

# Modelo de ejecución

El siguiente modelo de ejecución es principalmente para que el usuario se dé una idea de las variables posibles a ingresar en el programa.

Se ejecuta de la siguiente manera:

```
--- MENÚ PRINCIPAL ---  
1. Calculadora básica de vectores  
2. Calculadora avanzada de vectores  
3. Salir  
Seleccione una opción: 1
```

Ingresar valores enteros entre 1 y 3, de lo contrario, indicará que no es una opción válida

```
--- CALCULADORA BÁSICA DE VECTORES ---  
Ingrese el número de componentes de los vectores (2 o 3): 3
```

Ingresar un valor entero, ya sea 2 o 3 para especificar si los vectores son de 2 o 3 componentes (x,y ó x,y,z)

```
Ingrese los valores del primer vector:  
Ingrese la componente x del vector: 3  
Ingrese la componente y del vector: 4.3  
Ingrese la componente z del vector: 6
```

```
Ingrese los valores del segundo vector:  
Ingrese la componente x del vector: 7.8  
Ingrese la componente y del vector: 6  
Ingrese la componente z del vector: 2
```

```
Ingrese los valores del tercer vector:  
Ingrese la componente x del vector: 1  
Ingrese la componente y del vector: -4  
Ingrese la componente z del vector: -5
```

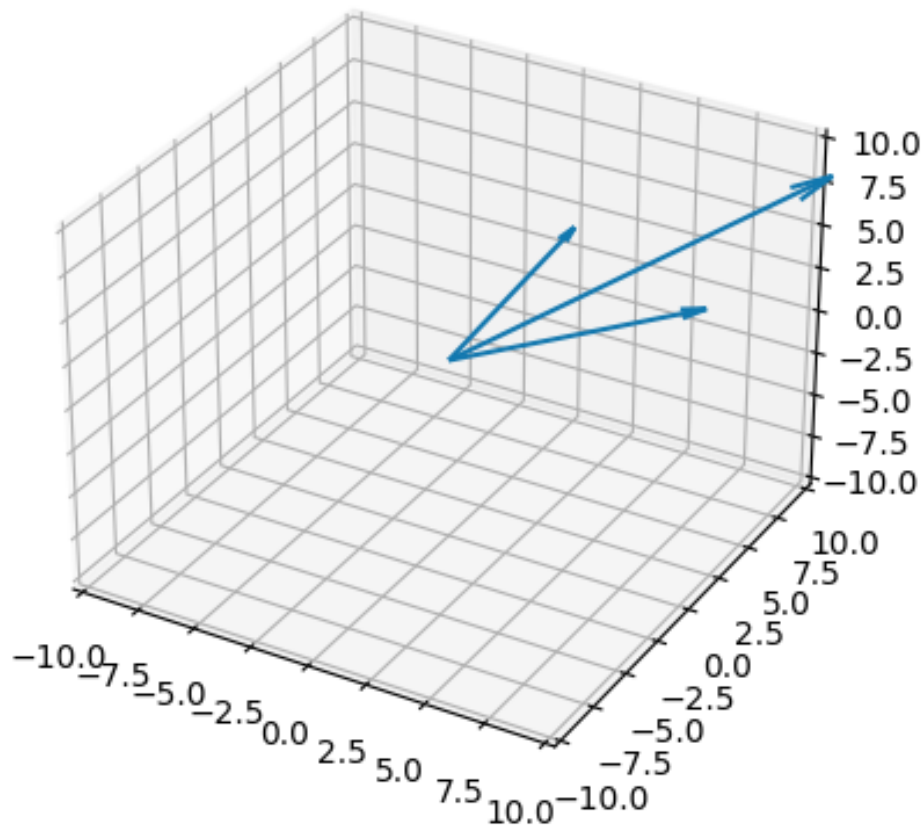
```
Ingrese el valor del escalar: 2
```

Ingresar valores enteros o decimales, positivos o negativos, los cuales serán las componentes de los vectores dependiendo del número de componentes seleccionado (en este caso, 3 componentes) y del escalar

--- MENÚ ---

1. Suma de vectores
  2. Resta de vectores
  3. Producto por un escalar
  4. Producto punto
  5. Producto cruz
  6. Calcular magnitud de un vector
  7. Triple producto escalar ( $A \cdot B \cdot C$ )
  8. Modificar vectores
  9. Volver al menú principal
- Seleccione una opción: 1

A partir de aquí, el código ya es muy intuitivo, solo consta en ingresar un valor entero entre el 1 y el 9 para realizar las operaciones indicadas. Al seleccionar cualquier opción, nos dará el resultado de dicha opción y su respectiva gráfica de la siguiente manera



```
Seleccione una opción: 1
Resultado de la suma: [10.8 10.3 8. ]

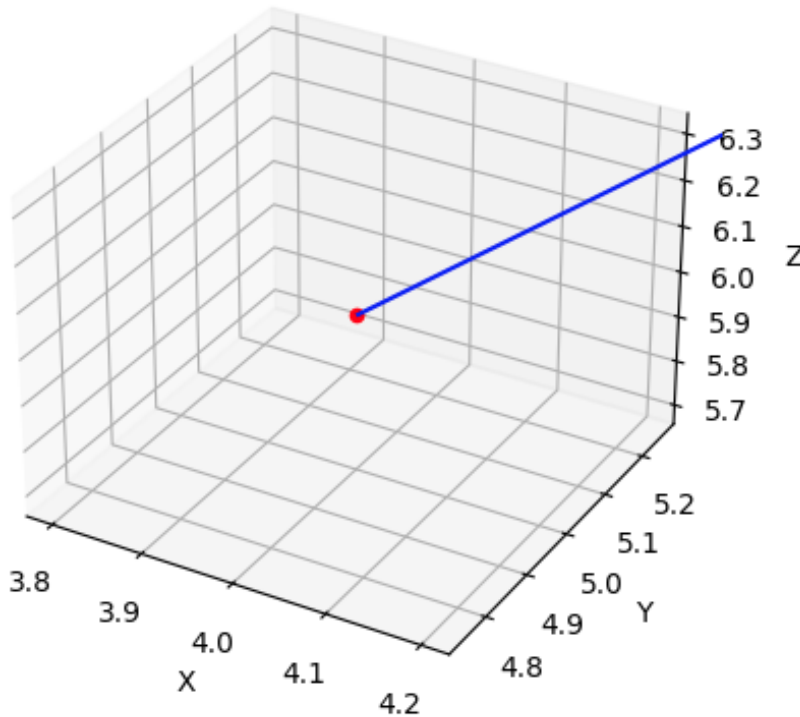
```

Los demás resultados para las opciones de la calculadora básica de vectores son similares a este, obviamente que con su respectivo resultado y su respectiva gráfica

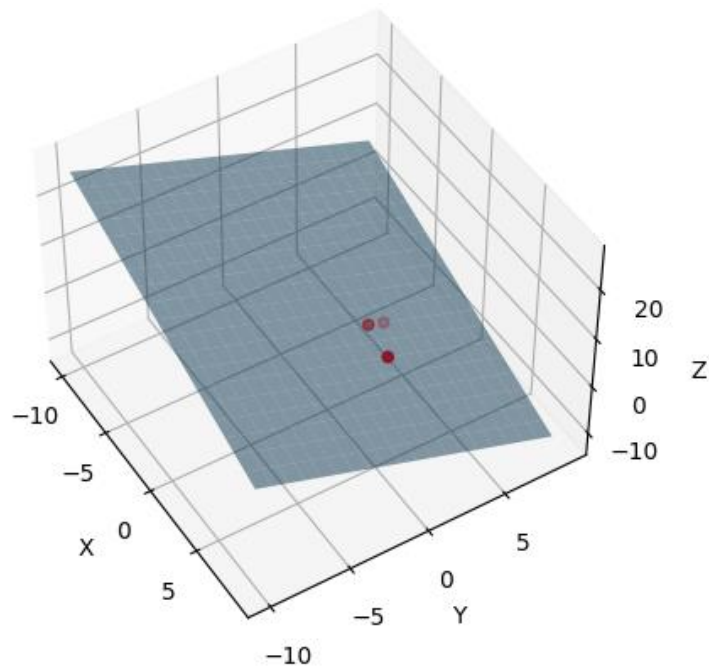
Para la calculadora avanzada, es un poco más complejo la adición de valores.

```
--- CALCULADORA AVANZADA DE VECTORES ---  
  
--- MENÚ ---  
1. Recta tangente  
2. Plano tangente  
3. Derivada de un vector  
4. Derivada direccional de un vector  
5. Gradiente de un vector  
6. Divergencia de un vector  
7. Rotacional de un vector  
8. Integral de un vector  
9. Integral de línea de un vector  
10. Integral de superficie de un vector  
11. Integral de volumen de un vector  
12. Teorema de la divergencia de Gauss  
13. Teorema de Stokes  
14. Teorema de Green en el plano  
15. Volver al menú principal  
Seleccione una opción: 2
```

Para las opciones 1 y 2, los valores a ingresar, deben de ser enteros positivos o negativos, existe la opción de ingresar numeros decimales, pero para un mejor desarrollo del programa se recomiendan enteros sin importar que sean negativos o positivos. Las salidas serán como las siguientes:



```
Seleccione una opción: 1  
Ingrese el vector inicial (separado por comas): 3,2,4  
Ingrese el punto de tangencia (separado por comas): 4,5,6  
El vector resultante es: [ 7.  7. 10.]  
□
```



```

Seleccione una opción: 2
Ingrese el primer punto (separado por comas): 1,2,3
Ingrese el segundo punto (separado por comas): 3,2,1
Ingrese el tercer punto (separado por comas): 1,3,2
La ecuación del plano tangente es: 2.0x + 2.0y + 2.0z + -12.0 = 0
□

```

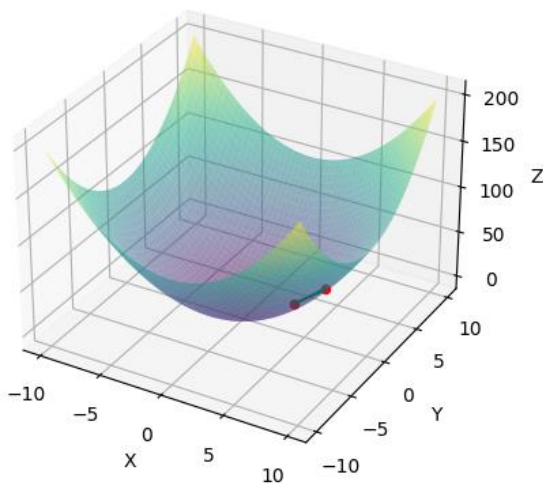
Para la opción 3, el código en pantalla muestra un ejemplo de como ingresar la funcion de manera correcta. El valor de t se le asignó para poder graficar su resultado en terminos de sus componentes

```

Seleccione una opción: 3
Ingrese las componentes del vector separadas por comas (por ejemplo: 3*t, cos(t), sin(t)): 3*t, cos(t), sin(t)
Las derivadas de las componentes del vector son:
Componente 1: 3
Componente 2: -sin(t)
Componente 3: cos(t)
Ingrese el valor de t: 4

```

En la opción 4 se muestra a continuación cómo se debe de ingresar de manera correcta la función y las demas componentes.

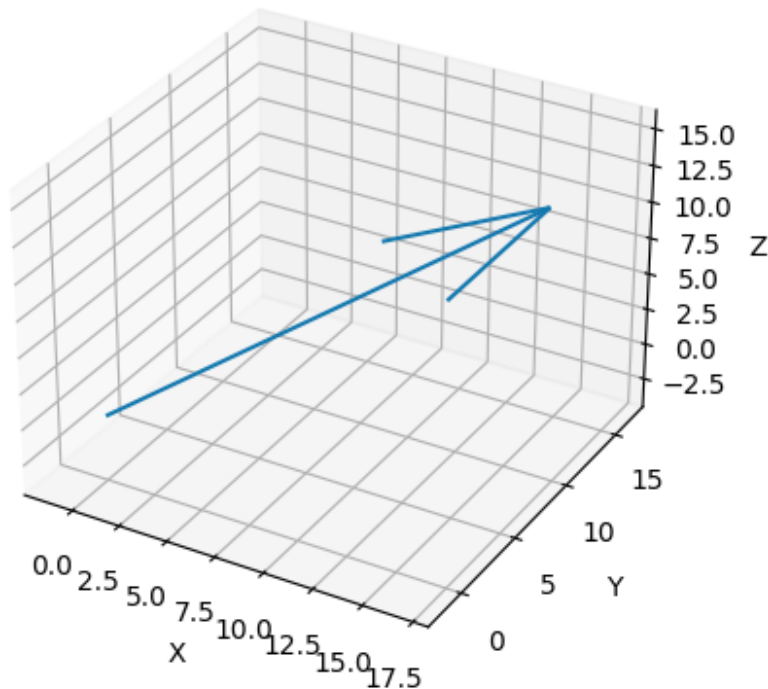


```

Seleccione una opción: 4
¿La función es de la forma f(x, y) o f(x, y, z)? (2D/3D): 2d
Ingrese la función f(x, y): x**2 + y**2
Ingrese la coordenada x del punto P: 3
Ingrese la coordenada x del punto Q: 4
Ingrese la coordenada y del punto P: 2
Ingrese la coordenada y del punto Q: 5
La derivada direccional de la función en la dirección de P a Q es:
√10·x   3·√10·y
  5      +  5
□

```

Para la opción 5, se ingresa de la siguiente manera:



```

Seleccione una opción: 5
Introduce la función: x**2 + y*z + x*z**2
Introduce las variables separadas por comas (ejemplo: x, y, z): x,y,z
El gradiente es:
i: 2*x + z**2
j: z
k: 2*x*z + y
¿Deseas evaluar el resultado del gradiente? (si/no): si
Introduce el valor de x: 2
Introduce el valor de y: 3
Introduce el valor de z: 4
El resultado del gradiente evaluado es:
i: 20.000000000000000
j: 4.000000000000000
k: 19.000000000000000

```

En la opción 6 se muestra de la siguiente manera:

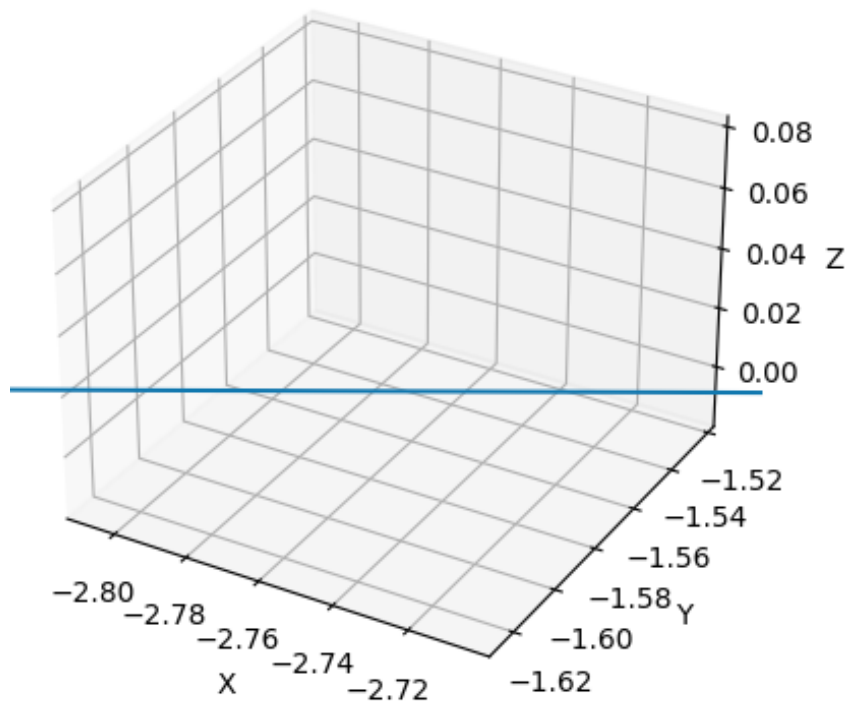
```

Seleccione una opción: 6
Ingresa la función a derivar:
Ingresa la componente i: 3*x
Ingresa la componente j: y*z*x
Ingresa la componente k: z**2
Funcion Completa: 3*x, y*z*x, z**2
Divergencia:
d/dx: 3 i
d/dy: x*z j
d/dz: 2*z k
Divergencia completa:
3i + x*zj + 2*zk
¿Desea evaluar la divergencia? (s/n): s
Ingresa el valor de x: 1
Ingresa el valor de y: 2
Ingresa el valor de z: 3
Resultado de la evaluación: 12.000000000000000

```

Para la opcion 7 se muestra la siguiente forma de ingresar las variables:

```
Seleccione una opción: 7
Ingrese la componente i: x*z
Ingrese la componente j: x*y**2
Ingrese la componente k: z*y**2
Componente i: x*z
Componente j: x*y**2
Componente k: y**2*z
Derivada parcial de la componente i respecto a y: 0
Derivada parcial de la componente i respecto a z: x
Derivada parcial de la componente j respecto a x: y**2
Derivada parcial de la componente j respecto a z: 0
Derivada parcial de la componente k respecto a x: 0
Derivada parcial de la componente k respecto a y: 2*y*z
Rotacional:
[2*y*z]
[ x ]
[ 2 ]
[ y ]
¿Desea evaluar el rotacional en un punto? (s/n): s
Ingrese el valor de x: 2
Ingrese el valor de y: 4
Ingrese el valor de z: 6
Rotacional evaluado en el punto (2.0, 4.0, 6.0):
[48.0]
[2.0]
[16.0]
```

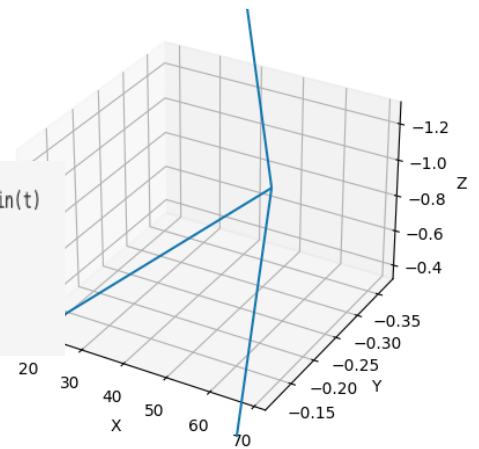


Para la opción 8, al igual que en la opción 3, el código en pantalla muestra un ejemplo de como ingresar la función de manera correcta. El valor de t se le asignó para poder graficar su resultado en términos de sus componentes

```

Seleccione una opción: 8
Ingrese las componentes del vector separadas por comas (por ejemplo: 3*t, cos(t), sin(t)): 3*t, cos(t), sin(t)
Las integrales de las componentes del vector son:
Componente 1: 3*t**2/2
Componente 2: sin(t)
Componente 3: -cos(t)
Ingrese el valor de t: 6

```

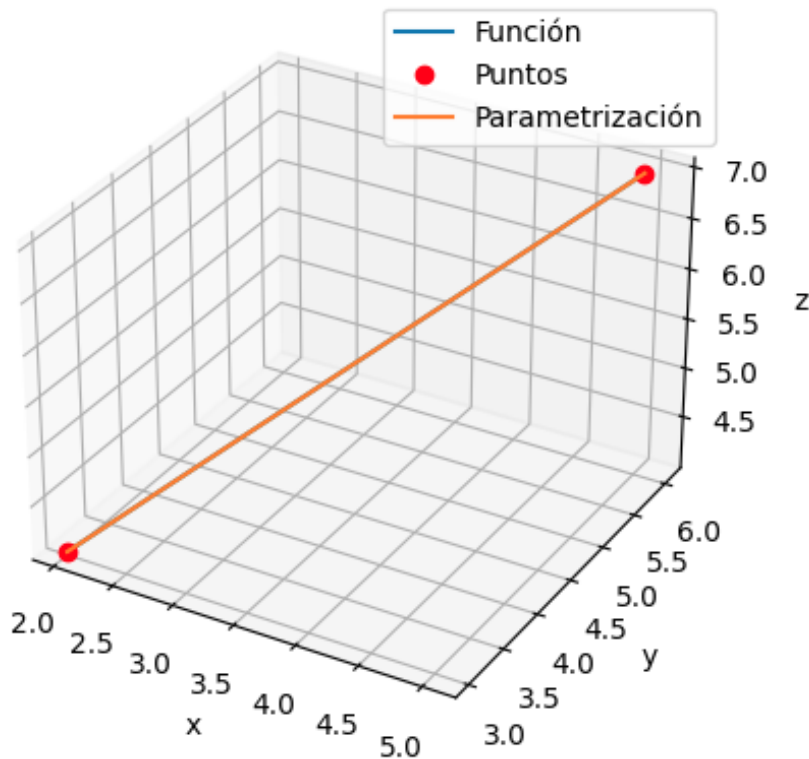


La opción 9 se muestra de la siguiente manera:

```

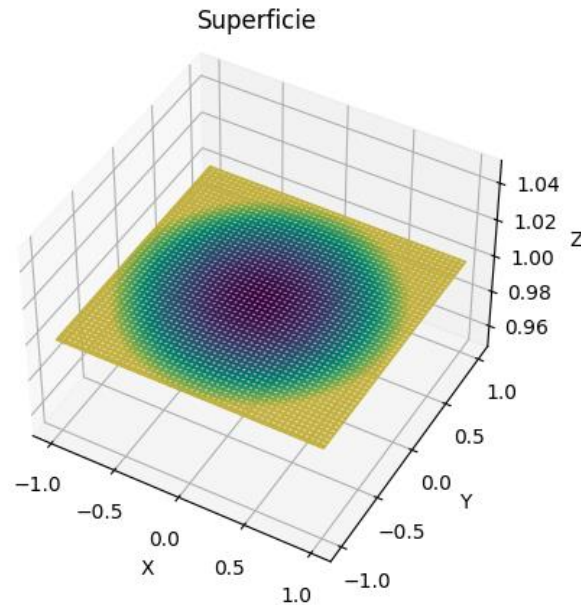
Seleccione una opción: 9
Ingresa la componente x de la función: x**2
Ingresa la componente y de la función: y**2
Ingresa la componente z de la función: z**2
Ingresa la coordenada x del punto a: 2
Ingresa la coordenada y del punto a: 3
Ingresa la coordenada z del punto a: 4
Ingresa la coordenada x del punto b: 5
Ingresa la coordenada y del punto b: 6
Ingresa la coordenada z del punto b: 7
El resultado de la integral de línea del campo vectorial es: 3.0*x**2 + 3.0*y**2 + 3.0*z**2

```



Para la opción 10 se ingresan las variables de la siguiente manera

```
Seleccione una opción: 10
Ingrese el valor inicial de x: 1
Ingrese el valor final de x: -1
Ingrese el valor inicial de y: 1
Ingrese el valor final de y: -1
Ingrese el valor inicial de z: 1
Ingrese el valor final de z: -1
El resultado de la integral de superficie es: 24273.29091237845
□
```



Como se puede observar, se ponen los puntos iniciales y finales de las componentes x,y,z, y a partir de eso se calcula la integral de superficie. Por otra parte, la función de superficie se modifica directamente en el código, así como también el campo vectorial, que son los puntos que se logran percibir tenuemente en la superficie en el centro del círculo

Para la opción 11 se muestra de la siguiente manera:

```
Seleccione una opción: 11
Ingrese la función Fx(x, y, z): x+y
Ingrese la función Fy(x, y, z): y**2
Ingrese la función Fz(x, y, z): z*x*y
Ingrese el límite inferior para x: -1
Ingrese el límite superior para x: 1
Ingrese el límite inferior para y: -2
Ingrese el límite superior para y: 2
Ingrese el límite inferior para z: -3
Ingrese el límite superior para z: 3
□
```

Y nos muestra los siguientes gráficos



Gráfico de superficie

Gráfico vectorial

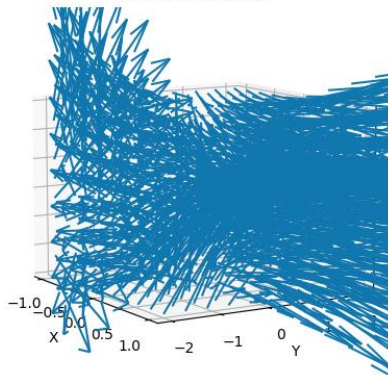
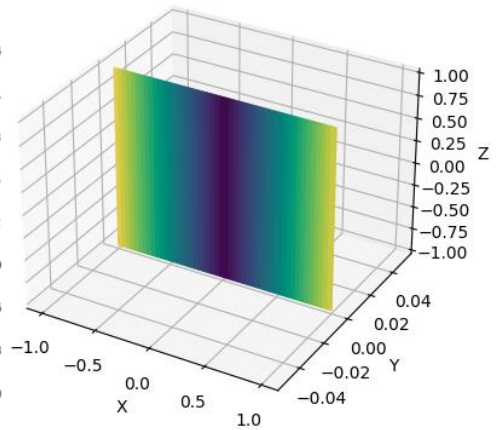
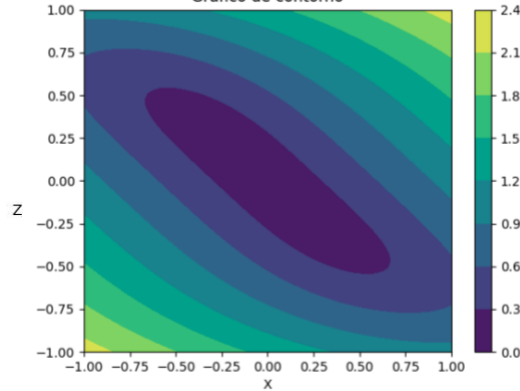


Gráfico de contorno



Para la opción número 12, se muestran la forma de introducir las variables a preguntar

```

Seleccione una opción: 12
Ingrese el número de puntos en la superficie: 3

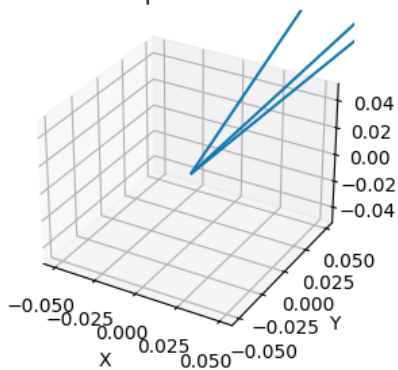
Punto 1:
Ingrese la componente x del campo vectorial: 1
Ingrese la componente y del campo vectorial: 2
Ingrese la componente z del campo vectorial: 3
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección x: .5
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección y: .5
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección z: .5

Punto 2:
Ingrese la componente x del campo vectorial: 4
Ingrese la componente y del campo vectorial: 5
Ingrese la componente z del campo vectorial: 6
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección x: .3
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección y: .3
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección z: .3

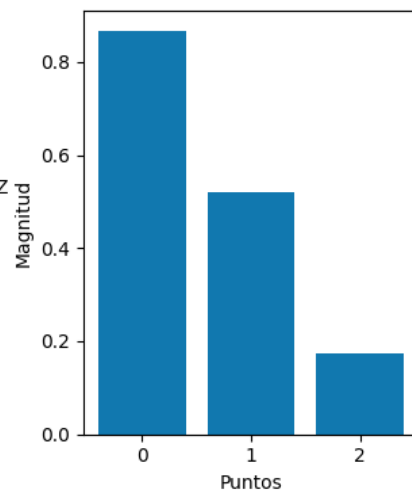
Punto 3:
Ingrese la componente x del campo vectorial: 7
Ingrese la componente y del campo vectorial: 8
Ingrese la componente z del campo vectorial: 9
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección x: .1
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección y: .1
Ingrese el elemento diferencial de área en la dirección z: .1

--- Resultados ---
Divergencia del campo: 3.0
Flujo del campo a través de la superficie: 9.9
  
```

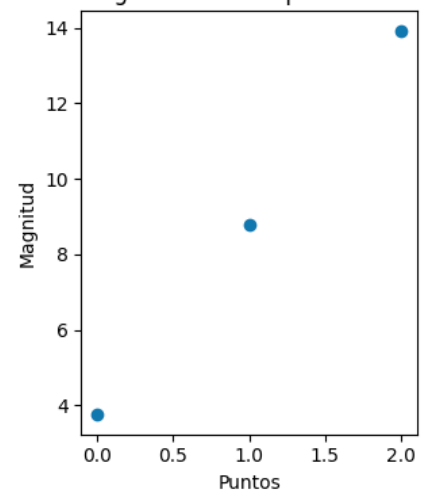
Campo Vectorial



Elementos Diferenciales de Área



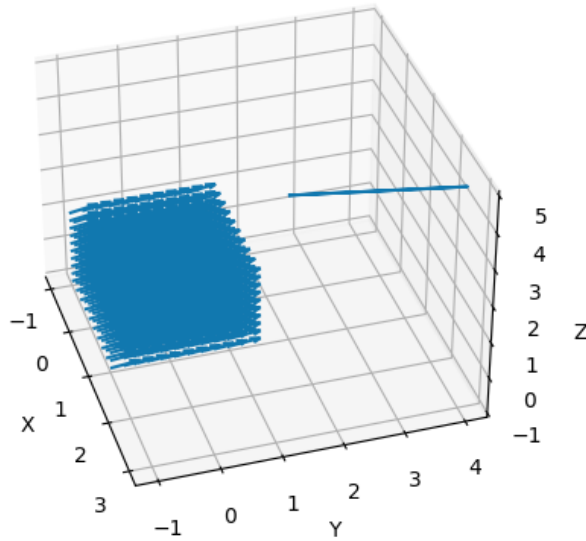
Magnitud del Campo Vectorial



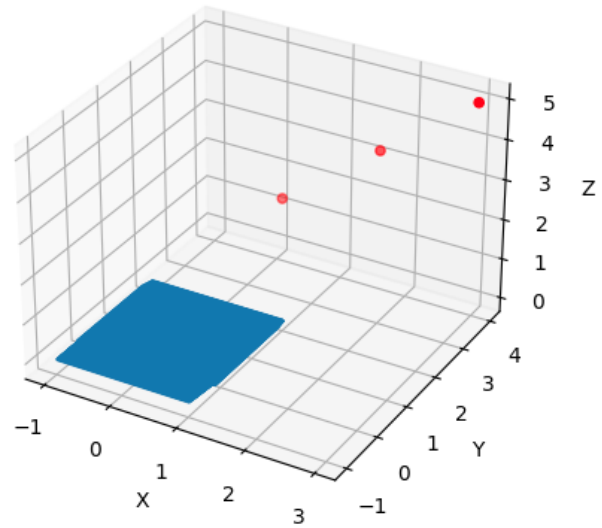
Para la opción 13, se generan las siguientes variables:

```
Seleccione una opción: 13
Ingrese los puntos de la curva cerrada:
Ingrese un punto (o 'q' para finalizar): 1,2,3
Ingrese un punto (o 'q' para finalizar): 2,3,4
Ingrese un punto (o 'q' para finalizar): 3,4,5
Ingrese un punto (o 'q' para finalizar): q
Ingrese la componente x del vector de campo F: 3
Ingrese la componente y del vector de campo F: 4
Ingrese la componente z del vector de campo F: 5
Ingrese el área de la superficie: 2
Ingrese las componentes de la normal de la superficie (en el orden x, y, z): 1,1,1
```

Curva cerrada



Superficie



Y esos serían los ejemplos y variables a introducir para el buen funcionamiento del código.