado del flujo de fondos para cada año

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | … | Año 20 |
| Inversión | $ 1.620.000,00 |  |  |  |  |  |
| Ahorro energía |  | $ 137.086,24 | $ 137.086,24 | $ 137.086,24 |  | $ 137.086,24 |
| Ahorro potencia |  | $ 65.880,00 | $ 65.880,00 | $ 65.880,00 |  | $ 65.880,00 |
| Costos |  | $ 10.000,00 | $ 10.000,00 | $ 10.000,00 |  | $ 10.000,00 |
| FCF |  | $ 135.076,36 | $ 135.076,36 | $ 135.076,36 |  | $ 135.076,36 |

## Aplicar el método de bisección para calcular la TIR del proyecto. Para ello, encuentre un intervalo que contenga a la raíz buscada e itere hasta lograr una precisión de 5%. Exprese el resultado correctamente.

Mediante el uso de una hoja de cálculo se aproxima el intervalo que contiene a la raiz y se procede a calcularla mediente el método de la bisección con una aproximación del 5%.

Se obtiene la aproximación:

## Aplicar el método de punto fijo para calcular la TIR del proyecto utilizando la función de iteración g(x) = x - f(x) hasta alcanzar una precisión del 0,1%. Para ello, utilice como semilla, el valor encontrado mediante bisección. Exprese el resultado correctamente.

Se utiliza la semilla calculada con el método de la bisección y el método de punto fijo con precision de 0,1% que devuelve la siguiente aproximación:

## Evalúe experimentalmente las condiciones de convergencia del método anterior mediante pruebas con diferentes semillas. Reduzca el valor de la semilla hasta encontrar el límite inferior del intervalo de convergencia. Luego aumente el valor de la semilla hasta encontrar el límite superior del intervalo de convergencia. Muestre el intervalo de convergencia obtenido (si existe).

## Repita los puntos 3) y 4) aplicando el método de la secante.

Se utiliza la semilla calculada con el método de la bisección y el método de la secante con precision de 0,1% que devuelve la siguiente aproximación:

## Calcule experimentalmente el orden de convergencia de cada método utilizando la siguiente expresión:

## Grafique en escala logarítmica los errores de cada iteración en función de los errores de la iteración anterior. Indique los valores obtenidos para cada método.

## Calcule la TIR del proyecto utilizando el método de la secante para los siguientes escenarios:

### El costo unitario de la instalación fotovoltaica se reduce un 30%.

### Los proyectos solares quedan exentos del pago del impuesto a las ganancias (α=0).

### El costo de la electricidad se duplica.

### La constante del Factor de Uso aumenta a 0,2 (mejora la eficiencia de los paneles)

### Los proyectos solares quedan exentos del pago del impuesto a las ganancias por los primeros 5 años.

## Presente una tabla con los valores obtenidos para cada escenario, incluyendo lo obtenido en la situación original.

# Conclusiones

Los resultados del método de la secant y el punto fijo demuestran que el problema está mal condicionado. Una pequeña perturbación de la semilla hizo que el problema no converja.

El único método que pudo converger fue el método de la bisección.

Con ayuda de una hoja de cálculo se logró aproximar el valor a:

El cual se acerca a la aproximación que arroja el método de la bisección.