

OI

# ANÁLISIS NUMÉRICO

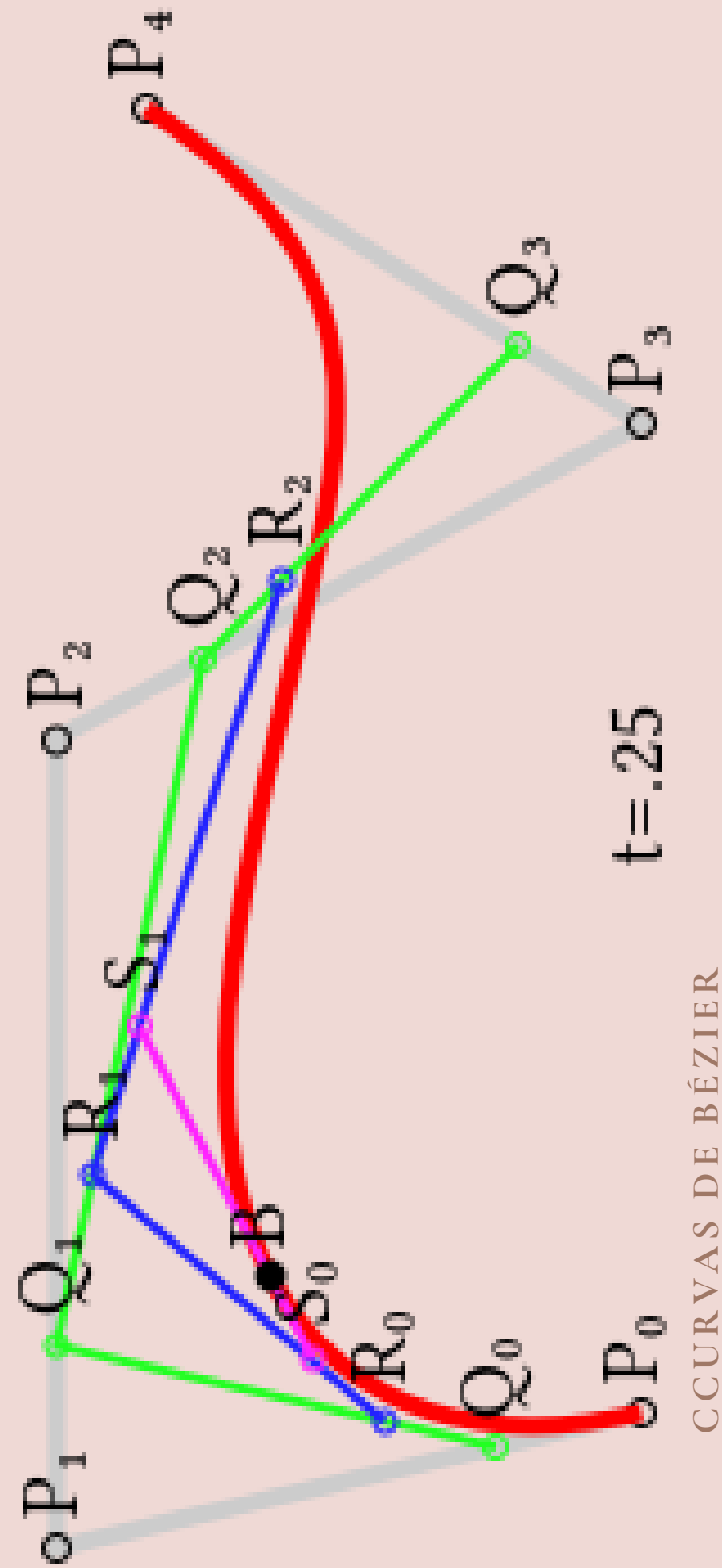
*Reto 2*

ANDRÉS GIRALDO GIL  
ERIKA ALEJANDRA GONZÁLEZ  
LEONEL LONDOÑO LONDOÑO

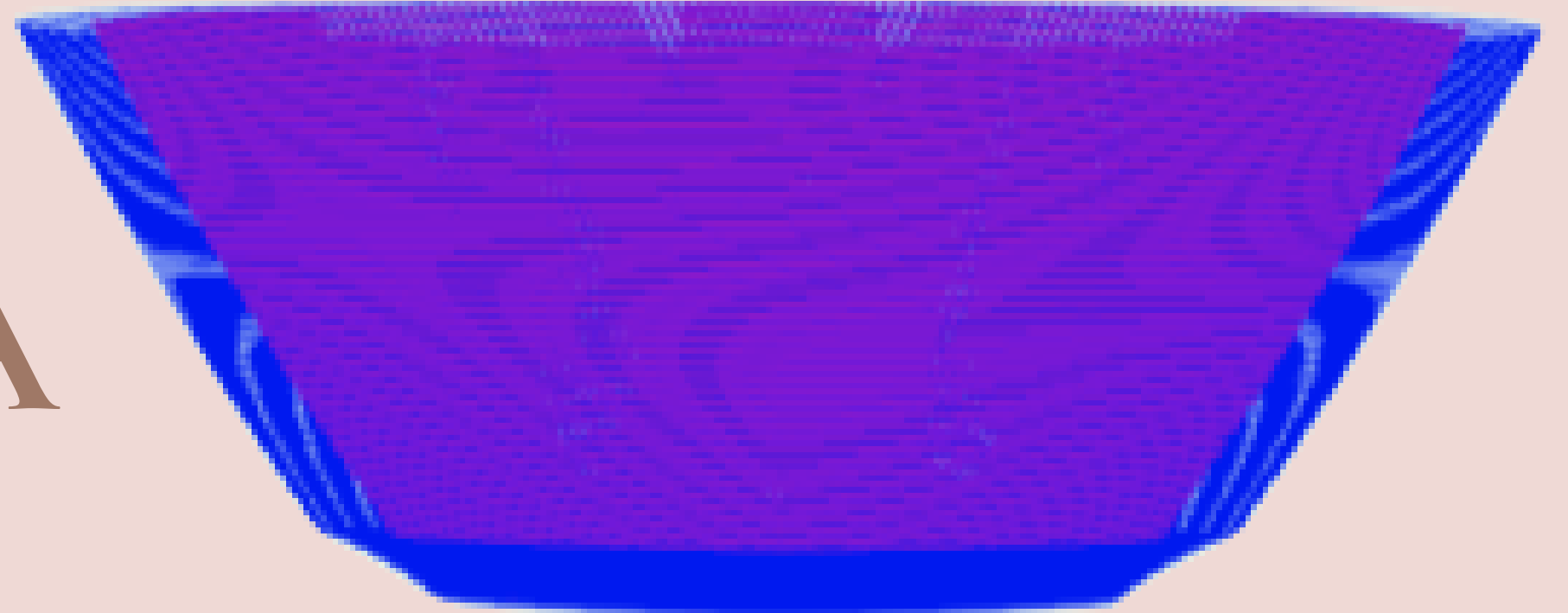
# RETO DE *Interpolación*

## INTRODUCCIÓN

En este reto se desarrolla un programa que permita recrear una figura en el espacio con la menor cantidad de puntos, para efectos de la practica se recreara un mortero valenciano. La solución se lleva a cabo usando curvas y superficies de Bézier.



# DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA



El problema consiste en que mediante métodos de interpolación se logre modelar un objeto 3D dado unos puntos de control, para este problema se usará el método de Bézier y se iniciará graficando una curva con dichos puntos que posteriormente será proyectada en el eje Z y replicada en cada uno de los otros cuadrantes.

# METODOLOGÍA Y MÉTODOS NUMÉRICOS

01

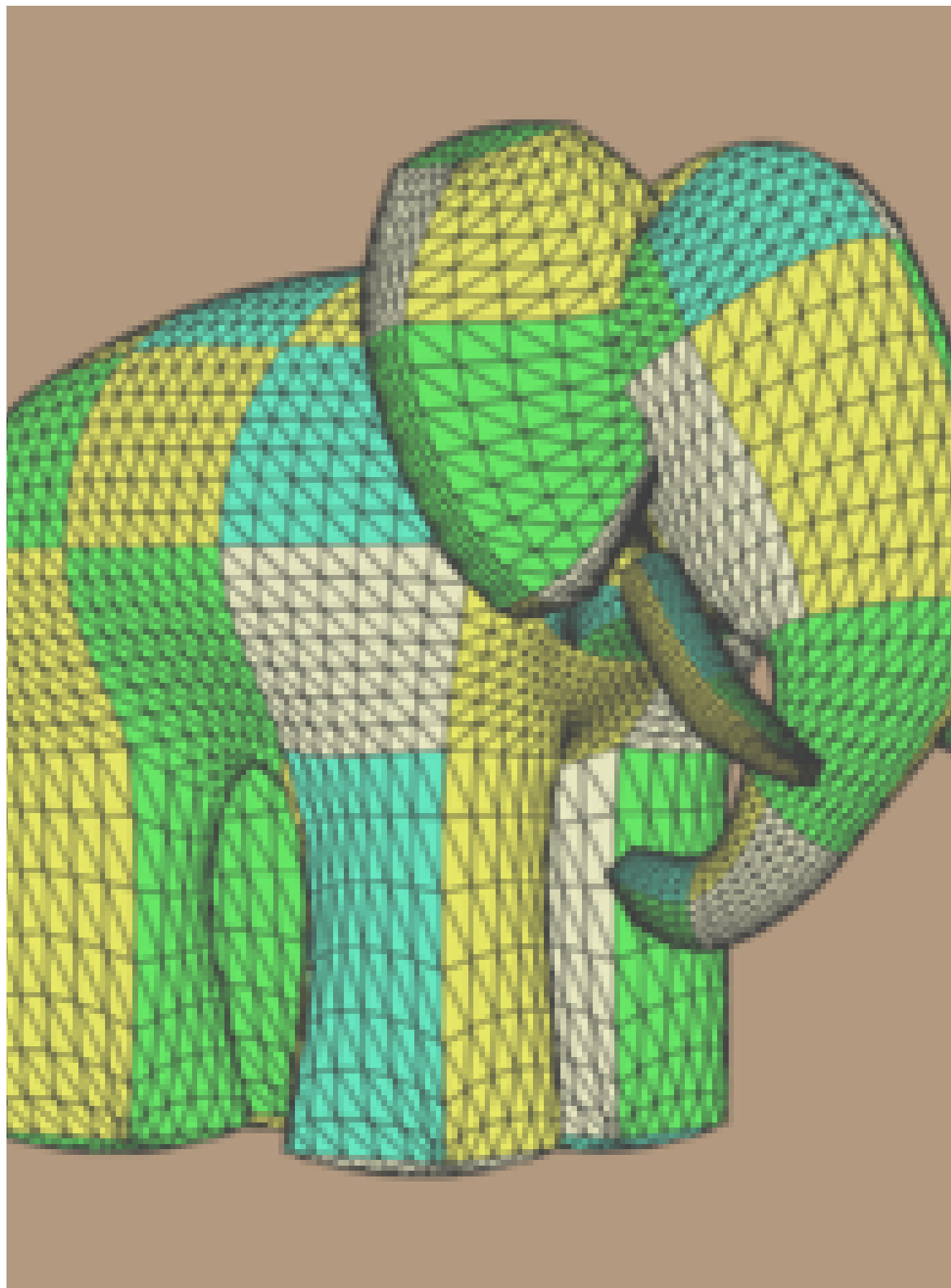
## MÉTODO DE BÉZIER

Es un método de interpolación que permite mediante unos puntos de control dados la modelización de curvas y superficies sin necesidad de tener inicialmente la totalidad de puntos que componen dicha curva.

02

## INTERPOLACIÓN POR SPLINES

Para el ajuste de curvas los splines se utilizan para aproximar formas complicadas. Debido a su facilidad de computo, es muy utilizado en informática para la representación de curvas.



# CURVAS DE

05

*Bézier*

Es un sistema que se desarrolló hacia los años 1960, fue pensado para el trazado de dibujos técnicos, se usa especialmente en el diseño aeronáutico y de carros. Actualmente en el diseño computacional, las curvas de Bézier son de gran importancia. Al trazar una línea que conecte todos los puntos de control, se obtiene el polígono de control, tiene el nombre de polígono debido a que es una versión poligonal de la curva deseada.

# IMPLEMENTACIÓN

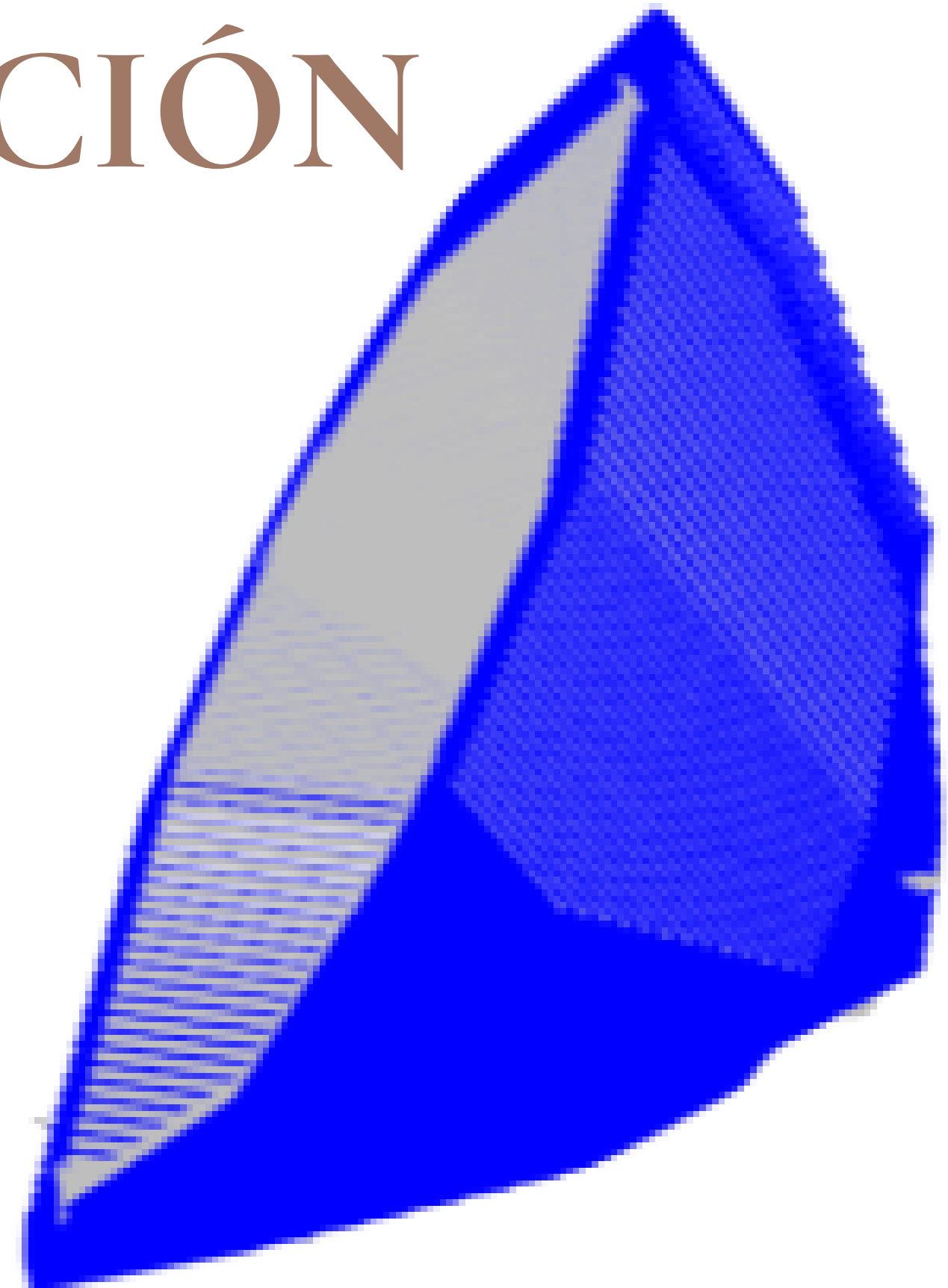
Para las curvas de bezier, es necesario hacer uso de unos puntos de control que tendrán la finalidad de orientar la curva deseada, entre mayor sea el orden de la curva, mayor deberán de ser los puntos de control para tener una precisión acorde a la misma.

Para el problema a solucionar en este caso no es necesario hacer uso de un grado muy alto de curvas de Bézier. Para esto se implementó un algoritmo en R que mediante determinadas coordenadas inicialmente se obtuvo todos los puntos que serán usados para el modelamiento 3D.

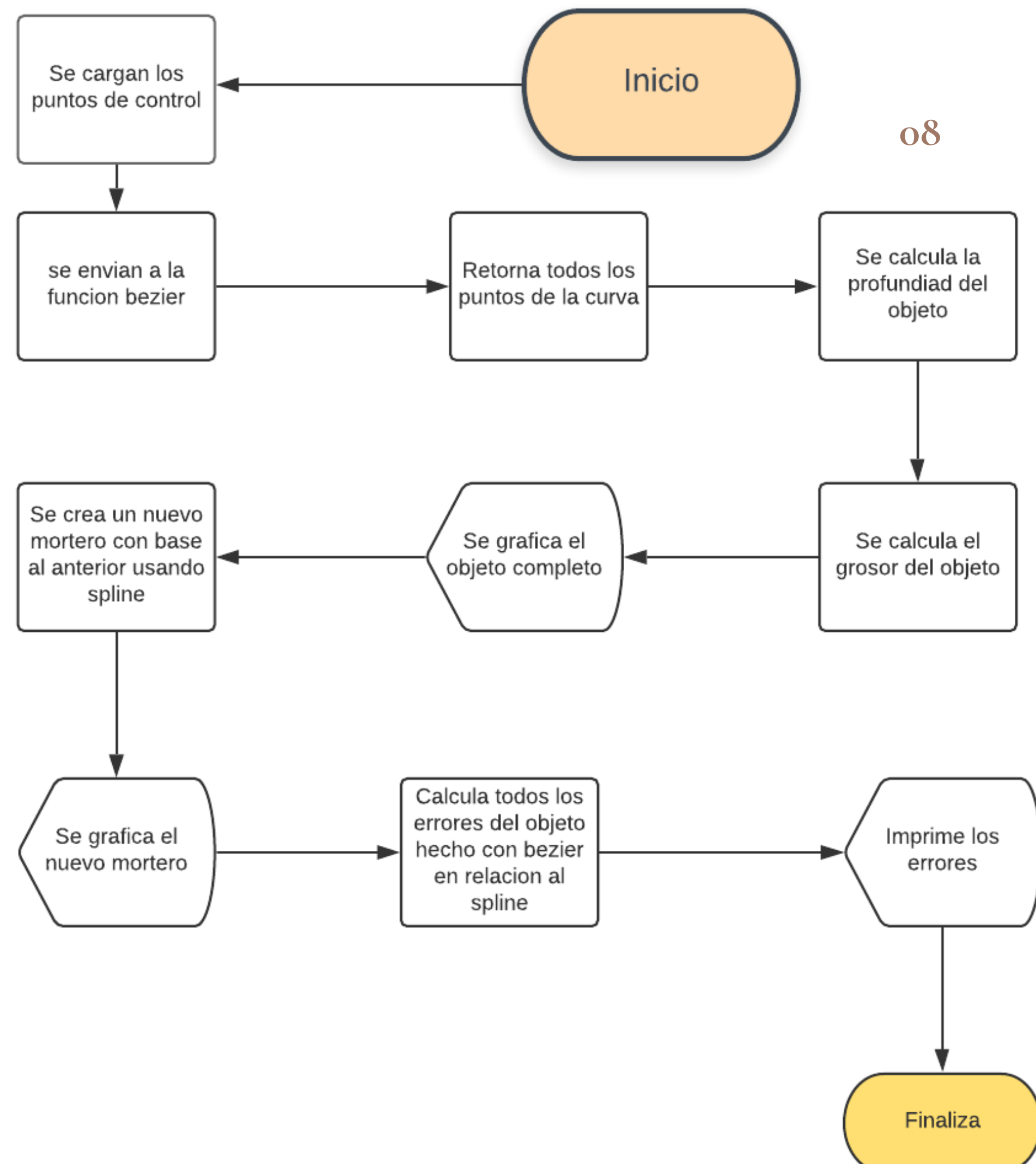
# IMPLEMENTACIÓN

Una vez obtenidos se procede a realizar la profundidad de la taza la cual se realiza disminuyendo las coordenadas en Z y a su vez las de X y de Y. Para así, lograr realizar un modelado 3D de una figura con forma de taza.

Dicha taza debía tener un grosor el cual es también realizado mediante las coordenadas dadas inicialmente.



# DIAGRAMA DE FLUJO





# 10 ERROR

La siguiente tabla muestra los 16 primeros puntos tanto del mortero inicial hecho con las curvas de bezier, como el segundo mortero hecho con splines a partir del primero. Los valores de las dos primeras columnas representan la distancia que hay de ese punto al origen del espacio, esta distancia esta dada por la formula.

Distancia punto Original	Distancia punto Nuevo	Error Absoluto	Error Relativo
9.848858	9.848858	0	0
9.847093	9.838322	0.008770548	0.0008906739
9.845491	9.843035	0.002455736	0.0002494275
9.844051	9.839785	0.004266647	0.0004334238
9.842775	9.813732	0.02904256	0.002950648
9.841661	9.773207	0.06845392	0.006955526
9.84071	9.728734	0.1119752	0.01137878
9.839921	9.688846	0.1510753	0.0153533
9.839296	9.657431	0.1818651	0.01848355
9.838834	9.637575	0.2012587	0.02045555
9.838535	9.632211	0	0
9.838399	9.644093	0.008770548	0.0008906739
9.838426	9.674972	0.002455736	0.0002494275
9.838616	9.718836	0.004266647	0.0004334238
9.838969	9.765742	0.02904256	0.002950648
9.839485	9.806255	0.06845392	0.006955526

# ERROR

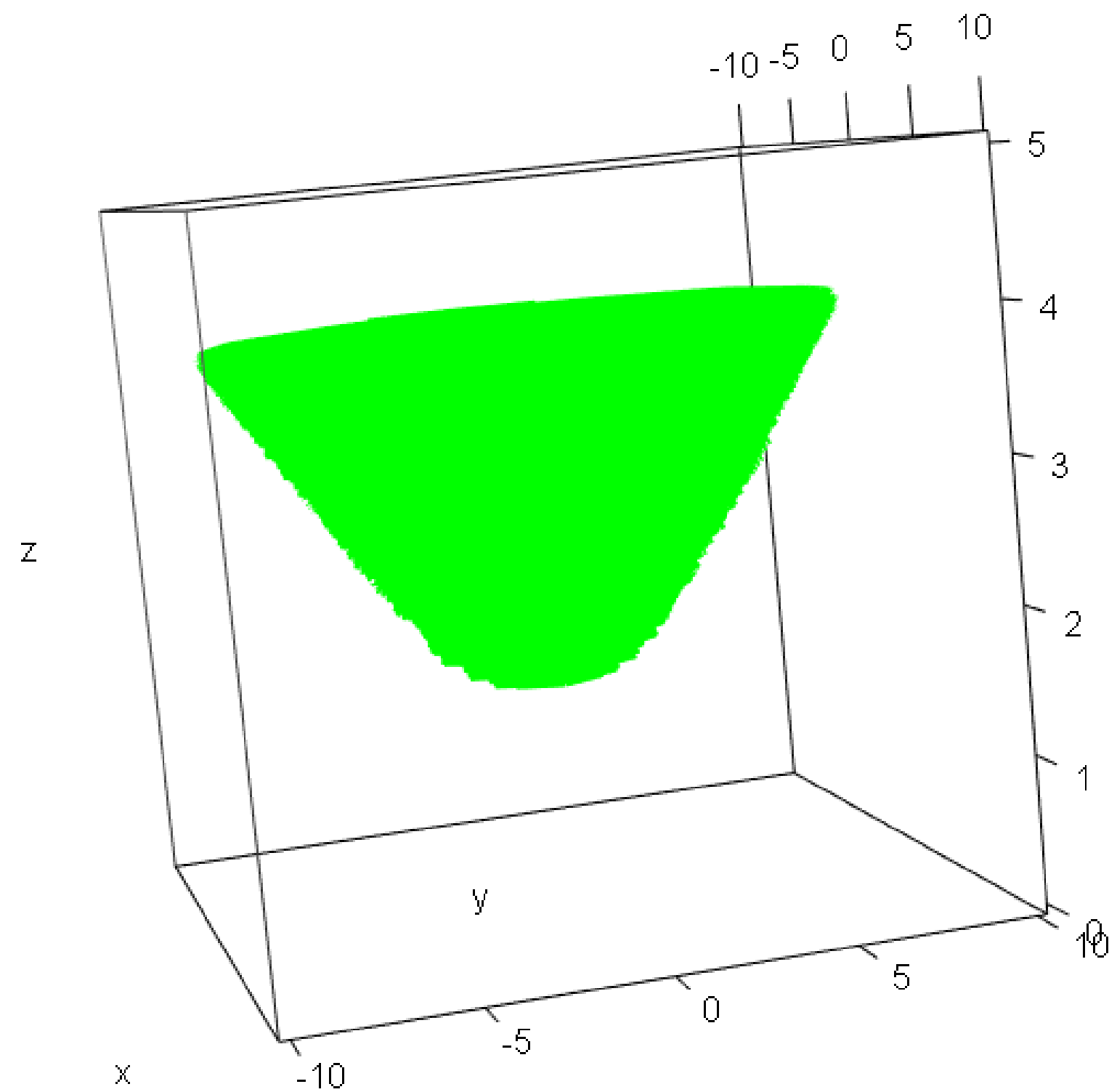
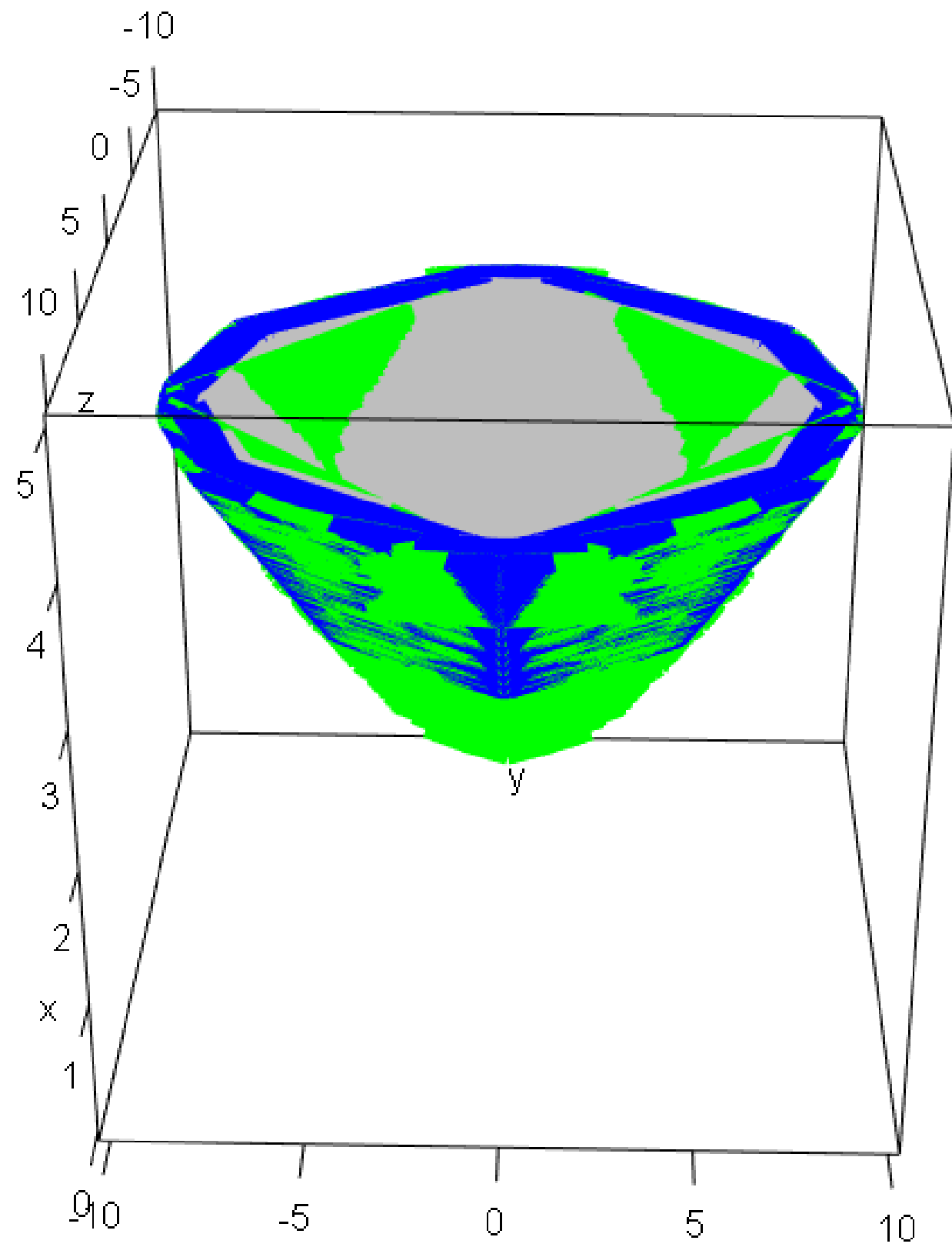
Una vez se calcula la distancia de ambos puntos se procede a calcular el error tanto absoluto como relativo que hay entre los dos puntos.

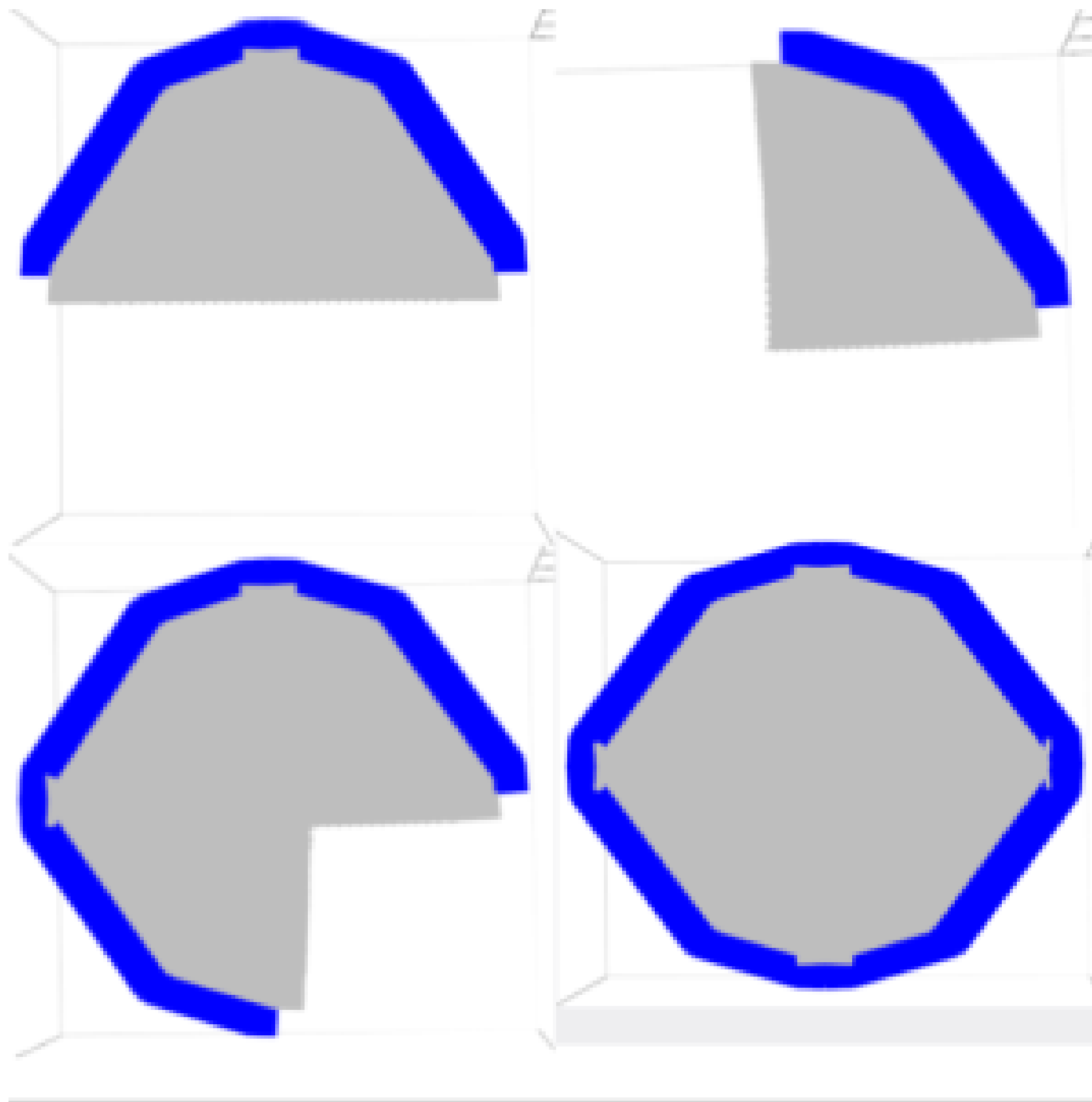
Finalmente después de calcular las n-mil distancias de los puntos, se obtiene el error promedio de la solución, dichos errores se obtuvieron de la siguiente manera.

**Error Absoluto Promedio =  $2.470385e-07$**

**Error Relativo Promedio =  $2.510734e-08$**

# PRUEBAS <sup>I2</sup>





MODELADO  
PASO A  
PASO DEL  
MORTERO