C# Y .NET 9
Parte 15. Imágenes

2025-11

Rafael Alberto Moreno Parra
ramsoftware@gmail.com

Contenido

Tabla de ilustraciones

Acerca del autor

Rafael Alberto Moreno Parra

ramsoftware@gmail.com o enginelife@hotmail.com

Sitio Web: http://darwin.50webs.com (dedicado a la investigación de algoritmos evolutivos y vida artificial).

Github: https://github.com/ramsoftware

Youtube: https://www.youtube.com/@RafaelMorenoP

Licencia de este libro

Licencia del software

Todo el software desarrollado aquí tiene licencia LGPL "Lesser General Public License" [1]

Marcas registradas

En este libro se hace uso de las siguientes tecnologías registradas:

Microsoft ® Windows ® Enlace: http://windows.microsoft.com/en-US/windows/home

Microsoft ® Visual Studio 2022 ® Enlace: https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/

Dedicatoria

A mis padres, a mi hermana….

Y a mi tropa gatuna: Suini, Grisú, Milú, Arián, Frac y mis recordados Sally, Capuchina, Tinita, Tammy, Vikingo y Michu.

Iniciando con imágenes

Para trabajar con gráficos, se debe crear un proyecto de consola

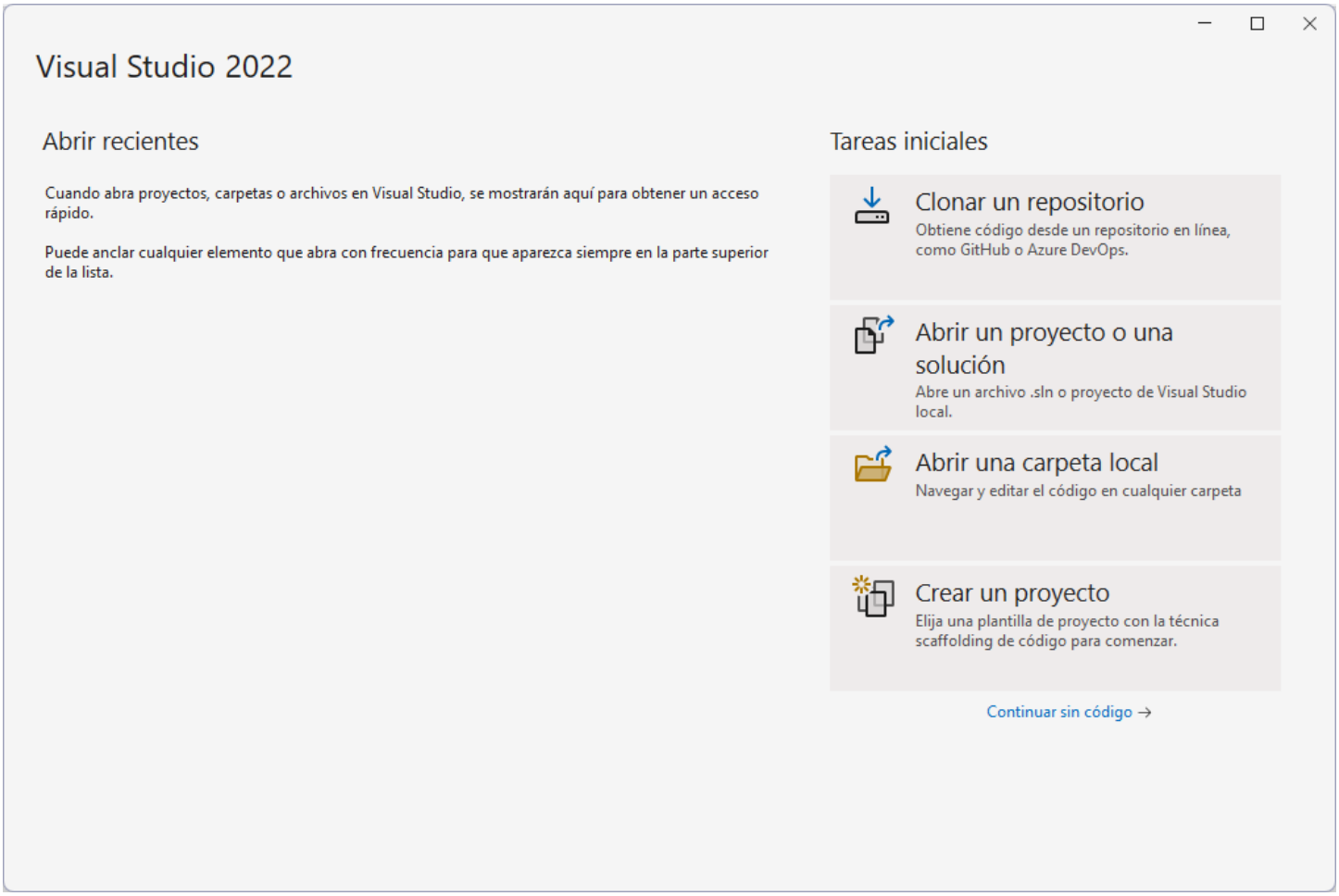


Ilustración 1: Inicia proyecto en Visual Studio 2022

Se requiere el paquete “SIX LABORS – ImageShark”, esta es su instalación:

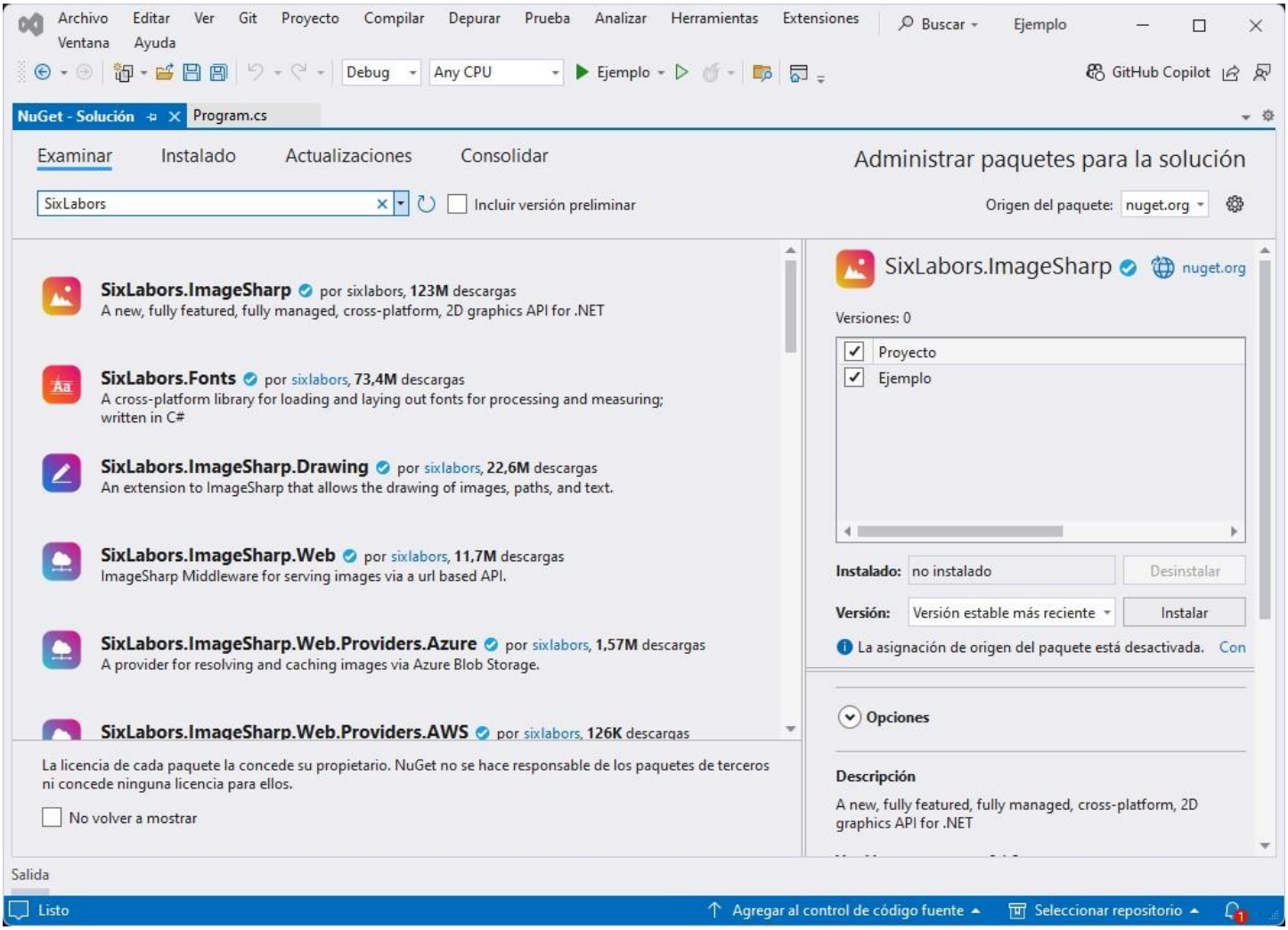


Ilustración 2: Instalación de SixLabors.ImageSharp

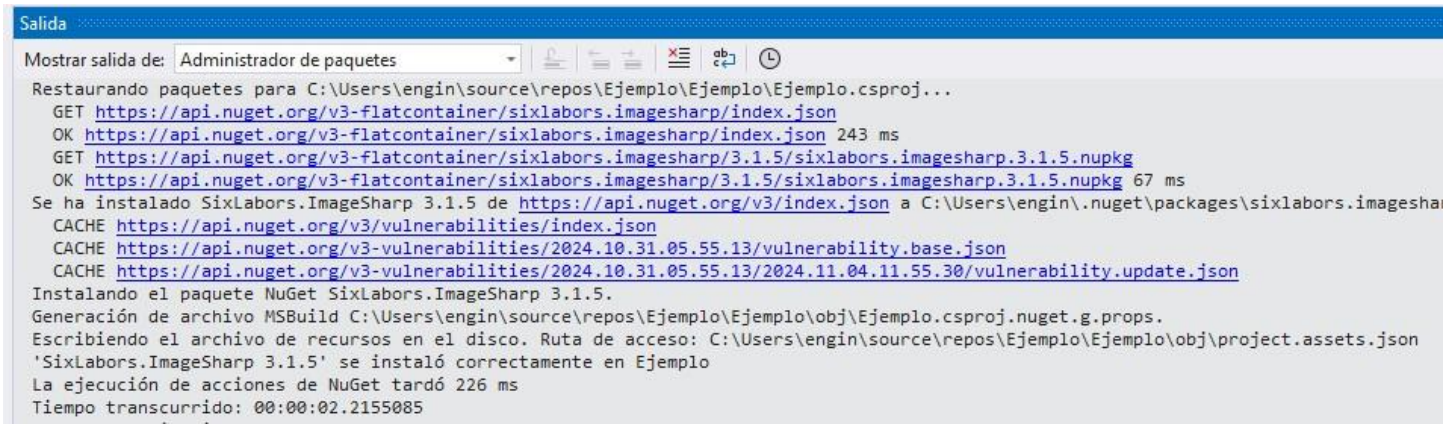


Ilustración 3: Paquete instalado

Convertir a escala de grises

O/001.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro de escala de grises
        Foto.Mutate(x => x.Grayscale());

        //Guarda la nueva imagen de escala de grises
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúEscalaGrises.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```

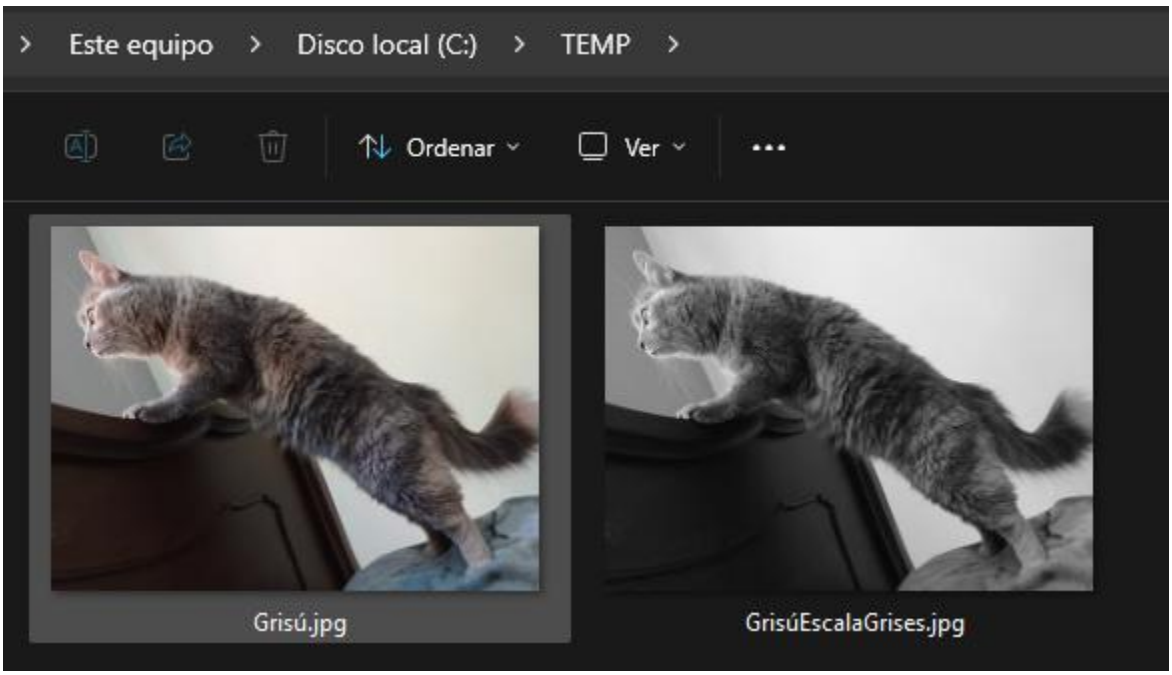


Ilustración 4: Escala de grises

Disminuir el tamaño de la imagen

O/002.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro para disminuir
        Foto.Mutate(x => x.Resize(Foto.Width / 10, Foto.Height / 10));

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúEscala.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

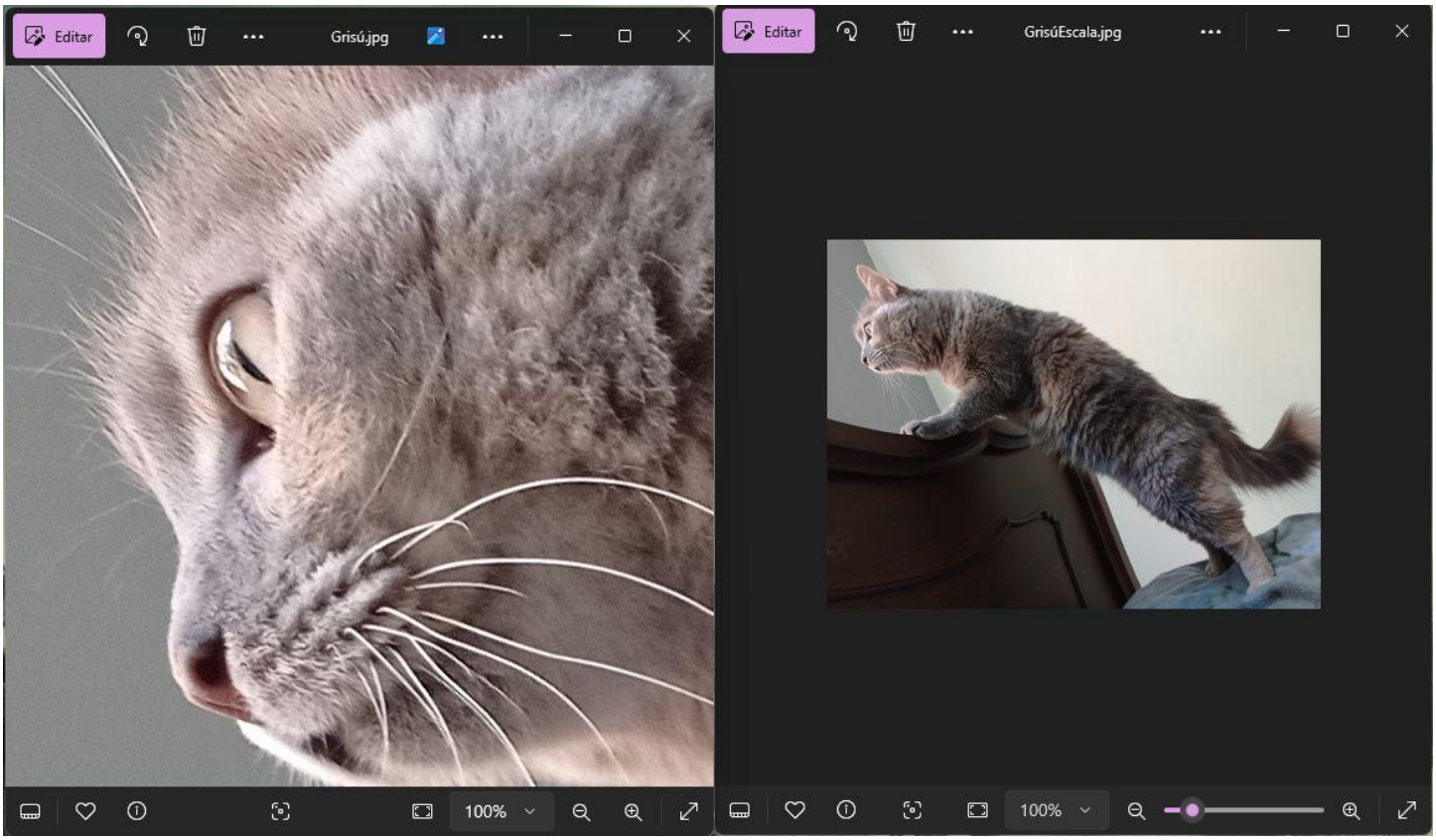


Ilustración 5: Cambio de tamaño de imagen

Reflejo Horizontal

O/003.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        // Aplicar el reflejo horizontal
        Foto.Mutate(x => x.Flip(FlipMode.Horizontal));

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúReflejoHorizontal.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

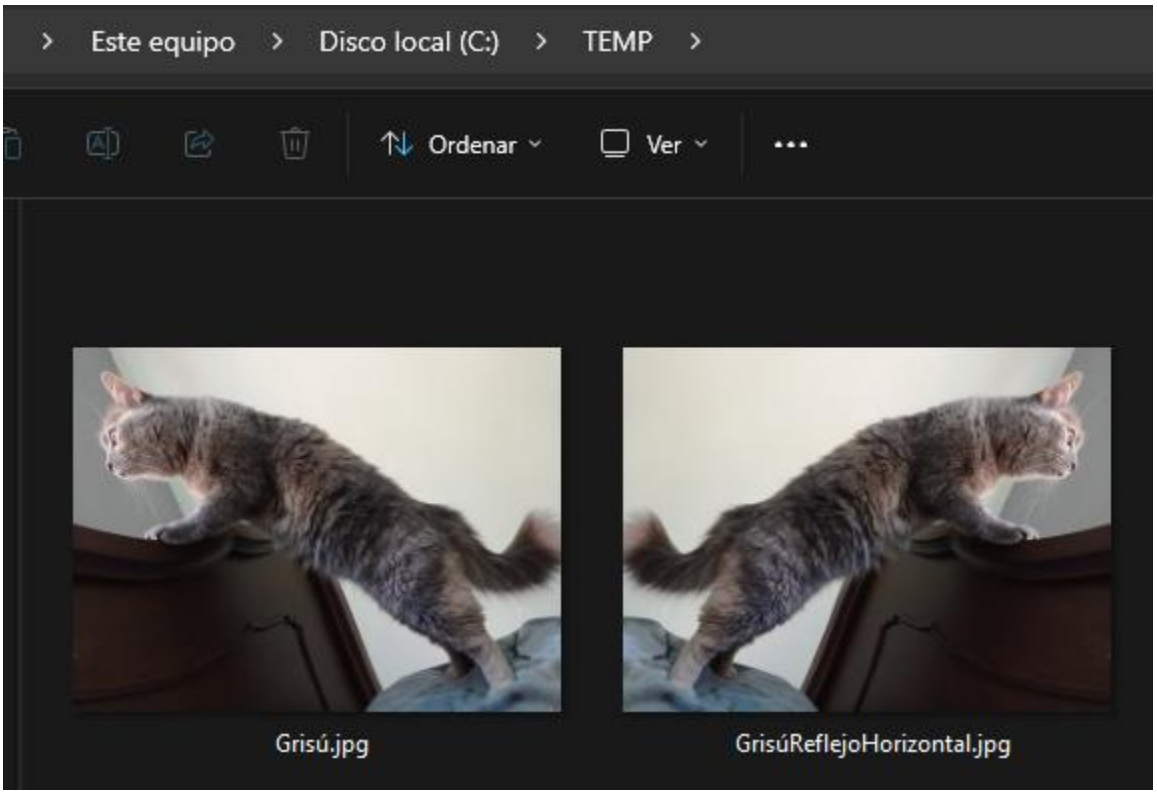


Ilustración 6: Reflejo horizontal

Reflejo Vertical

O/004.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        // Aplicar el reflejo vertical
        Foto.Mutate(x => x.Flip(FlipMode.Vertical));

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúReflejoVertical.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

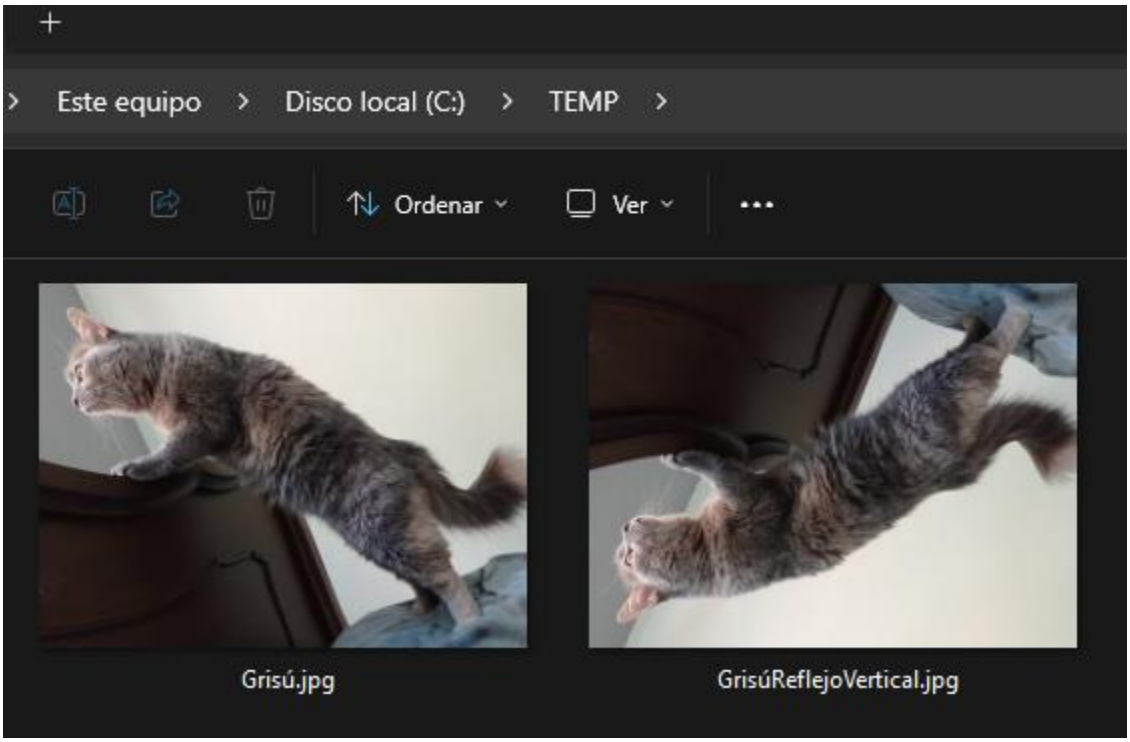


Ilustración 7: Reflejo vertical

Giro de la imagen

O/005.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        // Aplicar el giro en 45 grados
        Foto.Mutate(x => x.Rotate(45));

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúGiro.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

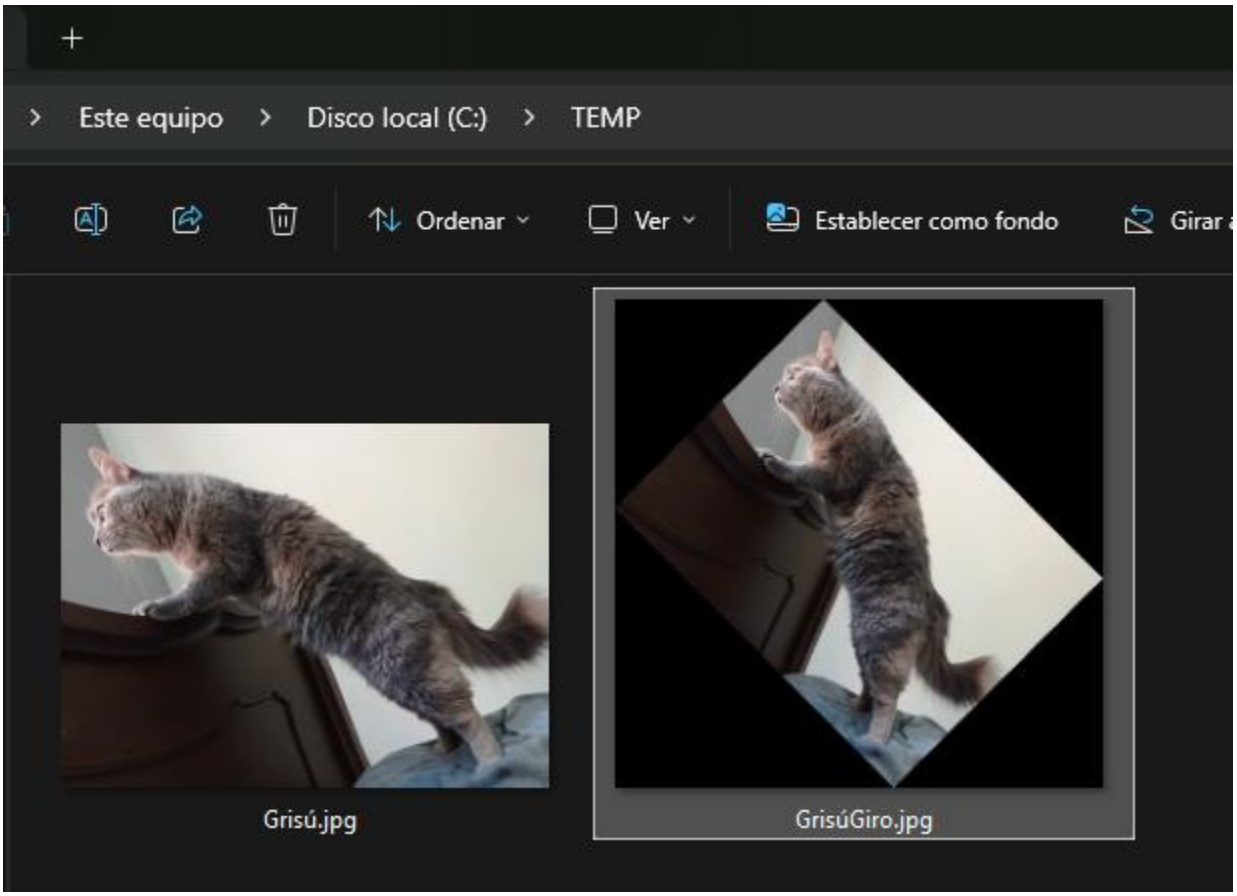


Ilustración 8: Giro de la imagen

Filtro blanco y negro

O/006.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro de blanco y negro
        Foto.Mutate(x => x.BlackWhite());

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúBlancoNegro.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

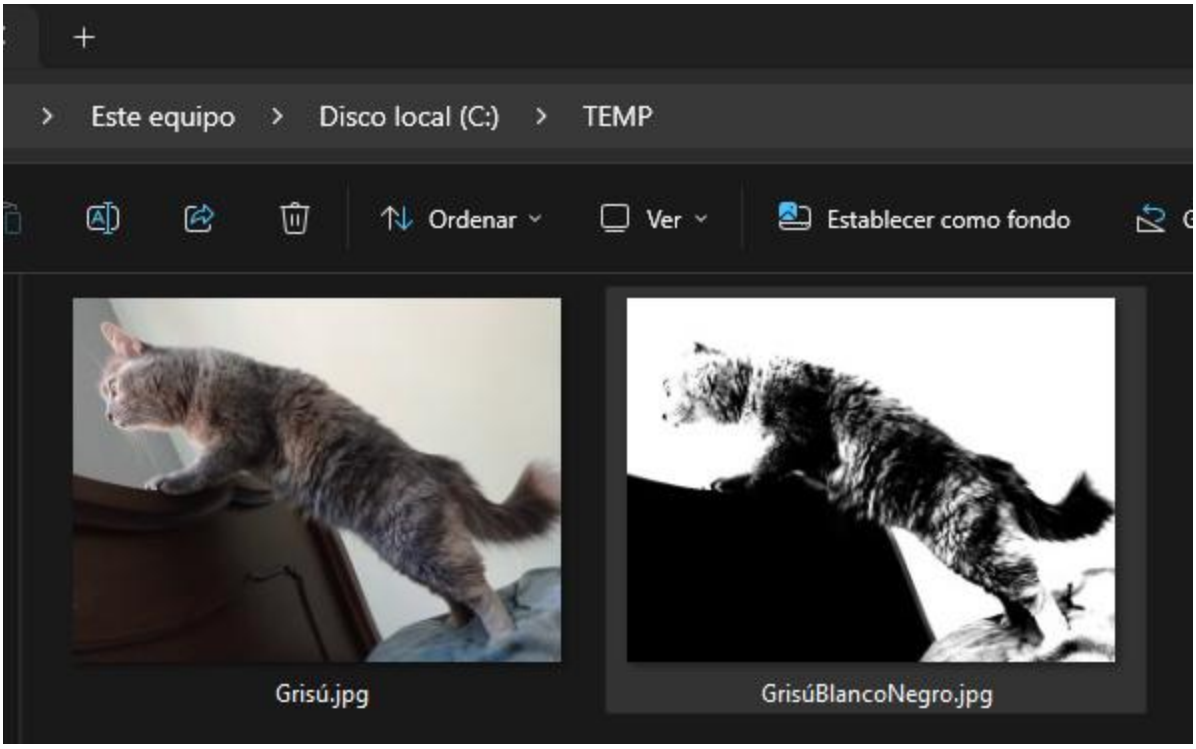


Ilustración 9: Filtro blanco y negro

Invierte colores

O/007.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro de invertir colores
        Foto.Mutate(x => x.Invert());

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúInvierte.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```

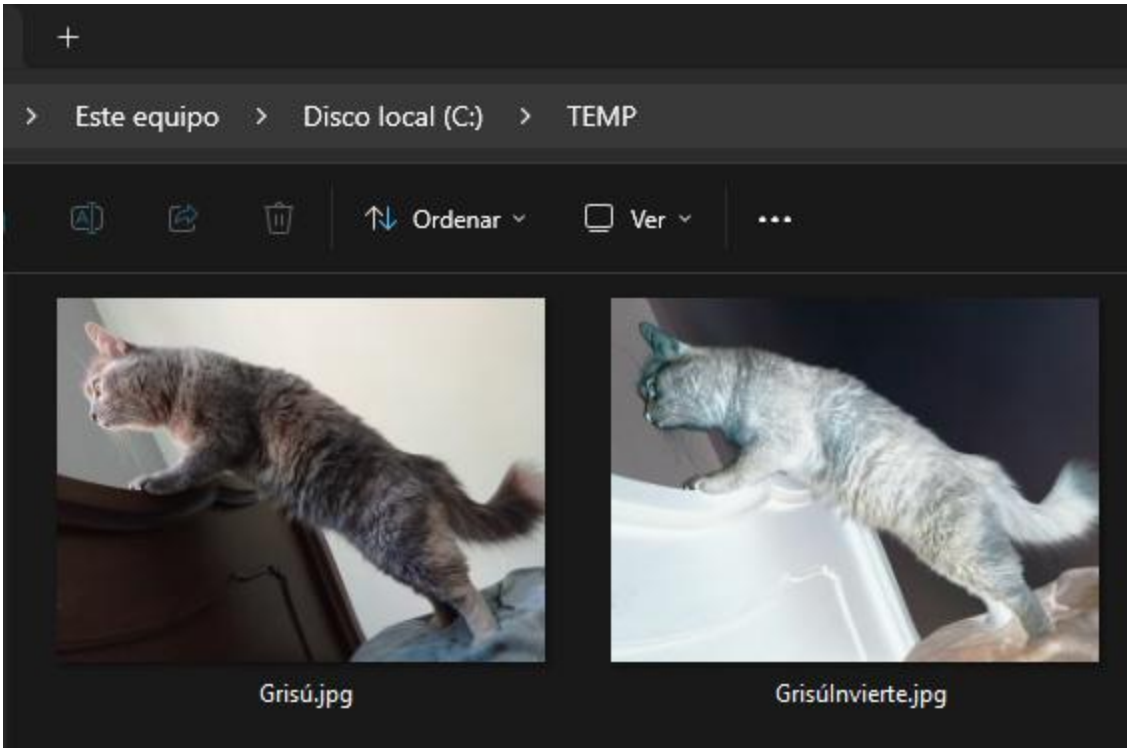


Ilustración 10: Invierte colores

Filtro Kodachrome

Aplica un efecto similar a las cámaras antiguas Kodachrome.

O/008.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica un efecto similar a las cámaras antiguas Kodachrome
        Foto.Mutate(x => x.Kodachrome());

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúKodachrome.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

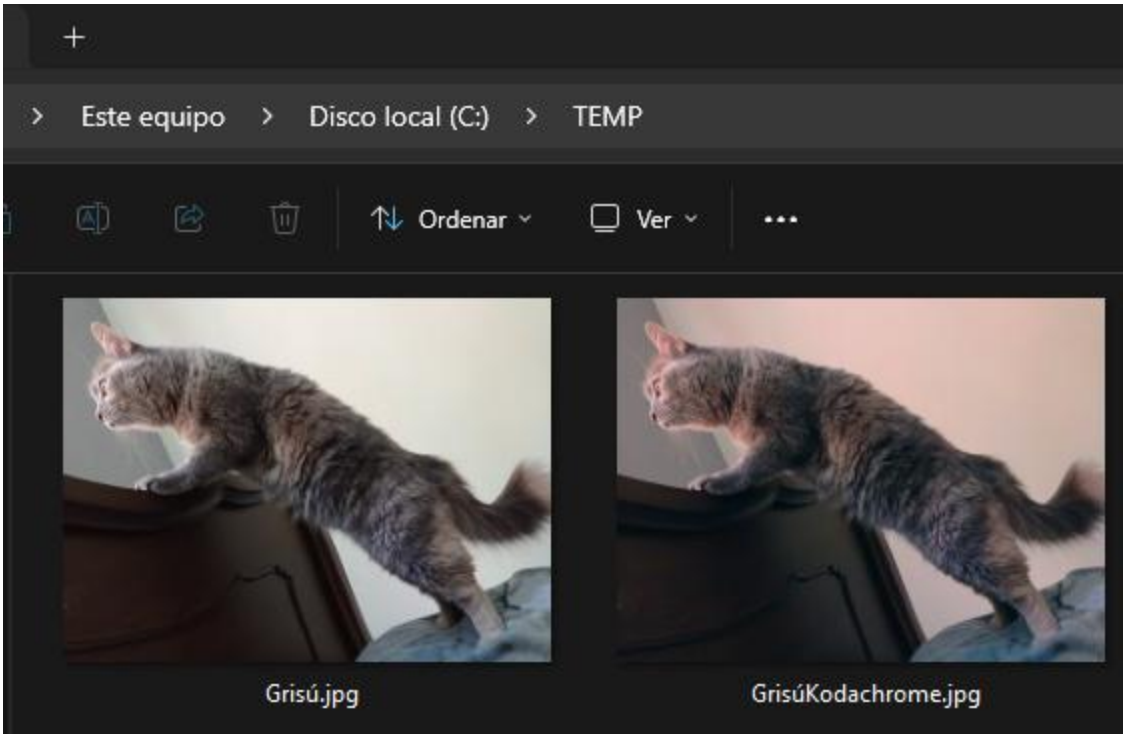


Ilustración 11: Filtro Kodachrome

Filtro Sepia

O/009.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro sepia
        Foto.Mutate(x => x.Sepia());

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúSepia.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

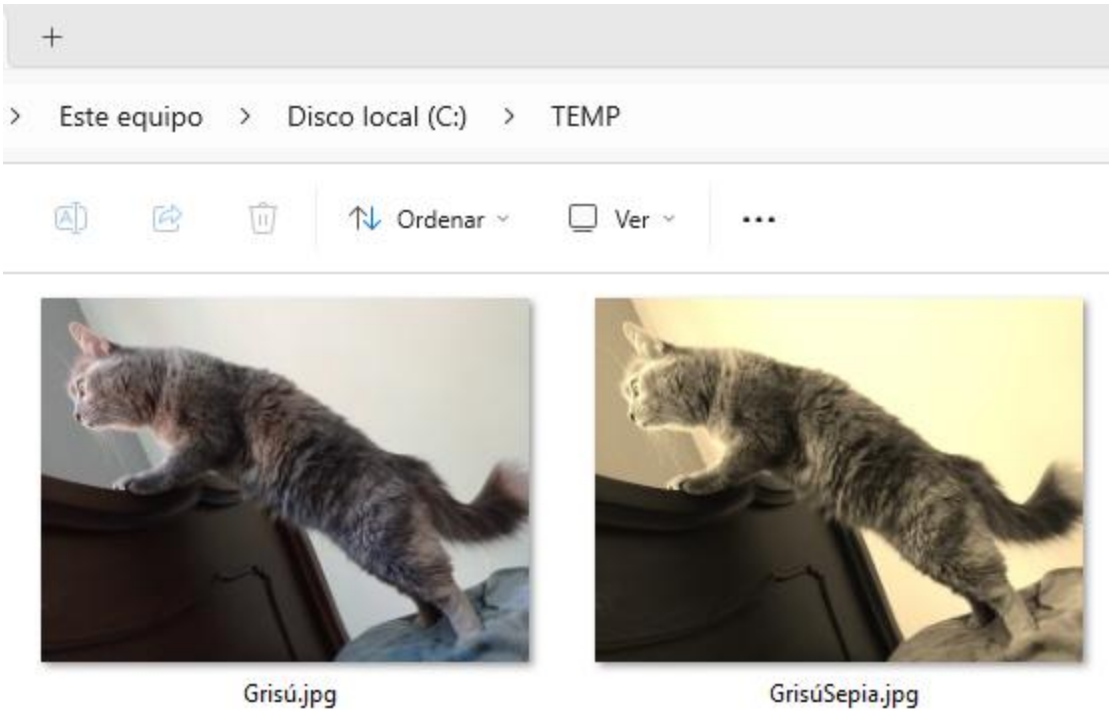


Ilustración 12: Filtro Sepia

Filtro Lomograph

O/010.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro Lomograph
        Foto.Mutate(x => x.Lomograph());

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúLomograph.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

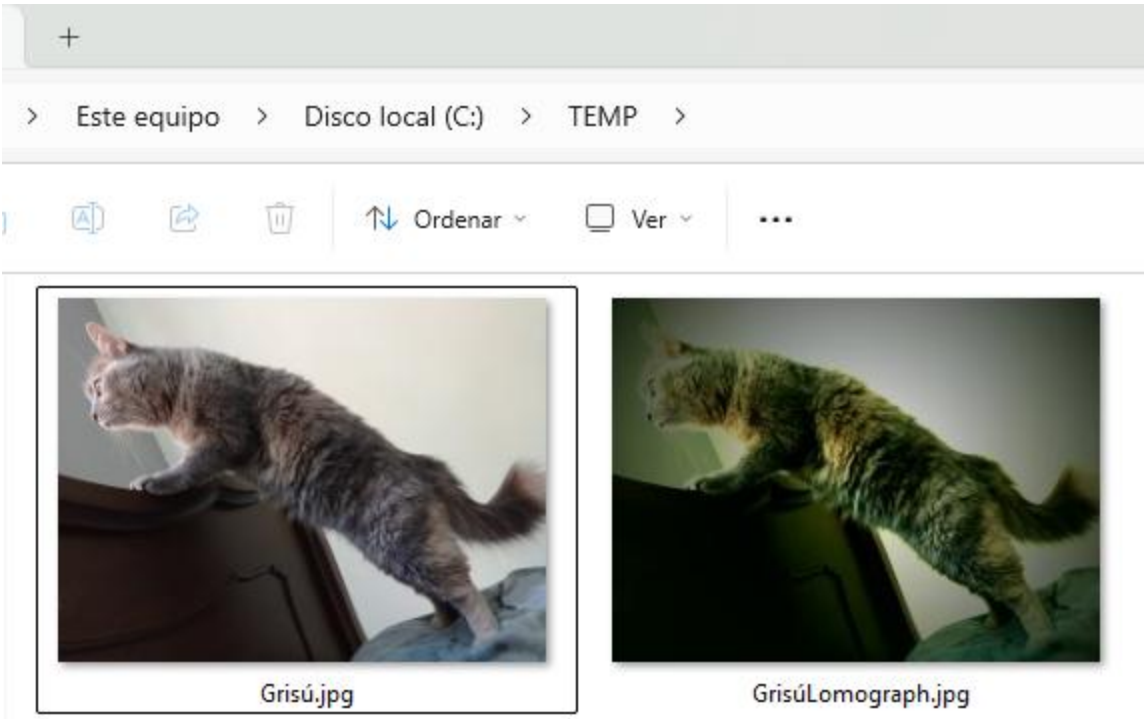


Ilustración 13: Filtro Lomograph

Filtro Polaroid

O/011.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro Polaroid
        Foto.Mutate(x => x.Polaroid());

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúPolaroid.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

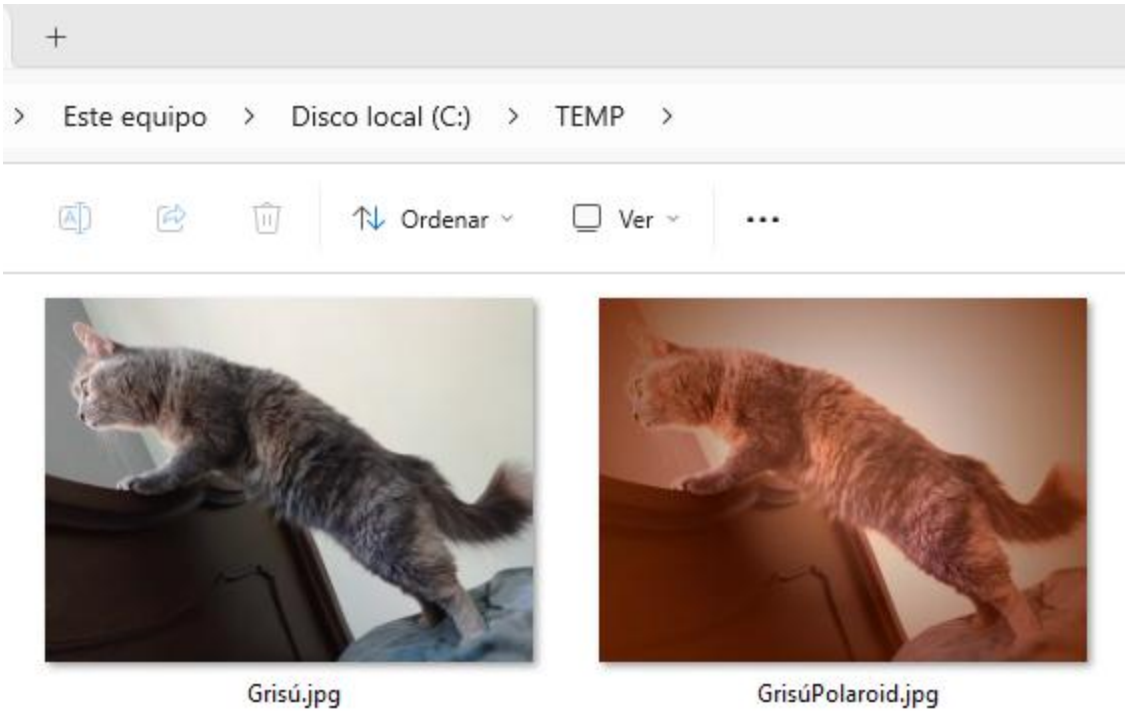


Ilustración 14: Filtro Polaroid

Filtro umbral

O/012.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro Threshold
        Foto.Mutate(x => x.AdaptiveThreshold());

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúThreshold.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

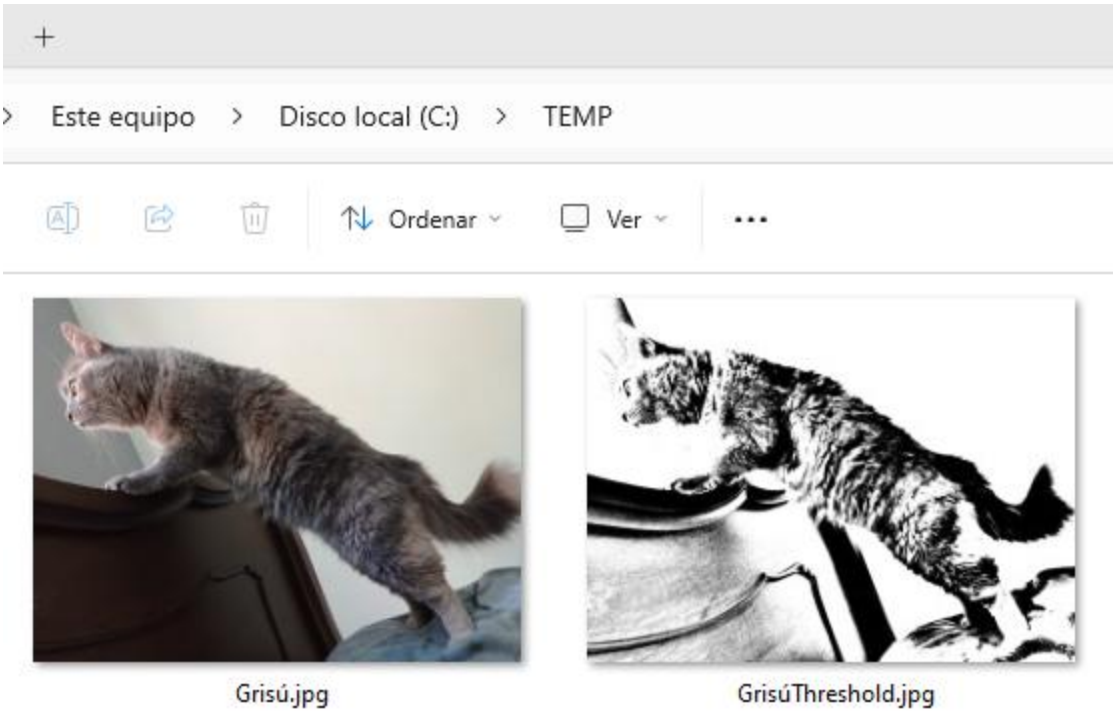


Ilustración 15: Filtro umbral

Filtro borde

O/013.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro detección de bordes
        Foto.Mutate(x => x.DetectEdges());

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúBordes.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

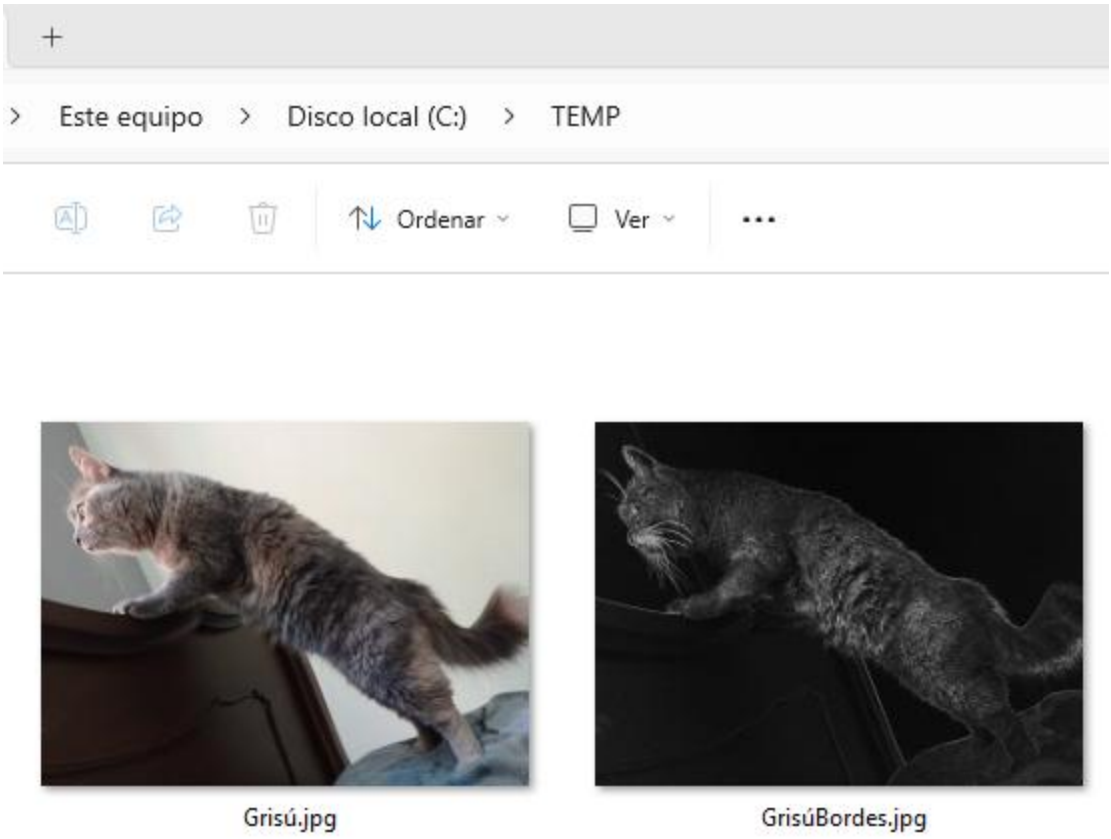


Ilustración 16: Filtro borde

Filtro pixelado

Pixelado de la imagen, el parámetro es el tamaño del pixel, entre más alto, más se pixela.

O/014.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro pixelado
        Foto.Mutate(x => x.Pixelate(100));

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúPixelado.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

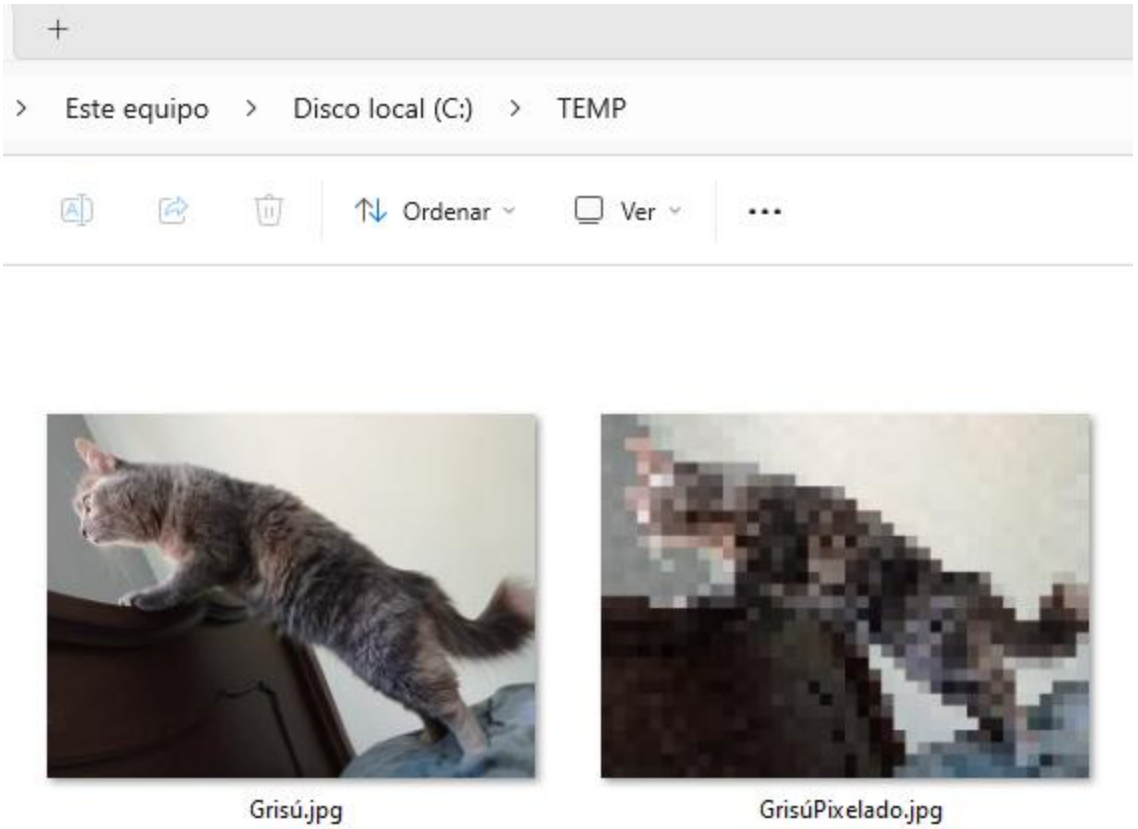


Ilustración 17: Filtro pixelado

Filtro de saturación de color

Recibe un parámetro entero, entre más alto, más satura el color.

O/015.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro de saturación de color
        Foto.Mutate(x => x.Saturate((float)10));

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúSaturado.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

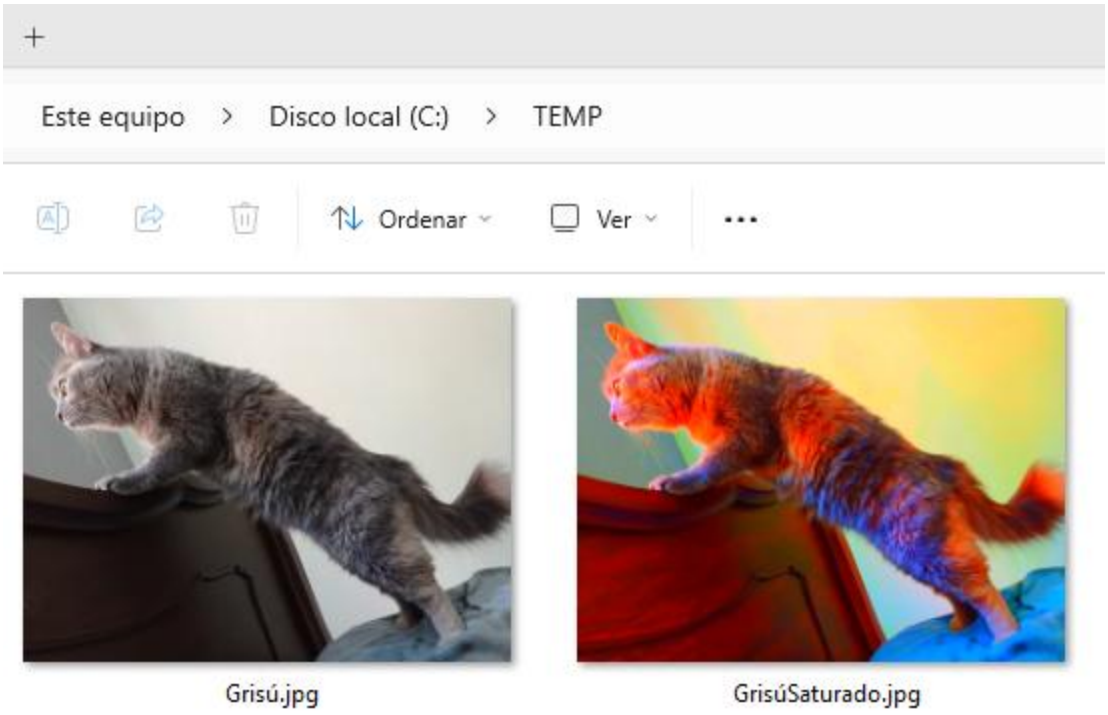


Ilustración 18: Filtro de saturación de color

Filtro viñeta

O/016.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      //Carga imagen original
      string Entrada = "C:\\TEMP\\Grisú.jpg";
      using (Image<Rgba32> Foto = Image.Load<Rgba32>(Entrada)) {
        //Aplica el filtro viñeta
        Foto.Mutate(x => x.Vignette(Color.Blue));

        //Guarda la nueva imagen
        string Salida = "C:\\TEMP\\GrisúVineta.jpg";
        Foto.Save(Salida);
      }

      Console.WriteLine("Conversión terminada.");
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

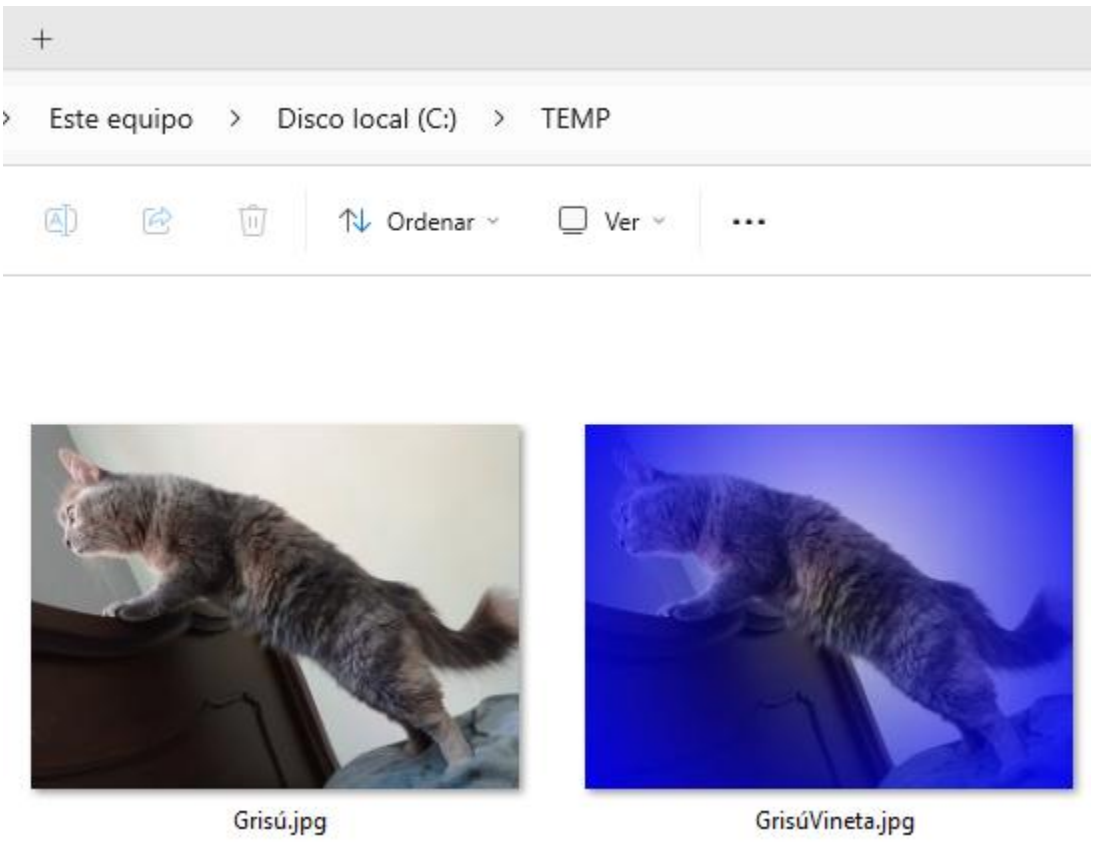


Ilustración 19: Filtro viñeta

Cambiar pixel a pixel

O/017.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      // Cargar la imagen original
      using (var Foto = Image.Load<Rgba32>("C:\\TEMP\\Grisú.jpg")) {
        // Recorrer cada píxel y convertirlo a escala de grises
        for (int y = 0; y < Foto.Height; y++) {
          for (int x = 0; x < Foto.Width; x++) {
            var pixel = Foto[x, y];
            // Calcular el valor de gris usando la fórmula de luminancia
            byte gris = (byte)(0.3 * pixel.R + 0.59 * pixel.G + 0.11 *
pixel.B);
            var Pixelgris = new Rgba32(gris, gris, gris, pixel.A);
            Foto[x, y] = Pixelgris;
          }
        }

        // Guardar la imagen en escala de grises
        Foto.Save("C:\\TEMP\\GrisúPixelGris.jpg");
      }
      Console.WriteLine("Proceso terminado");
    }
  }
}
```

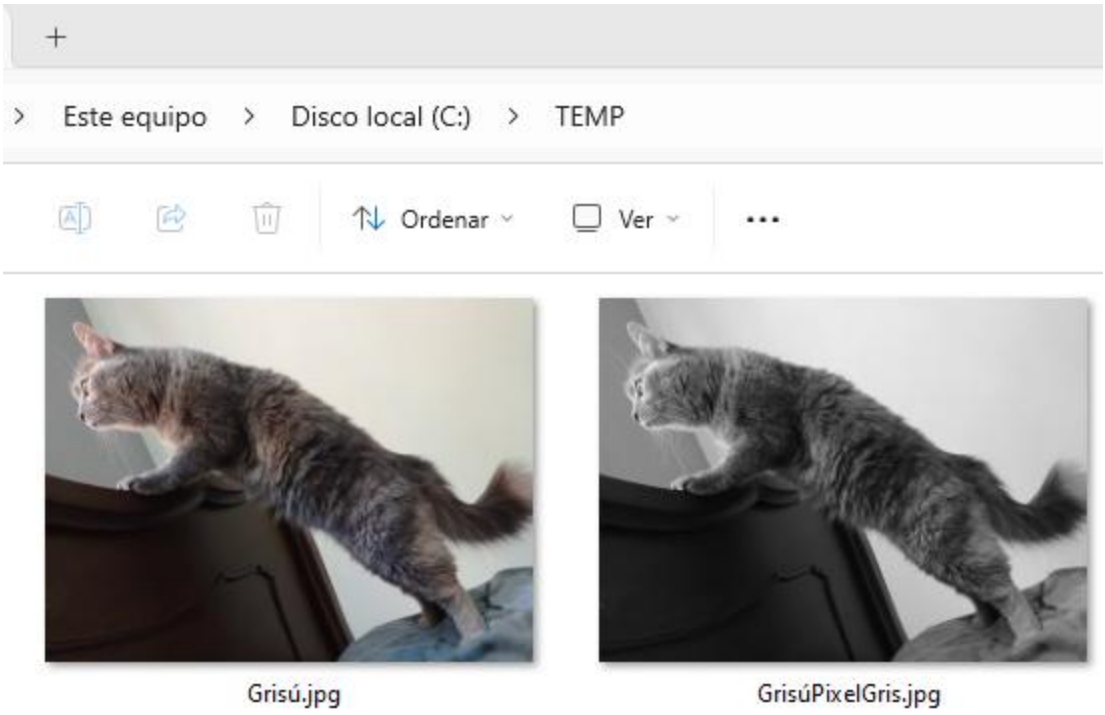


Ilustración 20: Modificando pixel a pixel

Invertir colores

O/018.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;

namespace Ejemplo {
  internal class Program {
    static void Main() {
      // Cargar la imagen original
      using (var Foto = Image.Load<Rgba32>("C:\\TEMP\\Grisú.jpg")) {

        // Recorrer cada píxel y convertirlo
        for (int y = 0; y < Foto.Height; y++) {
          for (int x = 0; x < Foto.Width; x++) {
            var pixel = Foto[x, y];

            //Invierte el color
            byte NuevoR = (byte)(255 - pixel.R);
            byte NuevoG = (byte)(255 - pixel.G);
            byte NuevoB = (byte)(255 - pixel.B);

            //El pixel con el nuevo color
            var PixelNuevo = new Rgba32(NuevoR, NuevoG, NuevoB, pixel.A);

            //Cambia la imagen
            Foto[x, y] = PixelNuevo;
          }
        }

        // Guardar la imagen en escala de grises
        Foto.Save("C:\\TEMP\\GrisúInvierte.jpg");
      }
      Console.WriteLine("Proceso terminado");
    }
  }
}
```

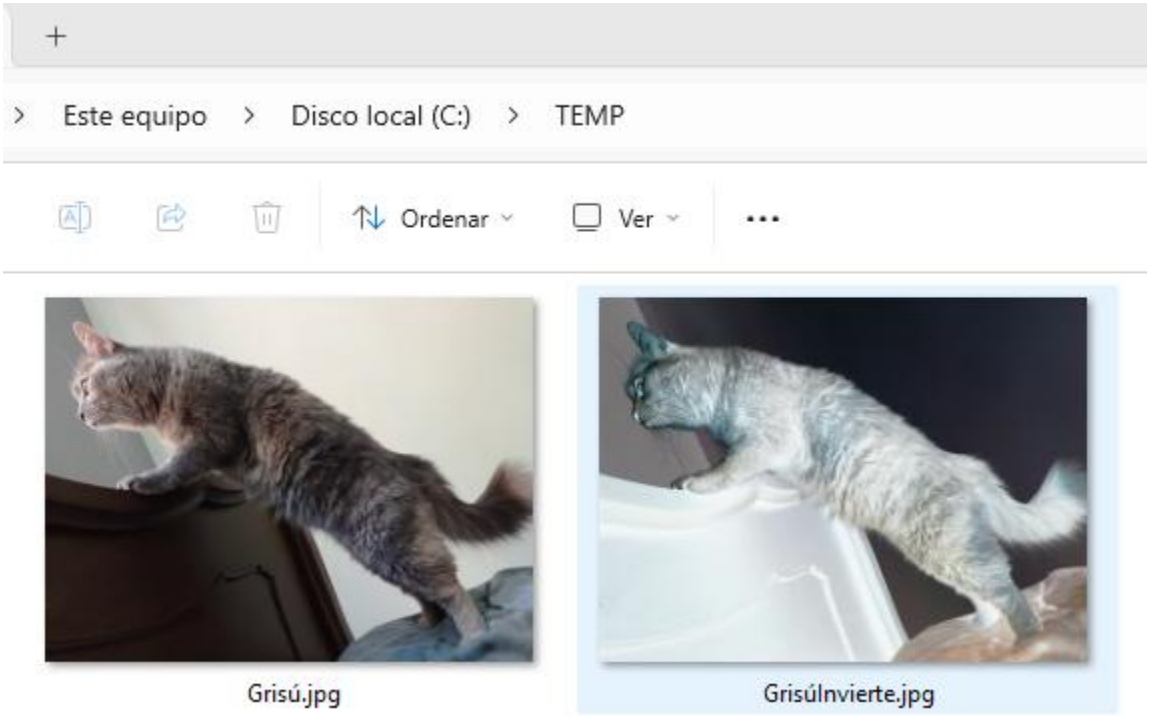


Ilustración 21: Invertir colores

Aplicando un núcleo o “kernel”

O/019.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;

namespace Ejemplo {
  class Program {
    static void Main() {
      int[,] Nucleo = {
      { 1, 0, -1 },
      { 1, 0, -1 },
      { 1, 0, -1 }
    };

      int nAlto = Nucleo.GetLength(0);
      int nAncho = Nucleo.GetLength(1);

      using (var Foto = Image.Load<Rgba32>("C:\\TEMP\\Grisú.jpg")) {
        var pixel = Foto[0, 0];
        for (int y = 0; y < Foto.Height - nAlto + 1; y++) {
          for (int x = 0; x < Foto.Width - nAncho + 1; x++) {
            int Acumula = 0;
            for (int nY = 0; nY < nAlto; nY++) {
              for (int nX = 0; nX < nAncho; nX++) {
                pixel = Foto[x + nX, y + nY];
                int gris = (int) (0.3 * pixel.R + 0.59 * pixel.G + 0.11 *
pixel.B);
                Acumula += gris * Nucleo[nX, nY];
              }
            }
            byte suma = (byte) Acumula;
            Foto[x, y] = new Rgba32(suma, suma, suma, pixel.A);
          }
        }
        // Guardar la imagen que se le aplicó el núcleo
        Foto.Save("C:\\TEMP\\GrisúAplicaNucleo.jpg");
      }
      Console.WriteLine("Proceso terminado");
    }
  }
}
```

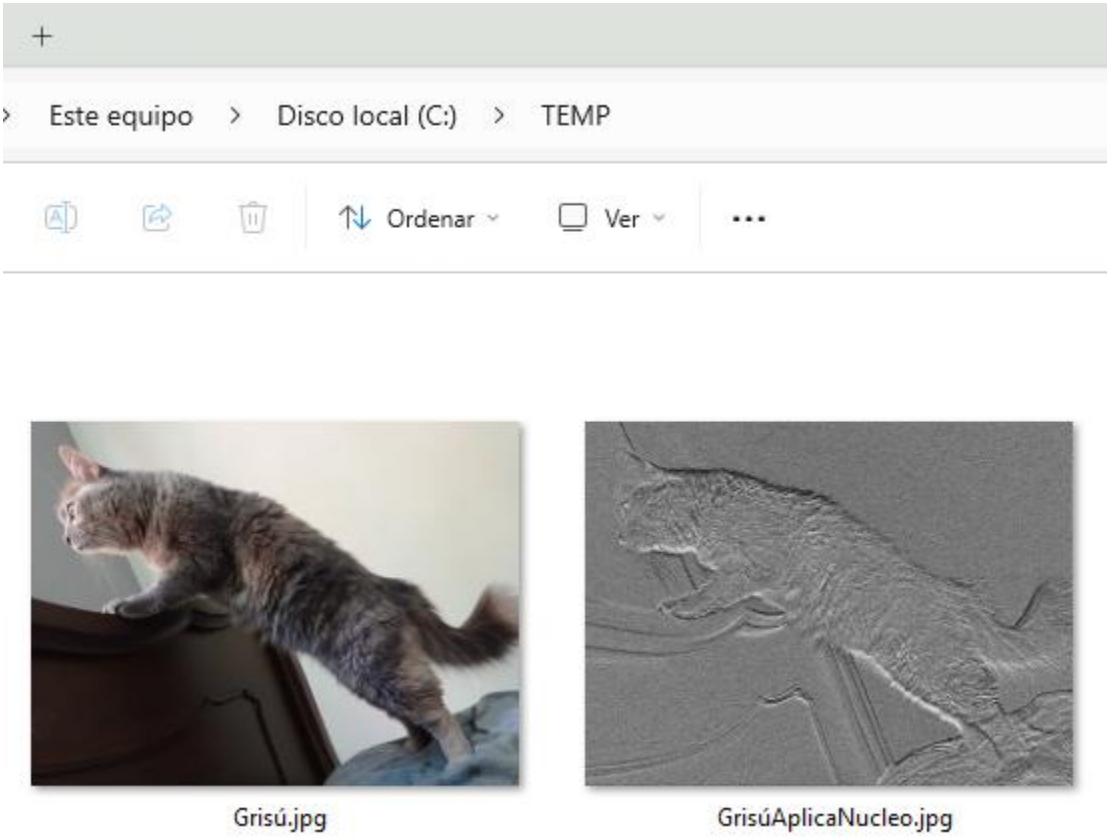


Ilustración 22: Aplicando un núcleo

Una aplicación WPF que carga una imagen

O/020.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using System.IO;
using System.Windows;
using System.Windows.Media.Imaging;

namespace SharpImagen {
  /// <summary>
  /// Interaction logic for MainWindow.xaml
  /// </summary>
  public partial class MainWindow : Window {
    public MainWindow() {
      InitializeComponent();
      LoadImage("C:\\TEMP\\Grisú.jpg");
    }

    //Carga la imagen y la muestra en el control
    private void LoadImage(string RutaImagen) {
      try {
        using (var image =
SixLabors.ImageSharp.Image.Load<Rgba32>(RutaImagen)) {
          using (var FlujoMemoria = new MemoryStream()) {
            image.SaveAsBmp(FlujoMemoria);

            /* Mover la posición actual dentro del flujo de memoria
              (FlujoMemoria) a un punto específico.
              FlujoMemoria es usado para almacenar temporalmente la imagen
              en memoria.
              Seek(0, SeekOrigin.Begin): Es el método que mueve la
              posición actual dentro del flujo.
              Este método toma dos parámetros:
              0: Este es el desplazamiento en bytes desde la posición
                 especificada por el segundo parámetro.
                 En este caso, 0 significa que no se está moviendo
                 desde la posición especificada, simplemente se está
                 estableciendo la posición en el inicio del flujo.
              SeekOrigin.Begin: Este es un enumerador que especifica
                      el punto de referencia desde el cual
                      se calcula la nueva posición.
                      SeekOrigin.Begin indica que el punto
                      de referencia es el comienzo del flujo. */
            FlujoMemoria.Seek(0, SeekOrigin.Begin);

            var bitmap = new BitmapImage();
```

```
            /* BeginInit() marca el inicio de un bloque de inicialización
             * para el objeto BitmapImage. Durante este bloque, se puede
             * establecer varias propiedades del BitmapImage sin que el
             * objeto intente cargarse o procesarse inmediatamente */
            bitmap.BeginInit();
            bitmap.StreamSource = FlujoMemoria;

            /* Se utiliza para configurar cómo se almacena en caché la
               imagen cuando se carga en un objeto BitmapImage.
               bitmap: Es el objeto BitmapImage que se está utilizando
                  para mostrar la imagen en la aplicación WPF.
               CacheOption: Es una propiedad del BitmapImage que determina
                  cómo se almacena en caché la imagen.
                  Esto afecta el rendimiento y el uso de memoria
                  de la aplicación.
               BitmapCacheOption.OnLoad: Es uno de los valores del enumerador
                        BitmapCacheOption. Especifica que la
                        imagen debe cargarse completamente en
                        memoria cuando se llama al método
                        EndInit(). Esto significa que toda
                        la imagen se carga y se almacena en
                        memoria de una vez.
            */
            bitmap.CacheOption = BitmapCacheOption.OnLoad;

            /* En este punto, el BitmapImage se carga y se procesa utilizando
             * las propiedades que se establecieron durante el bloque
             * de inicialización. */
            bitmap.EndInit();
            ImagenFoto.Source = bitmap;
          }
        }
      }
      catch (Exception ex) {
        MessageBox.Show($"Error al cargar la imagen: {ex.Message}");
      }
    }
  }
}
```

O/020.xaml

```
<Window x:Class="SharpImagen.MainWindow"
    xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
    xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
    xmlns:d="http://schemas.microsoft.com/expression/blend/2008"
    xmlns:mc="http://schemas.openxmlformats.org/markup-compatibility/2006"
```

```
    xmlns:local="clr-namespace:SharpImagen"
    mc:Ignorable="d"
    Title="MainWindow" Height="450" Width="800">
  <Grid>
    <Image x:Name="ImagenFoto" HorizontalAlignment="Left" Height="333"
Margin="45,41,0,0" VerticalAlignment="Top" Width="676"/>
  </Grid>
</Window>
```

El proyecto completo se puede descargar en O/020.7z

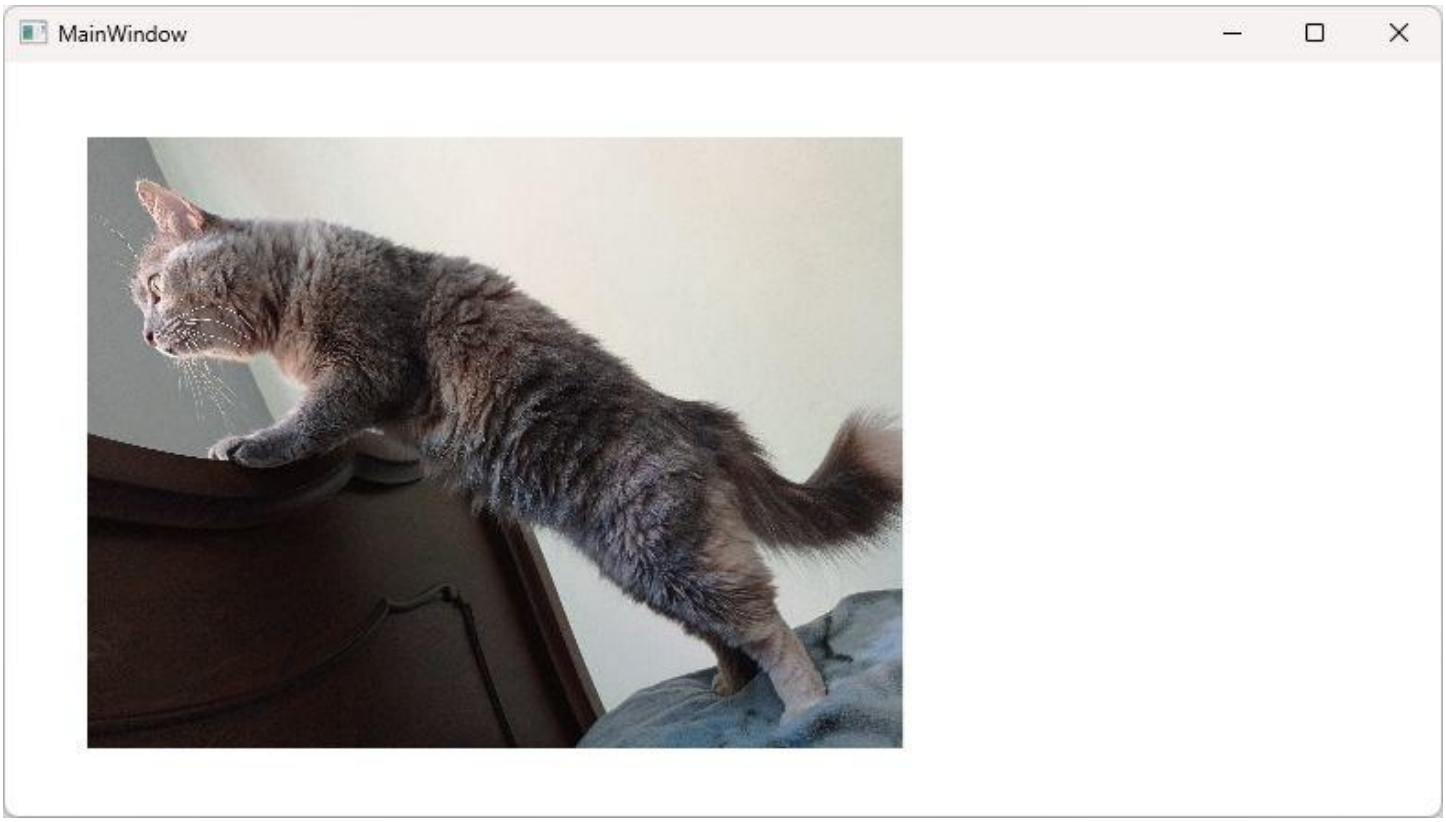


Ilustración 23: Aplicación WPF que carga una imagen

Una aplicación WPF que aplica varios filtros

Se muestra una aplicación en WPF que permite al usuario cargar una imagen (bmp, jpg, jpeg, gif, webp, tga) y luego aplicarle varios filtros, inclusive combinándolos. El proyecto completo se puede descargar en O/021.7z

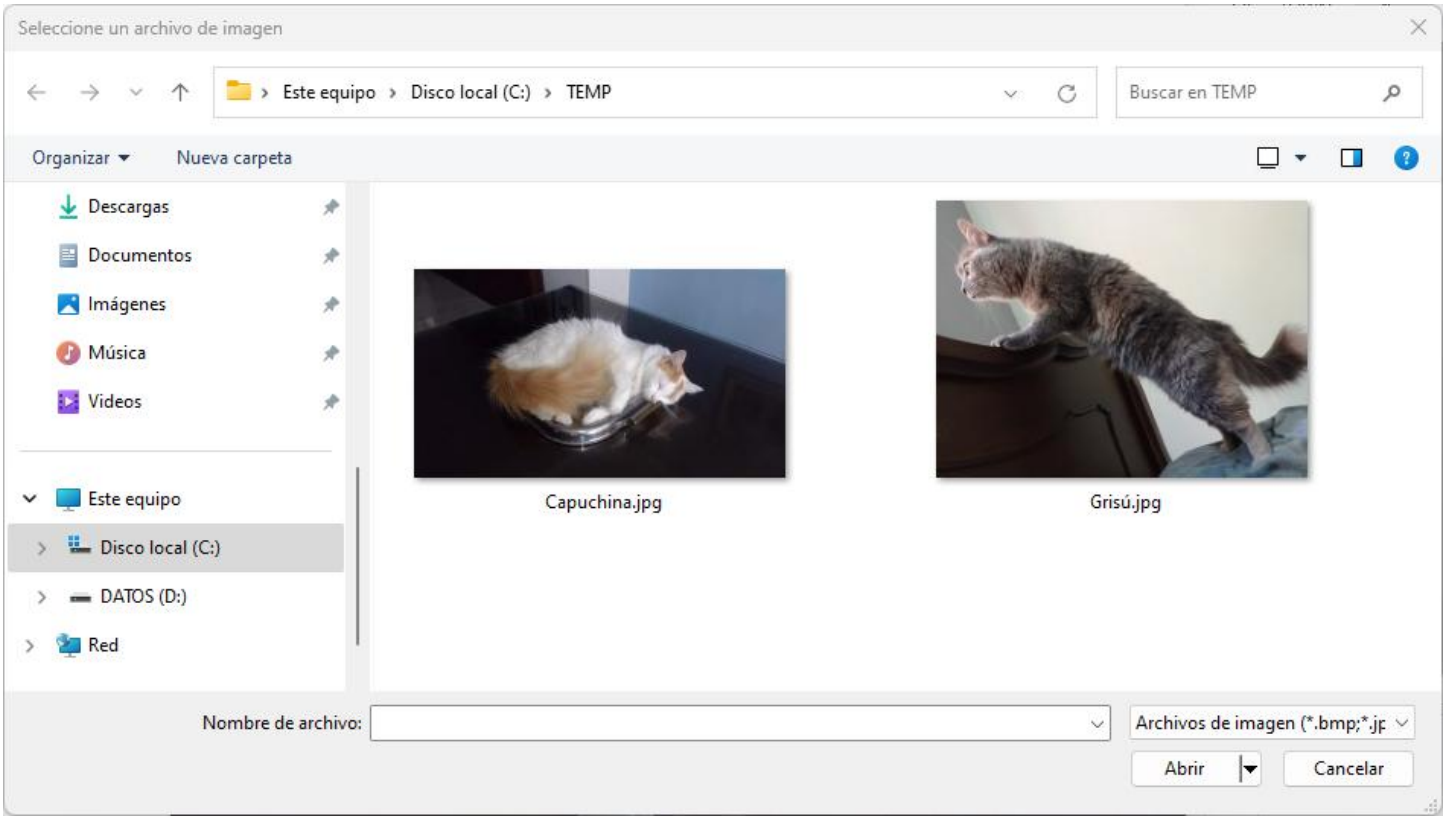


Ilustración 24: Una ventana de diálogo para escoger el archivo de imagen

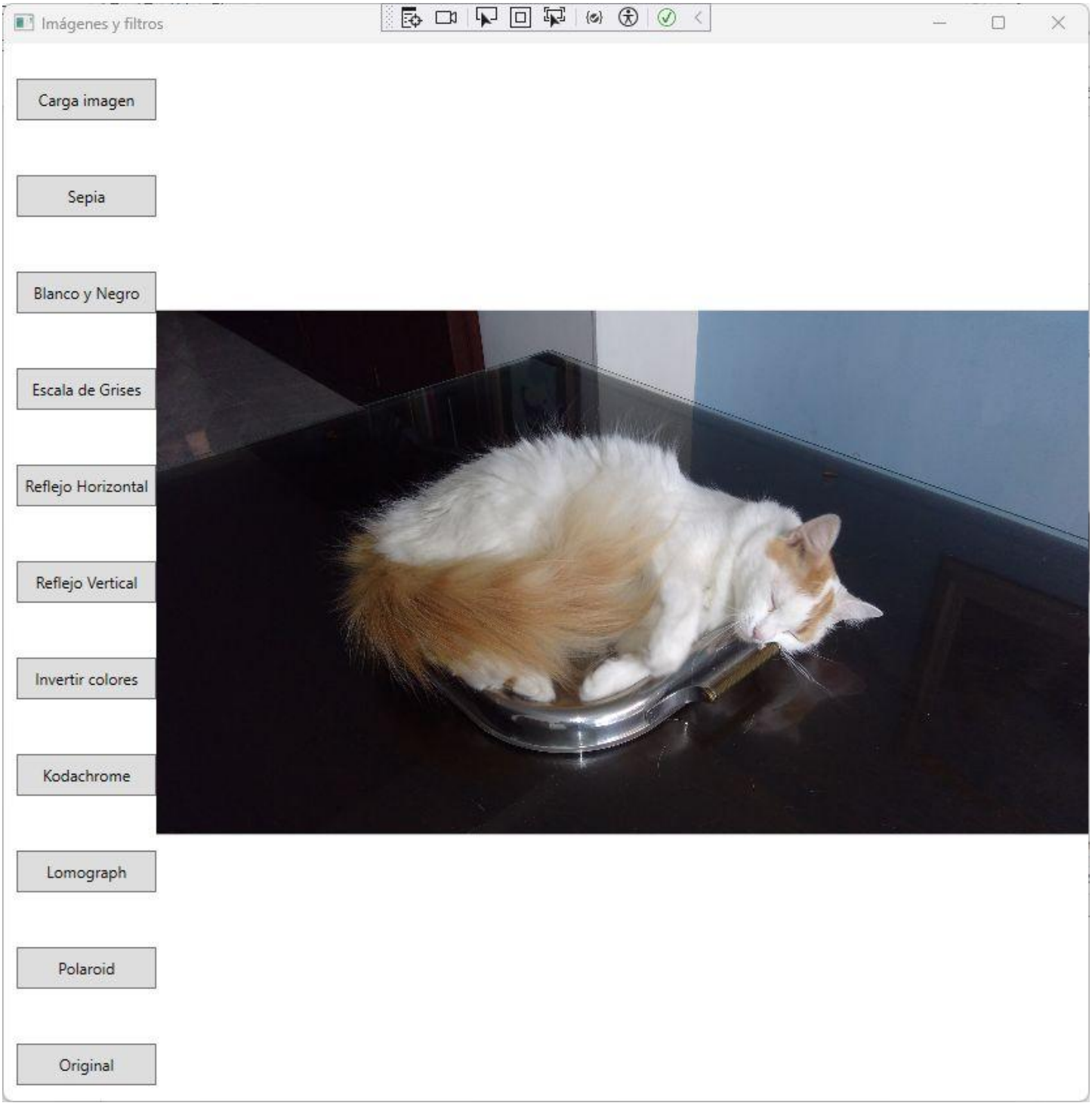


Ilustración 25: Imagen cargada

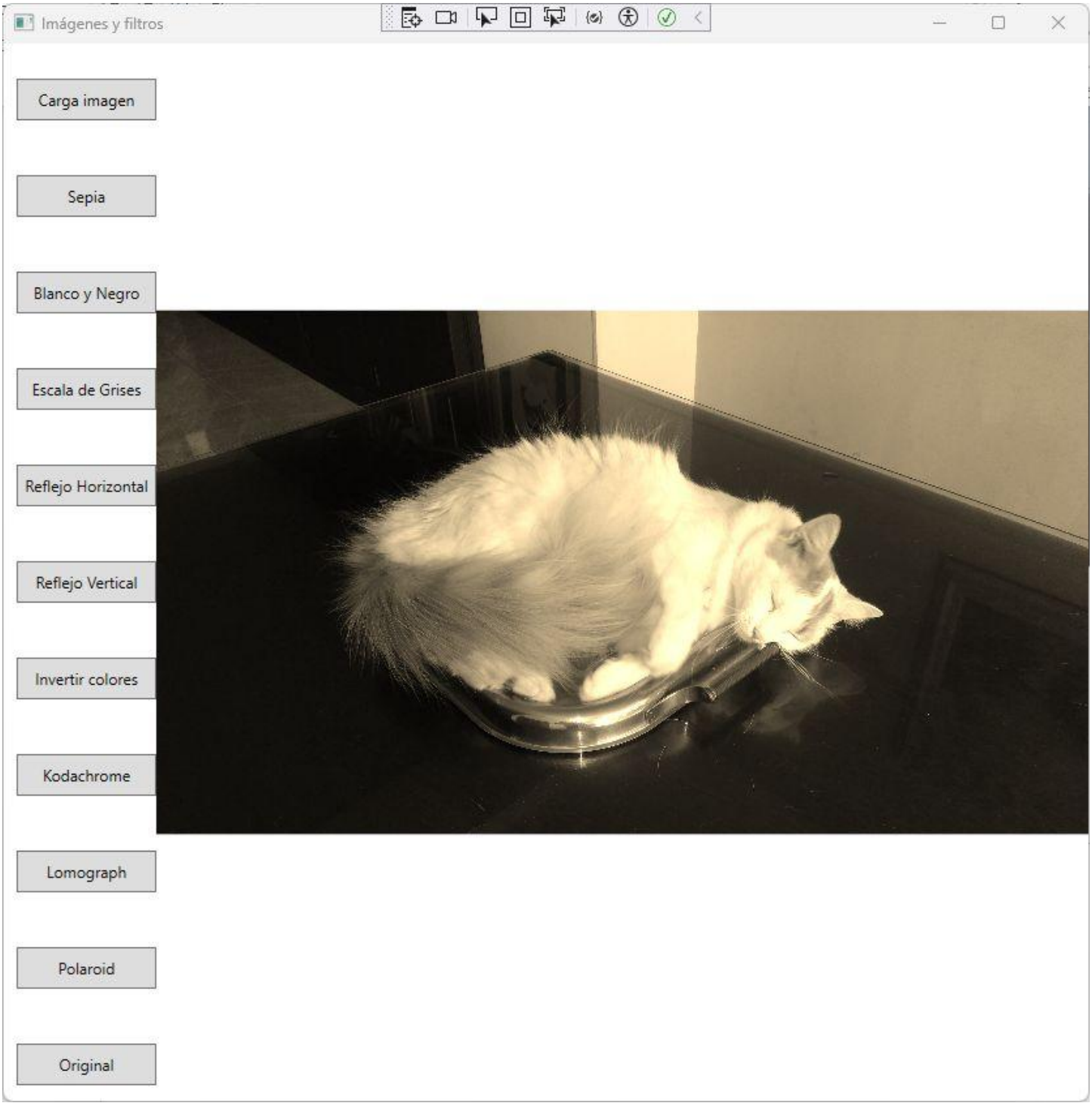


Ilustración 26: Aplicando el filtro sepia

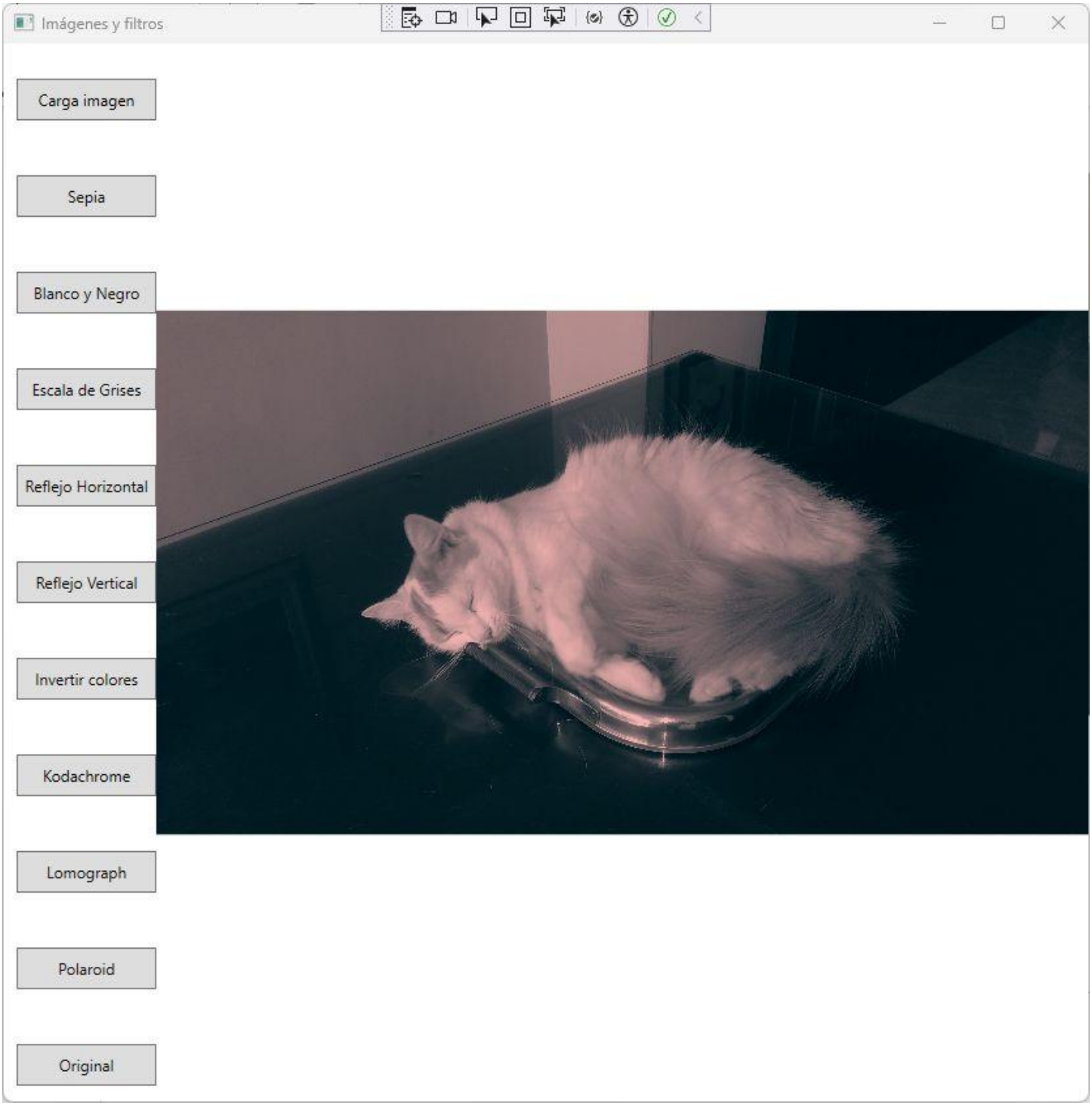


Ilustración 27: Aplicando reflejo horizontal y doble vez Kodachrome

```
using Microsoft.Win32;
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;
using System.IO;
using System.Windows;
using System.Windows.Media.Imaging;

namespace SharpImagen {
  /// <summary>
  /// Interaction logic for MainWindow.xaml
  /// </summary>
  public partial class MainWindow : Window {
    SixLabors.ImageSharp.Image Foto, Copia;

    public MainWindow() {
      InitializeComponent();
    }

    //Carga la imagen y la muestra en el control
    private void MuestraFoto() {
      var FlujoMemoria = new MemoryStream();
      Copia.SaveAsBmp(FlujoMemoria);

      /* Mover la posición actual dentro del flujo de memoria
        (FlujoMemoria) a un punto específico.
        FlujoMemoria es usado para almacenar temporalmente la imagen
        en memoria.
        Seek(0, SeekOrigin.Begin): Es el método que mueve la
        posición actual dentro del flujo.
        Este método toma dos parámetros:
        0: Este es el desplazamiento en bytes desde la posición
           especificada por el segundo parámetro.
           En este caso, 0 significa que no se está moviendo
           desde la posición especificada, simplemente se está
           estableciendo la posición en el inicio del flujo.
        SeekOrigin.Begin: Este es un enumerador que especifica
                el punto de referencia desde el cual
                se calcula la nueva posición.
                SeekOrigin.Begin indica que el punto
                de referencia es el comienzo del flujo. */
      FlujoMemoria.Seek(0, SeekOrigin.Begin);

      var bitmap = new BitmapImage();
```

```
    /* BeginInit() marca el inicio de un bloque de inicialización
     * para el objeto BitmapImage. Durante este bloque, se puede
     * establecer varias propiedades del BitmapImage sin que el
     * objeto intente cargarse o procesarse inmediatamente */
    bitmap.BeginInit();
    bitmap.StreamSource = FlujoMemoria;

    /* Se utiliza para configurar cómo se almacena en caché la
       imagen cuando se carga en un objeto BitmapImage.
       bitmap: Es el objeto BitmapImage que se está utilizando
          para mostrar la imagen en la aplicación WPF.
       CacheOption: Es una propiedad del BitmapImage que determina
          cómo se almacena en caché la imagen.
          Esto afecta el rendimiento y el uso de memoria
          de la aplicación.
       BitmapCacheOption.OnLoad: Es uno de los valores del enumerador
                BitmapCacheOption. Especifica que la
                imagen debe cargarse completamente en
                memoria cuando se llama al método
                EndInit(). Esto significa que toda
                la imagen se carga y se almacena en
                memoria de una vez.
    */
    bitmap.CacheOption = BitmapCacheOption.OnLoad;

    /* En este punto, el BitmapImage se carga y se procesa utilizando
     * las propiedades que se establecieron durante el bloque
     * de inicialización. */
    bitmap.EndInit();
    ImagenFoto.Source = bitmap;

  }

  private void btnSepia_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
    Copia.Mutate(x => x.Sepia());
    MuestraFoto();
  }

  private void btnBlancoNegro_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
    Copia.Mutate(x => x.BlackWhite());
    MuestraFoto();
  }

  private void btnGrises_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
    Copia.Mutate(x => x.Grayscale());
    MuestraFoto();
  }
```

```
    private void btnOriginal_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
      Copia = Foto.CloneAs<Rgba32>();
      MuestraFoto();
    }

    private void btnReflejoH_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
      Copia.Mutate(x => x.Flip(FlipMode.Horizontal));
      MuestraFoto();
    }

    private void btnReflejoV_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
      Copia.Mutate(x => x.Flip(FlipMode.Vertical));
      MuestraFoto();
    }

    private void btnInvierte_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
      Copia.Mutate(x => x.Invert());
      MuestraFoto();
    }

    private void btnKodachrome_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
      Copia.Mutate(x => x.Kodachrome());
      MuestraFoto();
    }

    private void btnLomograph_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
      Copia.Mutate(x => x.Lomograph());
      MuestraFoto();
    }

    private void btnPolaroid_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
      Copia.Mutate(x => x.Polaroid());
      MuestraFoto();
    }

    private void btnCarga_Click(object sender, RoutedEventArgs e) {
      OpenFileDialog dlgAbrir = new OpenFileDialog();
      dlgAbrir.Filter = "Archivos de
imagen|*.bmp;*.jpg;*.jpeg;*.gif;*.webp;*.tga";
      dlgAbrir.Title = "Seleccione un archivo de imagen";

      if (dlgAbrir.ShowDialog() == true) {
        try {
          Foto = SixLabors.ImageSharp.Image.Load<Rgba32>(dlgAbrir.FileName);
          Copia = Foto.CloneAs<Rgba32>();
          MuestraFoto();
          btnBlancoNegro.IsEnabled = true;
          btnGrises.IsEnabled = true;
```

```
        btnSepia.IsEnabled = true;
        btnOriginal.IsEnabled = true;
        btnReflejoH.IsEnabled = true;
        btnReflejoV.IsEnabled = true;
        btnInvierte.IsEnabled = true;
        btnKodachrome.IsEnabled = true;
        btnLomograph.IsEnabled = true;
        btnPolaroid.IsEnabled = true;
      }
      catch (Exception ex) {
        MessageBox.Show($"Error al cargar la imagen: {ex.Message}");
      }
    }
  }
}
```

O/021.xaml debe renombrarse a MainWindow.xaml

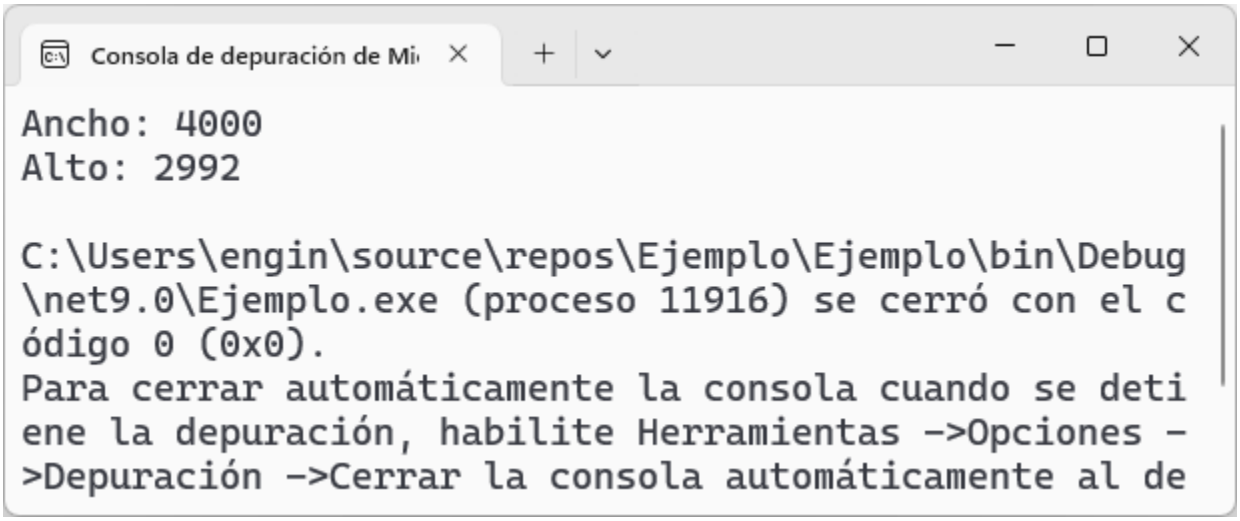
```
<Window x:Class="SharpImagen.MainWindow"
    xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
    xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
    xmlns:d="http://schemas.microsoft.com/expression/blend/2008"
    xmlns:mc="http://schemas.openxmlformats.org/markup-compatibility/2006"
    xmlns:local="clr-namespace:SharpImagen"
    mc:Ignorable="d"
    Title="Imágenes y filtros" Height="850" Width="800"
WindowStartupLocation="CenterScreen" WindowState="Maximized">
  <Grid>
    <Grid.ColumnDefinitions>
      <ColumnDefinition Width="Auto"></ColumnDefinition>
      <ColumnDefinition Width="*"></ColumnDefinition>
    </Grid.ColumnDefinitions>
    <Image x:Name="ImagenFoto" Grid.Column="1"/>
    <Button x:Name="btnCarga" Content="Carga imagen"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,27,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" Click="btnCarga_Click"/>
    <Button x:Name="btnSepia" Content="Sepia" HorizontalAlignment="Left"
Height="32" Margin="10,101,0,0" VerticalAlignment="Top" Width="107"
IsEnabled="False" Click="btnSepia_Click"/>
    <Button x:Name="btnBlancoNegro" Content="Blanco y Negro"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,175,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnBlancoNegro_Click"/>
    <Button x:Name="btnGrises" Content="Escala de Grises"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,249,0,0"
```

```
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnGrises_Click"/>
   <Button x:Name="btnReflejoH" Content="Reflejo Horizontal"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,323,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnReflejoH_Click"/>
   <Button x:Name="btnReflejoV" Content="Reflejo Vertical"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,397,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnReflejoV_Click"/>
   <Button x:Name="btnInvierte" Content="Invertir colores"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,471,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnInvierte_Click"/>
   <Button x:Name="btnKodachrome" Content="Kodachrome"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,545,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnKodachrome_Click"/>
   <Button x:Name="btnLomograph" Content="Lomograph"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,619,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnLomograph_Click"/>
   <Button x:Name="btnPolaroid" Content="Polaroid"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,693,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnPolaroid_Click"/>
   <Button x:Name="btnOriginal" Content="Original"
HorizontalAlignment="Left" Height="32" Margin="10,767,0,0"
VerticalAlignment="Top" Width="107" IsEnabled="False"
Click="btnOriginal_Click"/>
  </Grid>
</Window>
```

Información imágenes

O/022.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      ImageInfo InformacionImagen = Image.Identify(@"Grisú.jpg");
      Console.WriteLine($"Ancho: {InformacionImagen.Width}");
      Console.WriteLine($"Alto: {InformacionImagen.Height}");
    }
  }
}
```



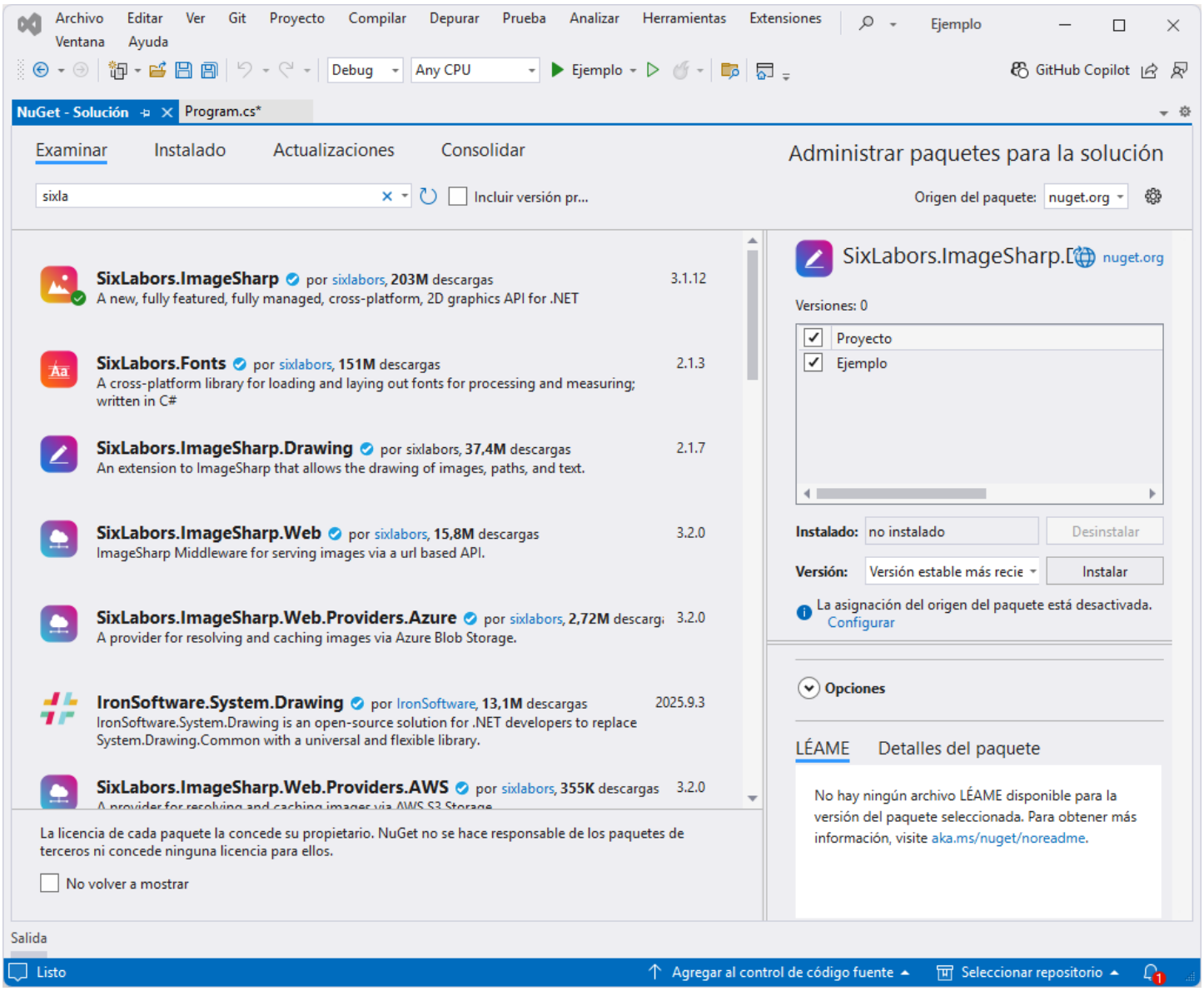


Ilustración 28: Se agrega SixLabors.ImageSharp.Drawing

Dibujar una línea

O/023.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      // Crear una imagen de 500x500 píxeles con fondo blanco
      using (var NuevaImagen = new Image<Rgba32>(500, 500)) {
        NuevaImagen.Mutate(Lienzo => {
          // Fondo blanco
          Lienzo.Fill(Color.White);

          // Crear un lapiz azul con grosor de 5 píxeles
          var Lapiz = Pens.Solid(Color.Blue, 5);

          // Dibujar una línea desde (50, 50) hasta (450, 450)
          var Linea = new SixLabors.ImageSharp.Drawing.PathBuilder()
            .AddLine(new PointF(50, 50), new PointF(450, 450))
            .Build();

          Lienzo.Draw(Lapiz, Linea);
        });

        // Guardar la imagen
        NuevaImagen.Save("linea_azul.png");
      }
    }
  }
}
```

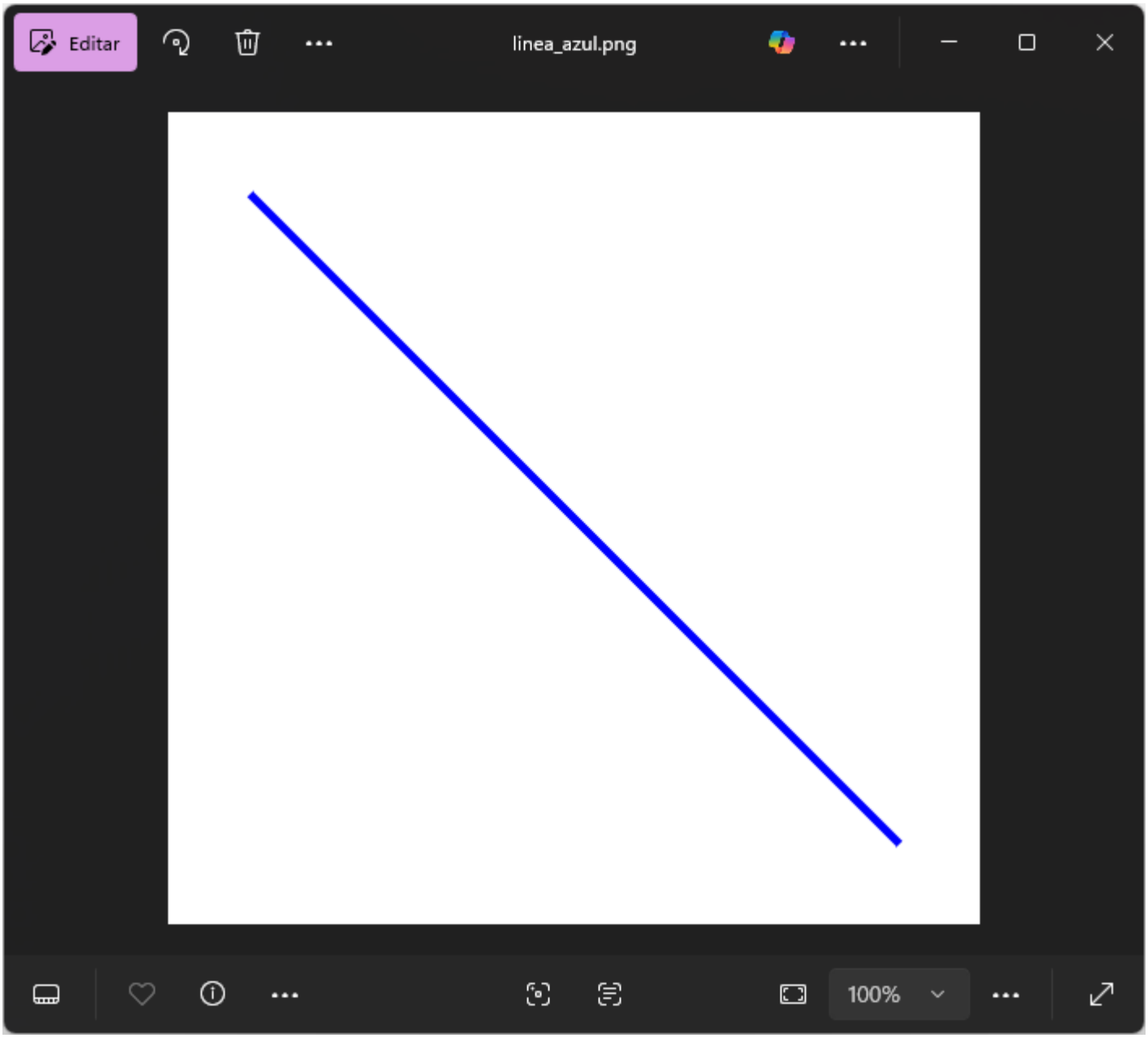


Ilustración 29: Dibuja una línea en imagen

Dibujar un círculo

O/024.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      // Crear una imagen de 500x500 píxeles con fondo blanco
      using (var NuevaImagen = new Image<Rgba32>(500, 500)) {
        NuevaImagen.Mutate(Lienzo => {
          // Fondo blanco
          Lienzo.Fill(Color.White);

          // Crear un lapiz azul con grosor de 5 píxeles
          var Lapiz = Pens.Solid(Color.Blue, 5);

          // Dibujar un círculo centrado en (250, 250) con radio 100
          var Circulo = new EllipsePolygon(new PointF(250, 250), 100);

          Lienzo.Draw(Lapiz, Circulo);
        });

        // Guardar la imagen
        NuevaImagen.Save("circulo_azul.png");
      }
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

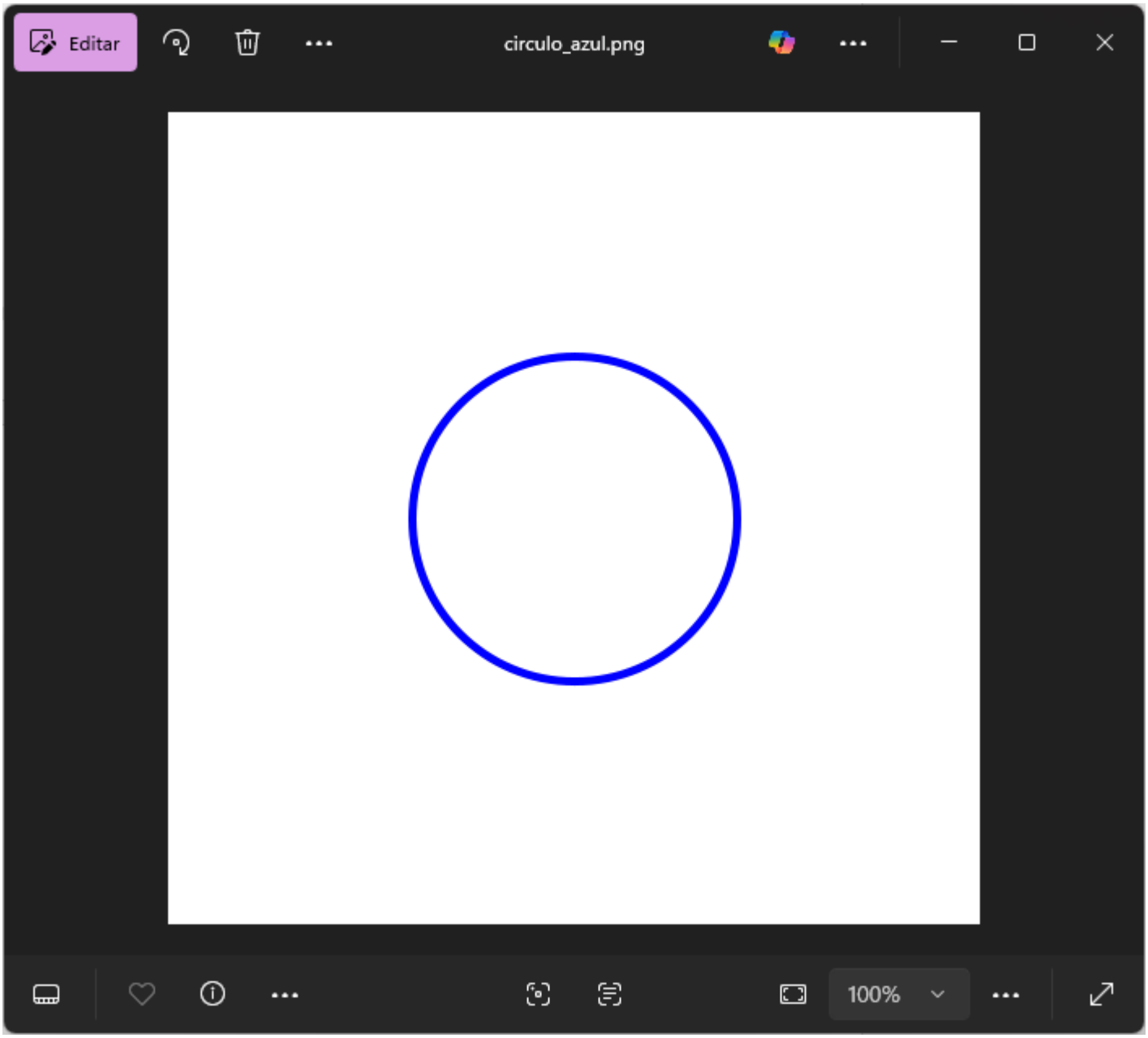


Ilustración 30: Dibuja círculo en imagen

Dibujar un polígono

O/025.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      // Crear una imagen de 500x500 píxeles con fondo blanco
      using (var NuevaImagen = new Image<Rgba32>(500, 500)) {
        NuevaImagen.Mutate(Lienzo => {
          // Fondo blanco
          Lienzo.Fill(Color.White);

          // Crear un lapiz azul con grosor de 5 píxeles
          var Lapiz = Pens.Solid(Color.Blue, 5);

          // Definir los puntos del polígono (triángulo en este caso)
          var Poligono = new Polygon(new LinearLineSegment(
            new PointF(250, 100),
            new PointF(100, 400),
            new PointF(400, 400),
            new PointF(250, 100) // cerrar el triángulo
          ));

          Lienzo.Draw(Lapiz, Poligono);
        });

        // Guardar la imagen
        NuevaImagen.Save("poligono_azul.png");
      }
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

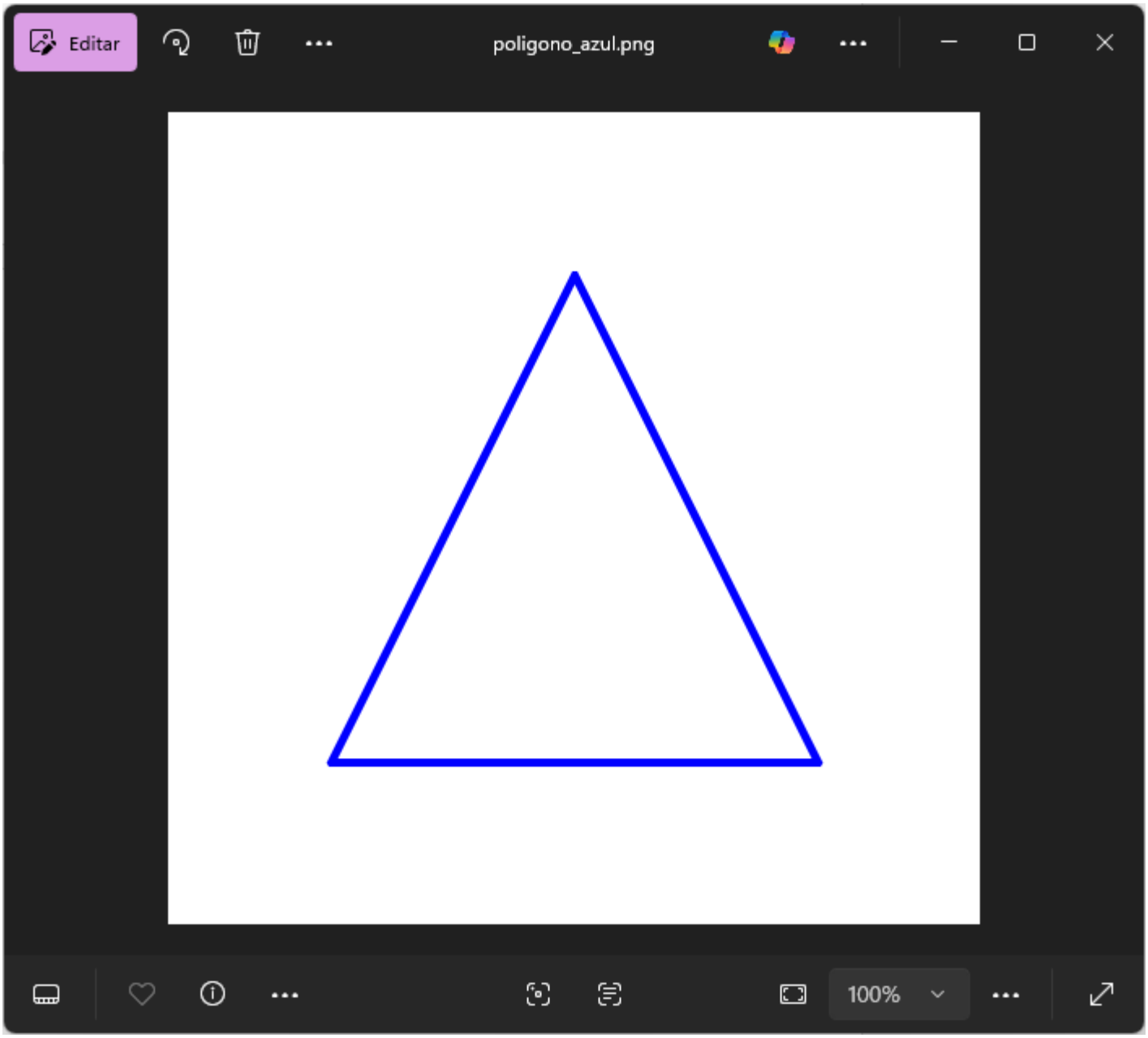


Ilustración 31: Dibuja un polígono dentro de una imagen

O/026.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      int Ancho = 500;
      int Alto = 500;
      int cantidadLineas = 20;
      Random Azar = new();

      // Crear una imagen de 500x500 píxeles con fondo blanco
      using (var NuevaImagen = new Image<Rgba32>(500, 500)) {
        NuevaImagen.Mutate(Lienzo => {
          // Fondo blanco
          Lienzo.Fill(Color.White);

          // Crear un lapiz azul con grosor de 5 píxeles
          var Lapiz = Pens.Solid(Color.Blue, 5);

          for (int i = 0; i < cantidadLineas; i++) {
            // Generar puntos aleatorios dentro del área de la imagen
            var x1 = Azar.Next(Ancho);
            var y1 = Azar.Next(Alto);
            var x2 = Azar.Next(Ancho);
            var y2 = Azar.Next(Alto);

            var Linea = new SixLabors.ImageSharp.Drawing.PathBuilder()
              .AddLine(new PointF(x1, y1), new PointF(x2, y2))
              .Build();

            Lienzo.Draw(Lapiz, Linea);
          }
        });

        // Guardar la imagen
        NuevaImagen.Save("Lineas.png");
      }
    }
  }
}
```

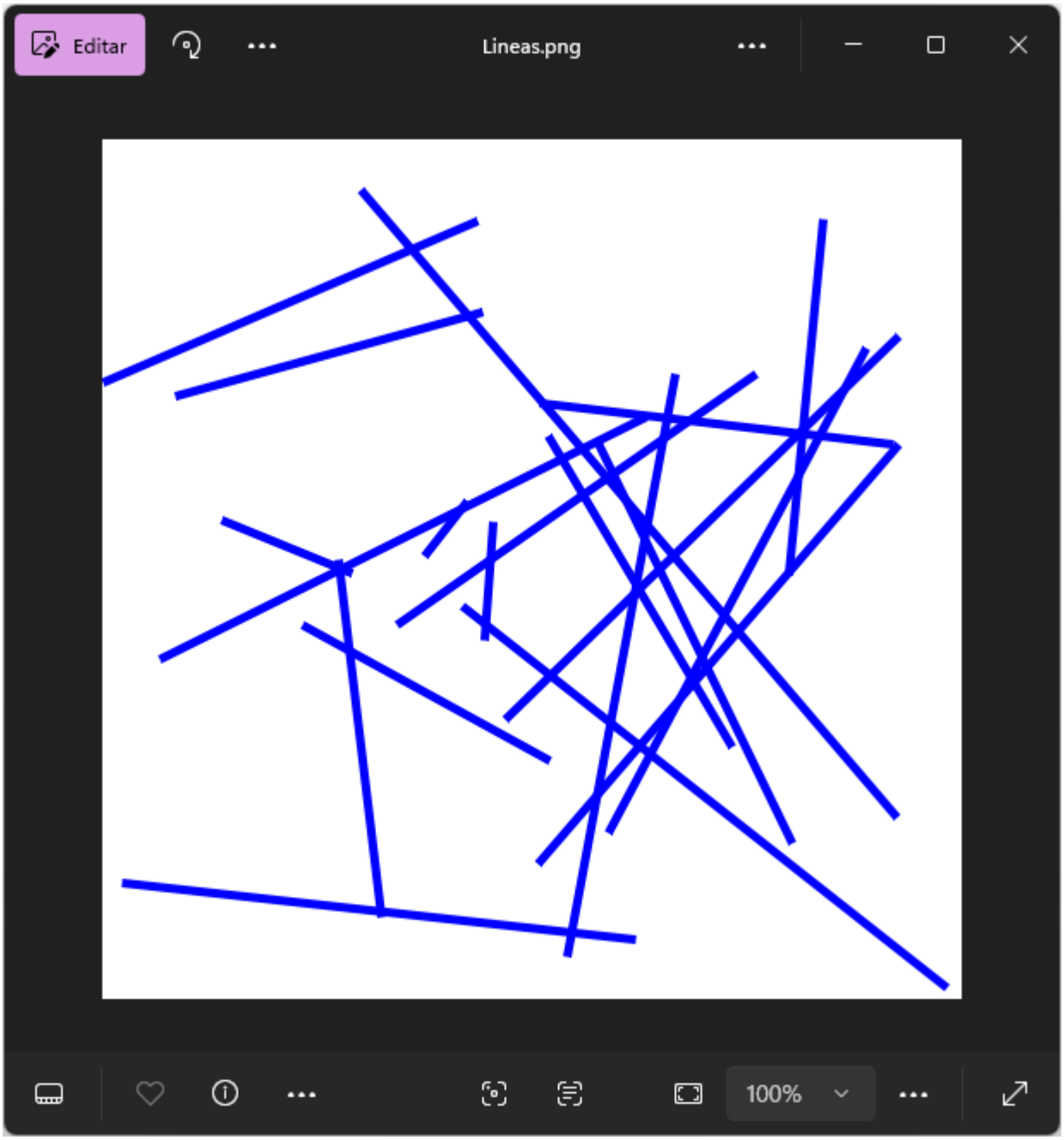


Ilustración 32: Dibuja líneas en una imagen

Dibujar Círculos

O/027.cs

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      int Ancho = 500;
      int Alto = 500;
      int cantidadCirculos = 20;
      Random Azar = new();

      // Crear una imagen de 500x500 píxeles con fondo blanco
      using (var NuevaImagen = new Image<Rgba32>(500, 500)) {
        NuevaImagen.Mutate(Lienzo => {
          // Fondo blanco
          Lienzo.Fill(Color.White);

          // Crear un lapiz azul con grosor de 5 píxeles
          var Lapiz = Pens.Solid(Color.Blue, 5);

          for (int i = 0; i < cantidadCirculos; i++) {
            // Radio aleatorio entre 10 y 50
            float radio = Azar.Next(10, 51);

            // Posición aleatoria dentro de los límites de la imagen
            float x = Azar.Next((int)radio, Ancho - (int)radio);
            float y = Azar.Next((int)radio, Alto - (int)radio);

            var circle = new EllipsePolygon(new PointF(x, y), radio);
            Lienzo.Draw(Lapiz, circle);
          }
        });

        // Guardar la imagen
        NuevaImagen.Save("Circulos.png");
      }
    }
  }
}
```


Autor: Rafael Alberto Moreno Parra

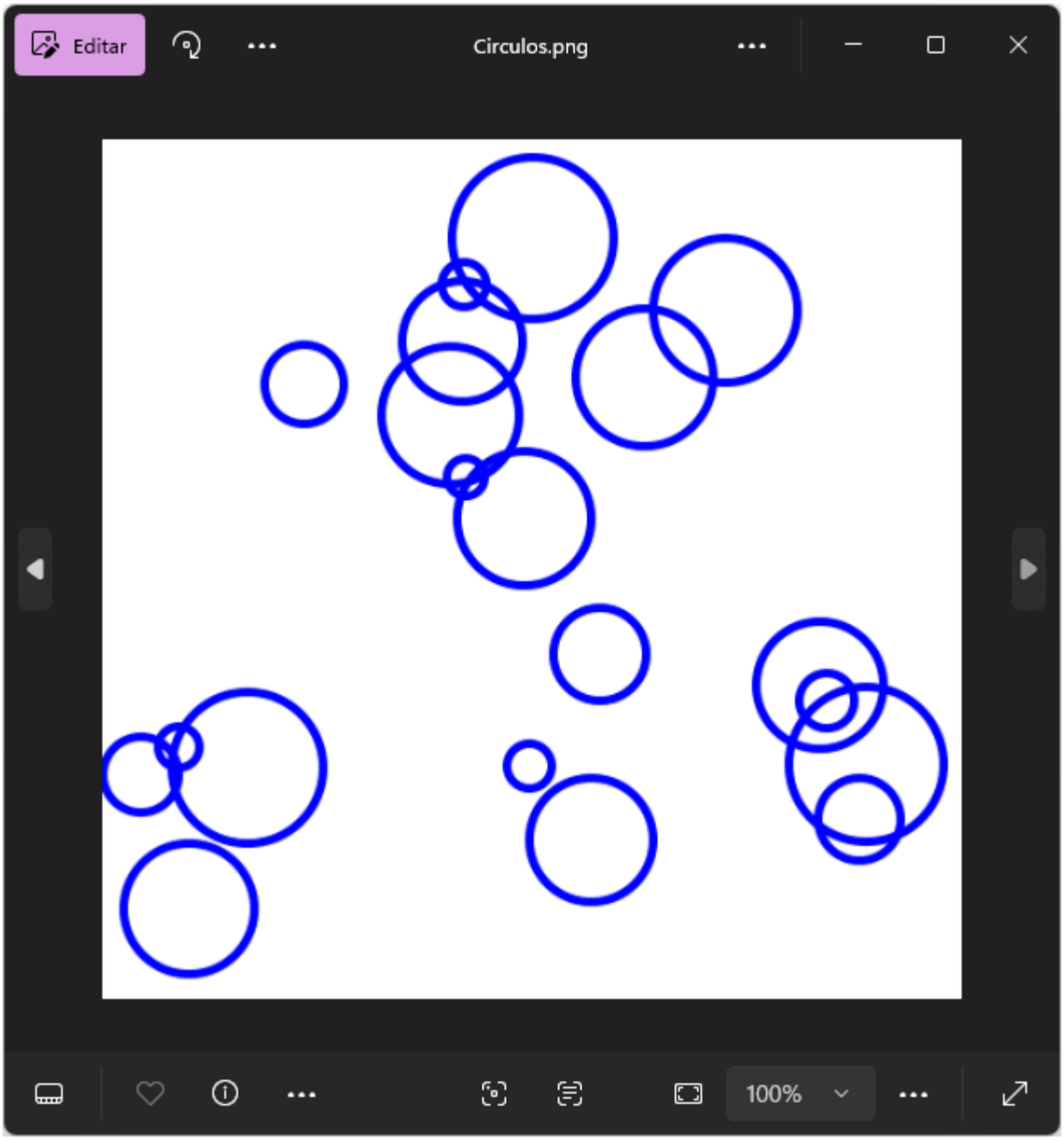


Ilustración 33: Dibuja círculos en una imagen

Dibujar rectángulos al azar

```
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      int Ancho = 500;
      int Alto = 500;
      int cantidadRectangulos = 20;
      Random Azar = new();

      // Crear una imagen de 500x500 píxeles con fondo blanco
      using (var NuevaImagen = new Image<Rgba32>(500, 500)) {
        NuevaImagen.Mutate(Lienzo => {
          // Fondo blanco
          Lienzo.Fill(Color.White);

          // Crear un lapiz azul con grosor de 5 píxeles
          var Lapiz = Pens.Solid(Color.Blue, 5);

          for (int i = 0; i < cantidadRectangulos; i++) {
            // Generar posición y tamaño aleatorios
            int w = Azar.Next(40, 200);
            int h = Azar.Next(40, 200);
            int x = Azar.Next(0, Ancho - w);
            int y = Azar.Next(0, Alto - h);

            var rectangulo = new RectangularPolygon(x, y, w, h);

            // Dibujar relleno azul
            Lienzo.Fill(Color.Blue, rectangulo);

            // Dibujar borde opcional
            Lienzo.Draw(Color.DarkBlue, 3f, rectangulo);
          }
        });

        // Guardar la imagen
        NuevaImagen.Save("Rectangulos.png");
      }
    }
```

```
    }
}
```

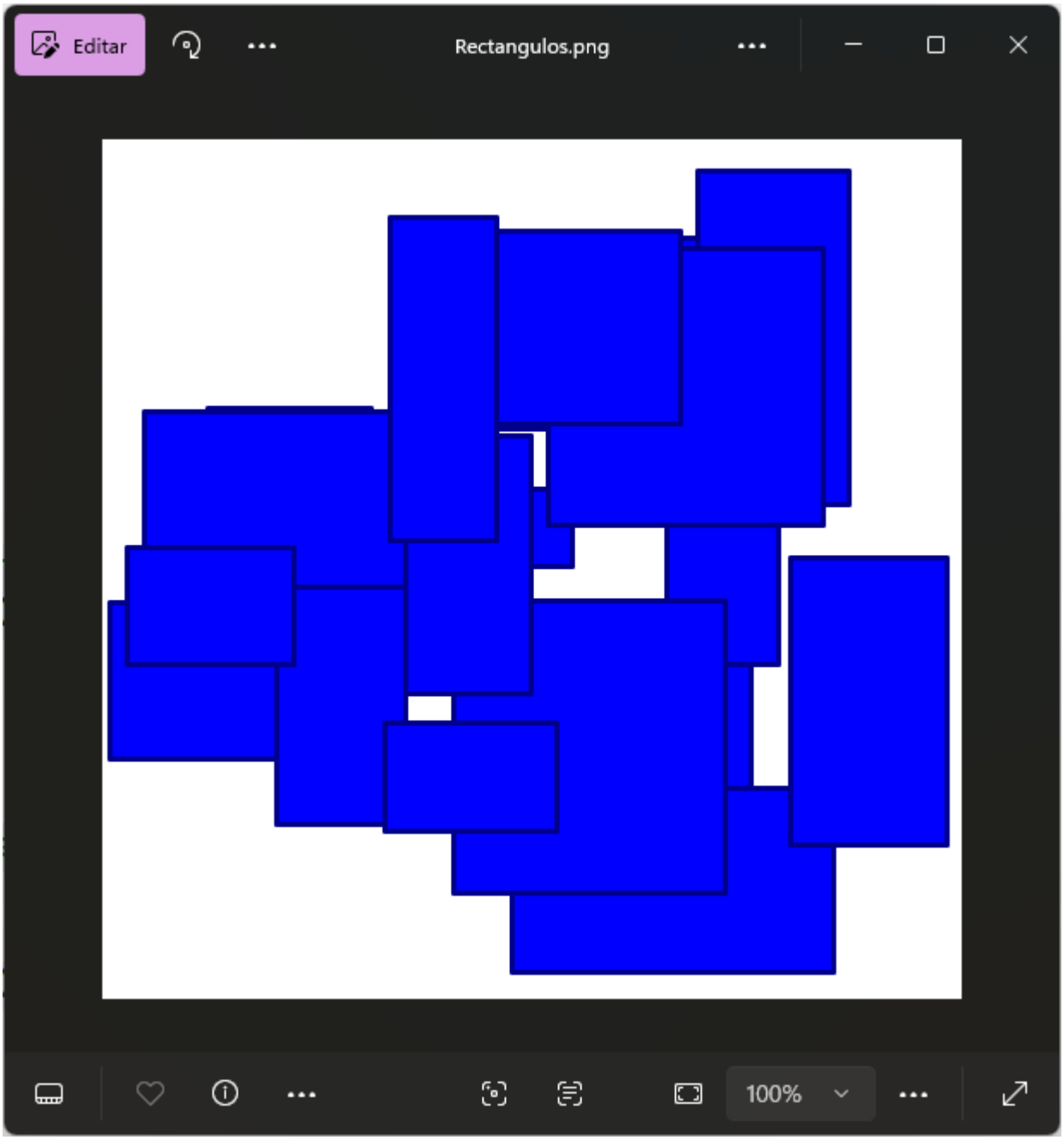


Ilustración 34: Rectángulos rellenos al azar

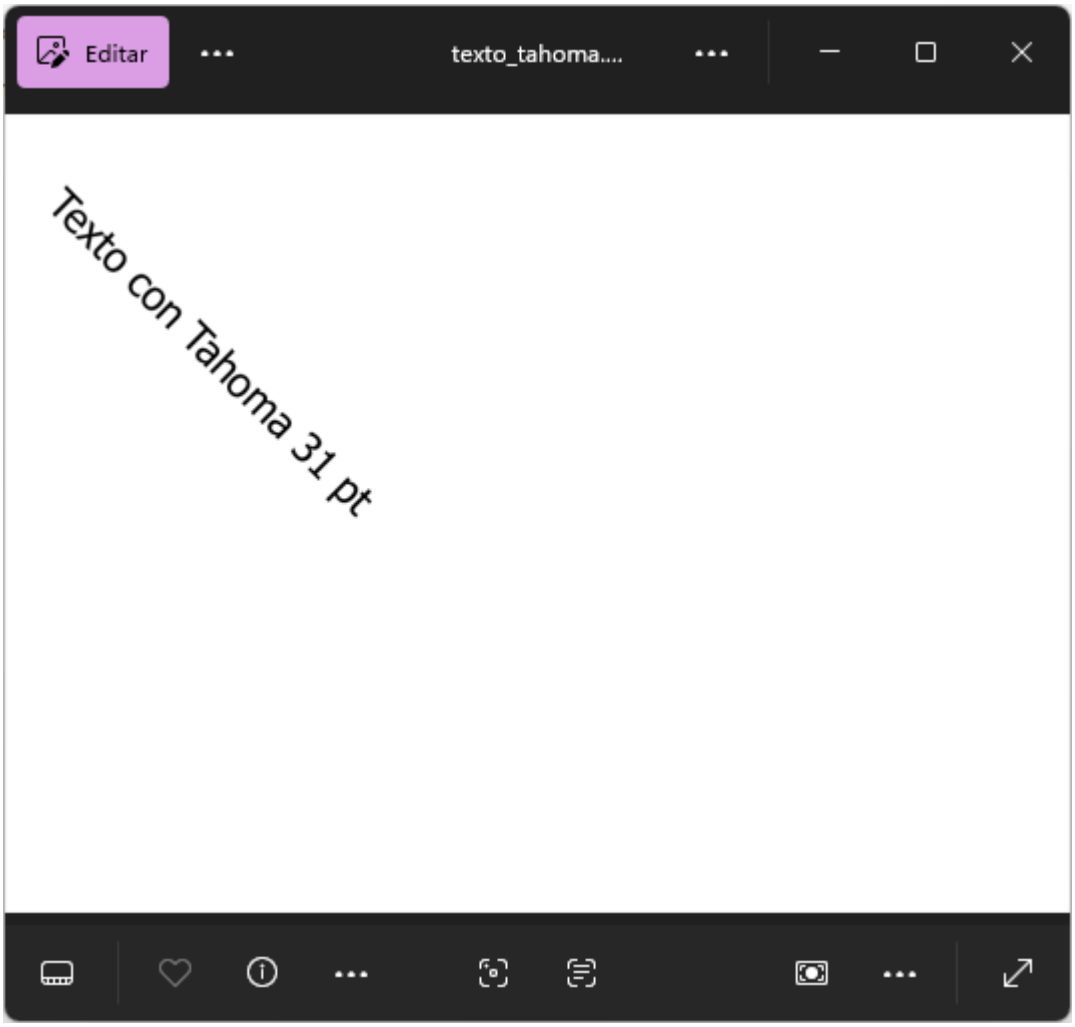
Dibujar letras

```
using SixLabors.Fonts;
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      int width = 800, height = 600;

      using var img = new Image<Rgba32>(width, height, Color.White);

      // Intentar obtener Tahoma desde fuentes del sistema
      Font font;
      if (SystemFonts.TryGet("Tahoma", out FontFamily tahomaFamily)) {
        font = tahomaFamily.CreateFont(16, FontStyle.Regular);
      }
      else {
        throw new InvalidOperationException("La fuente 'Tahoma' no está
disponible en el sistema.");
      }

      string texto = "Texto con Tahoma 16 pt";
      var color = Color.Blue; // Cambia el color según necesites
      var position = new PointF(50, 80); // Posición superior izquierda del
texto

      img.Mutate(ctx =>
      {
        // Dibujar texto
        ctx.DrawText(texto, font, color, position);
      });

      img.Save("texto_tahoma.png");
      Console.WriteLine("Imagen generada: texto_tahoma.png");
    }
  }
}
```


Editar
texto_tah...
Texto con Tahoma 16 pt

Texto girado

```
using SixLabors.Fonts;
using SixLabors.ImageSharp;
using SixLabors.ImageSharp.Drawing.Processing;
using SixLabors.ImageSharp.PixelFormats;
using SixLabors.ImageSharp.Processing;

namespace Ejemplo {

  class Program {
    static void Main() {
      int width = 800, height = 600;

      using var img = new Image<Rgba32>(width, height, Color.White);

      // Intentar obtener Tahoma desde fuentes del sistema
      Font fuenteLetra;
      if (SystemFonts.TryGet("Tahoma", out FontFamily tahomaFamily)) {
        fuenteLetra = tahomaFamily.CreateFont(31, FontStyle.Regular);
      }
      else {
        throw new InvalidOperationException("La fuente 'Tahoma' no está
disponible en el sistema.");
      }

      string Texto = "Texto con Tahoma 31 pt";

      img.Mutate(x => x
            .DrawText(
              new DrawingOptions {
                Transform = Matrix3x2Extensions.CreateRotationDegrees(45, new
PointF(50, 50))
              },
             Texto,
             fuenteLetra,
             Color.Black,
             new PointF(50, 50)));


      img.Save("texto_tahoma.png");
      Console.WriteLine("Imagen generada: texto_tahoma.png");
    }
  }
}
```


Editar
texto_tahoma....
Texto con Tahoma 31 pt