

# PROYECTO FINAL DEL MÁSTER EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 10ª EDICIÓN

## DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL MANEJO DE ELEMENTOS GRÁFICOS EN EL ENTORNO DE ARCMAP 9.2



*Elaborado por: Ruth Torres.*

*Miguel Ángel Vargas.*

*Tutores: José Ignacio Herreras*

## CONTENIDO

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 FASES DEL PROYECTO
- 3 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN
- 4 IMPLEMENTACIÓN
- 5 EXPLOTACION
- 6 CONCLUSIONES

## 1. INTRODUCCIÓN

- Aplicación para la edición y análisis de vectores espaciales.*
- Se trata concretamente de la creación y organización de comandos de edición y análisis dentro del entorno de ArcMap, agrupando una serie de funcionalidades creadas o preexistentes, en una nueva barra de herramientas, con la finalidad de facilitar estos procesos sobre los elementos gráficos.*
- Aplicación desarrollada en la versión 9.2 de ArcMap.*
- La programación ha sido realizada íntegramente con VBA (Visual Basic for Applications) a través del editor integrando en ArcMap, haciendo uso de librerías ArcObjects.*
- Integrada en un proyecto de ArcMap .mxd*

## 1.1 OBJETIVOS

### Objetivo General

*Desarrollar una aplicación que facilite y optimice los procesos de edición de elementos gráficos dentro de ArcMap, de acuerdo a las necesidades del SIG Viladecans.*

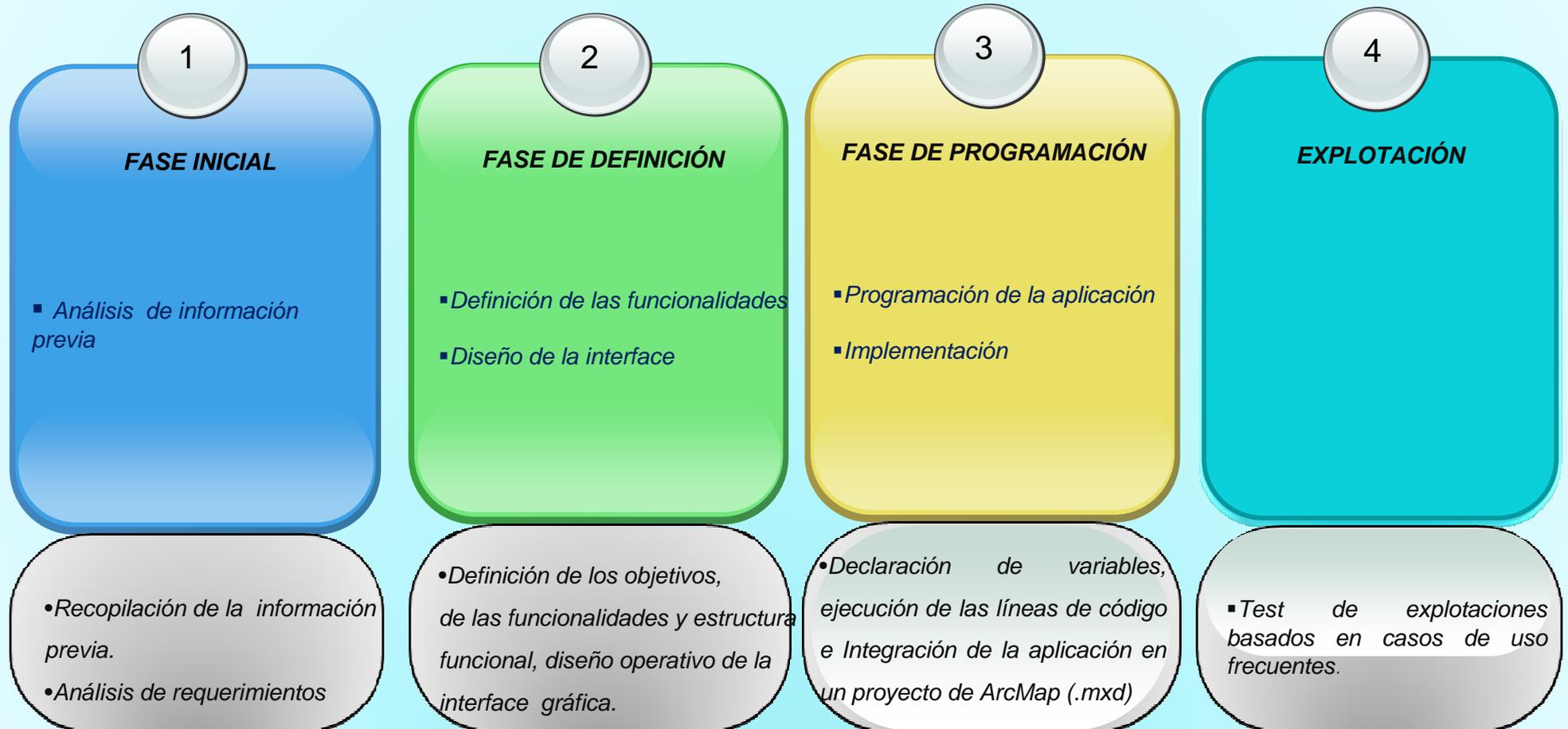
▪ *Elaborar el diseño operativo y funciones específicas a implementar en la barra de herramientas.*

### Objetivos Específicos

▪ *Integrar la aplicación en la interface de ArcGis versión 9.2 mediante ArcObjects y Visual Basic for Applications (VBA).*

## 2. FASES DEL PROYECTO

La realización de este proyecto implicó varias etapas de desarrollo, las cuales se describen a continuación en forma de diagrama:

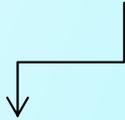


## 2.1 FASE II : DISEÑO FUNCIONAL

### Lenguaje de programación:

<i>Fase de programación</i>	 ESRI	<i>Librerías de ArcObjects</i>
		<i>Lenguaje: Visual Basic for Applications</i>
<i>Fase de implementación</i>		<i>ArcMap (Entorno de trabajo).</i>

### Requisitos funcionales:



### Formatos soportados:

- Shapefile

### Funcionalidades requeridas:

- Selección/ Deselección de elementos
- Selección de elementos por cursor
- Selección de atributos.
- Selección por localización ("spatial query").
- Introducción de nuevos elementos gráficos
- Edición de elementos gráficos existentes
- Eliminación de elementos gráficos
- Operaciones de análisis.
- Operaciones con geometría.

## 2.1 FASE II : DISEÑO FUNCIONAL

**Edición y análisis :** Agrupa herramientas que permiten realizar procesos de edición simple o avanzada sobre los elementos y funciones de geo-procesamiento.

**Selección:** Funciones de selección y/o consulta de elementos que cumplen con unos parámetros específicos.

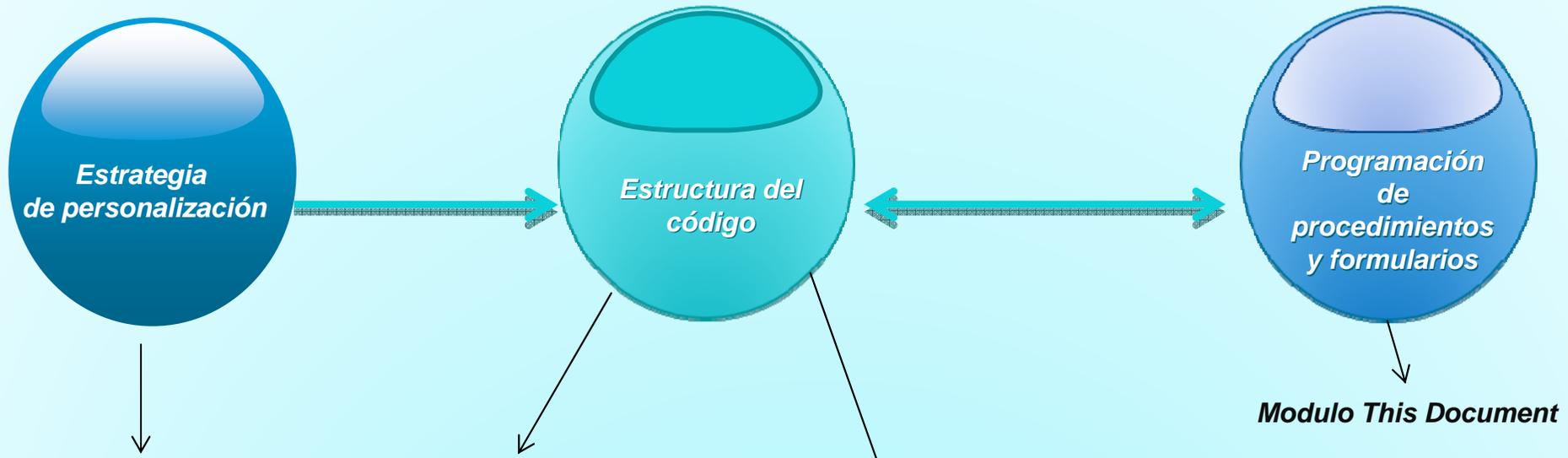
**Conversión:** Controles que permiten transformar el formato de los elementos.

- **Plantilla:** Lo integra solo una función que está destinada a facilitar la elección de la plantilla de salida del mapa, entre una serie de formatos preexistentes.

### Lista de controles por grupos

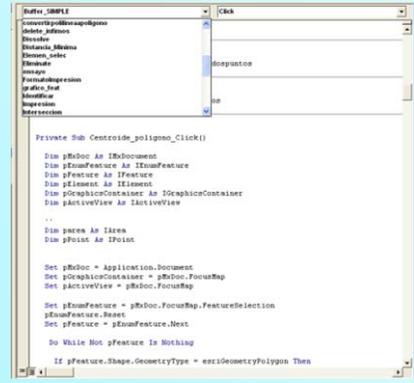
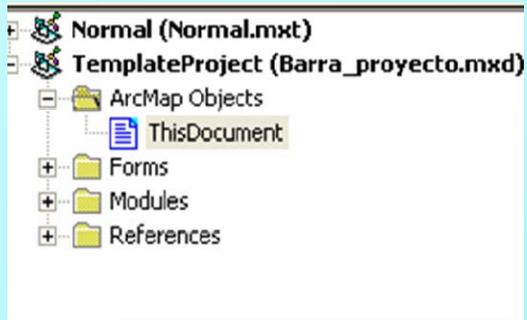
<b>Edición y análisis:</b>	Activar edición Detener edición Modificar Features Eliminar elementos ínfimos Romper Línea <b>Operaciones con líneas:</b> -Crear líneas paralelas. -Líneas centradas -Generalizar <b>Análisis Espacial</b> -Crear áreas de influencia -Buffer con atributos -Buffer sobre selección	<b>Operaciones con polígonos</b> -Calcular área -Calcular Centroides  <b>Funciones de Geoprociamiento:</b> -Merge -Merge Multiple -Union -Dissolve -Clip Auto Salvar Mxd.
<b>Selección</b>	Selección por atributos Selección Espacial Definir Selección en nueva capa.	
<b>Conversión:</b>	Convertir Feature a gráfico Convertir gráfico a Feature	
<b>Plantilla:</b>	Elegir Layout	

## 2.2 FASE III : PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN



**Programación dentro de ArcGis**

**Estructura del proyecto- editor Visual Basic.**



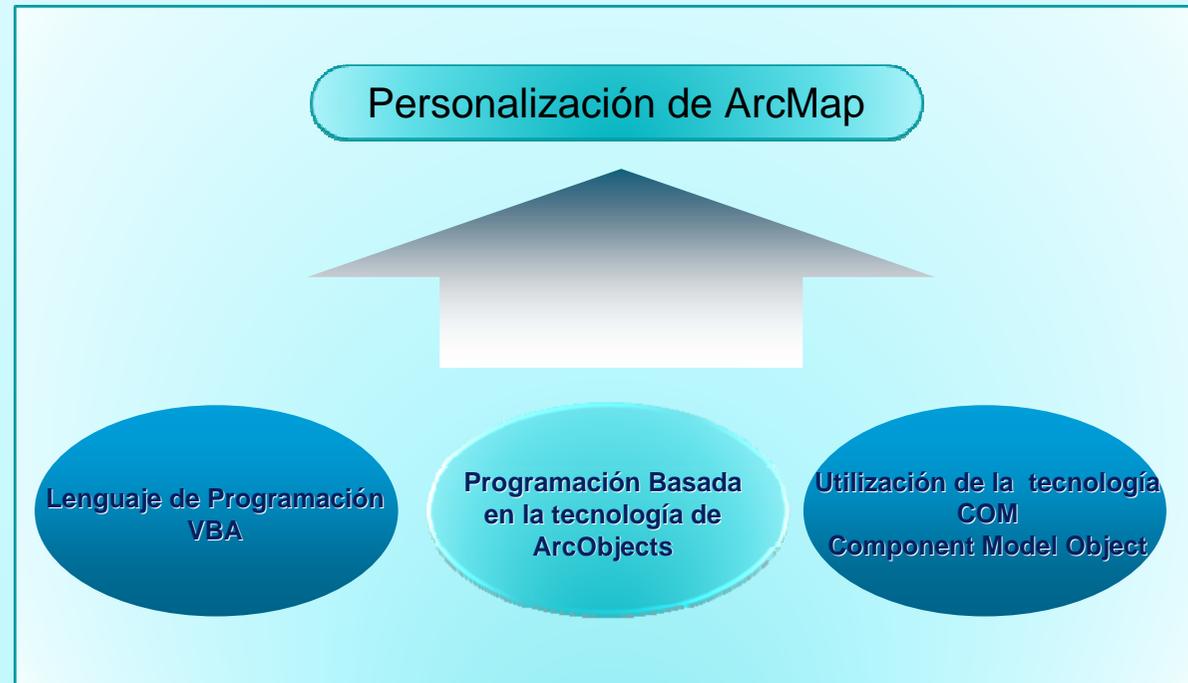
**Nivel de Personalización: Básico- Avanzado interno**

**Estructura modular del proyecto:**

	ModHerramientas:		FrmMergeMultiple:
	ModAnálisis:		frmSmooth:
	ModSelección:		FrmBuffer:
	ModConversión		frmBufferTool:

## DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

### Implementación- Entorno de Programación



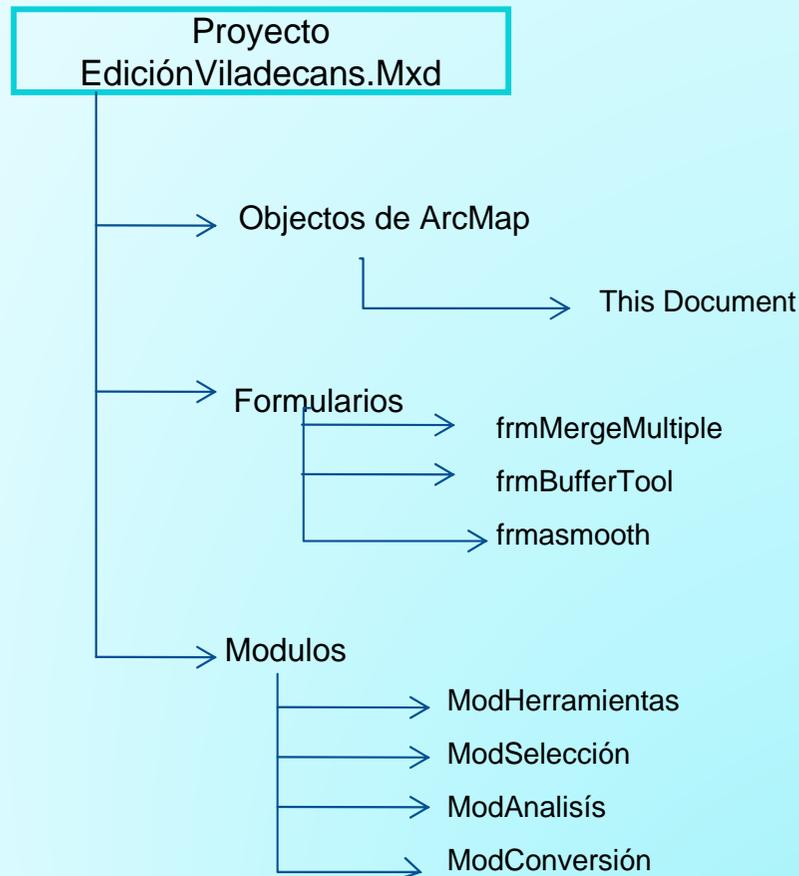
### **ArcObjects**

*-Proporciona la posibilidad de personalización de aplicaciones cliente ArGIS Desktop como ArcMap*

*Se compone de:*

- Un modelo de datos geográficos orientado a objetos.*
- un conjunto de librerías de componentes de programario*
- una extensa colección de recursos de desarrollo.*

## Organización del código



## Programación por módulo

*This Document:* Los elementos de la barra de herramientas.

*ModHerramientas:* Procedimientos para crear funcionalidades que requieren la interacción del usuario.

*ModSelección:* Los procedimientos para la generación de consulta de datos o creación de nuevas capas de información a partir de una selección.

*ModAnálisis:* Los procedimientos para generar áreas de Influencia y hacer llamadas a las funciones de geo-proceso de ArcToolBox.

*ModConversión:* Procedimientos que permiten las conversiones de formato o geometría de elementos.

*Frm Buffer con atributos:* Los eventos del formulario diseñado para que el usuario seleccione los parámetros para la creación del buffer.

*Frm MergeMultiple:* Los eventos del formulario diseñado para que el usuario seleccione la ruta de los datos de entrada y salida.

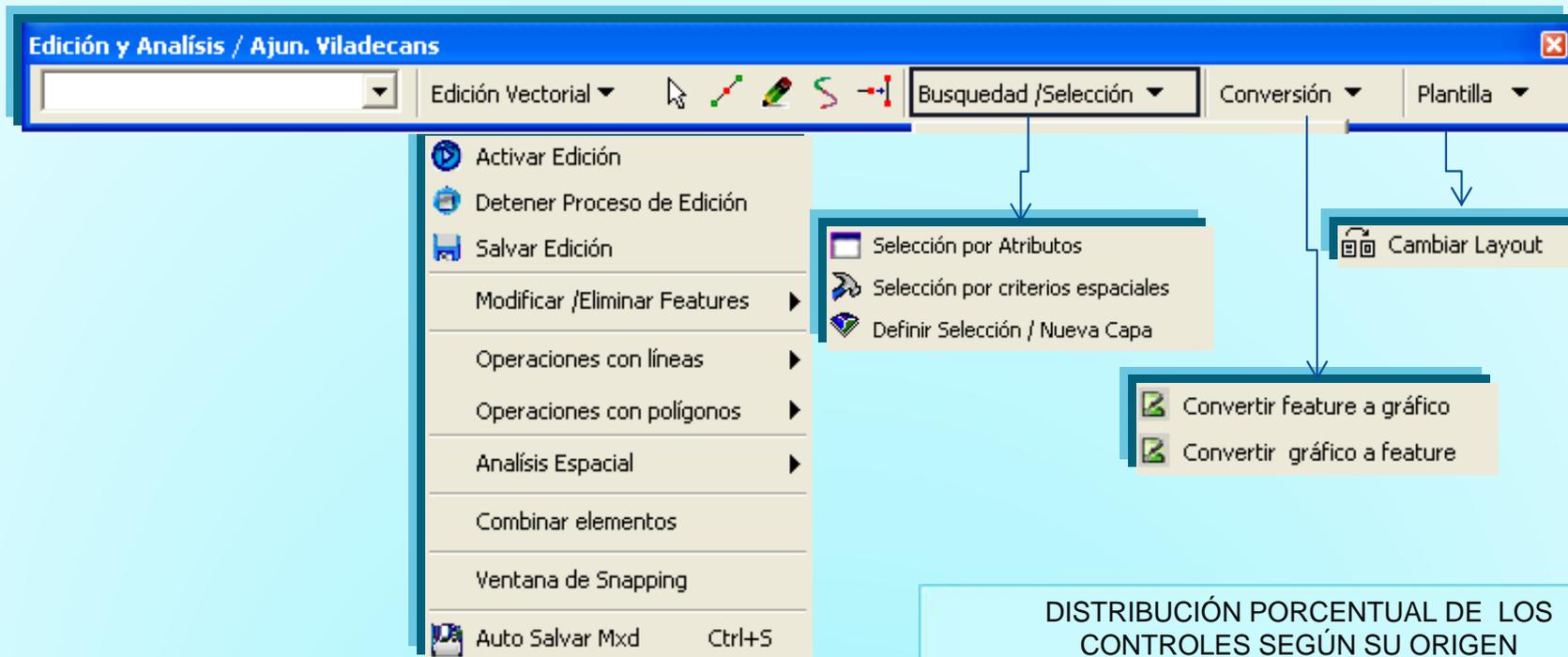
## Diseño de la herramienta

Funciones de edición y análisis de vectores espaciales

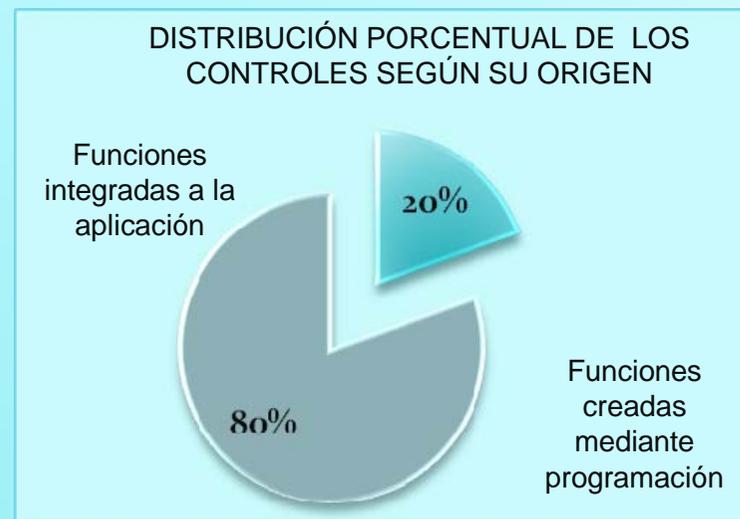
Funciones de Selección

Transformación de Formato

Formato de salida

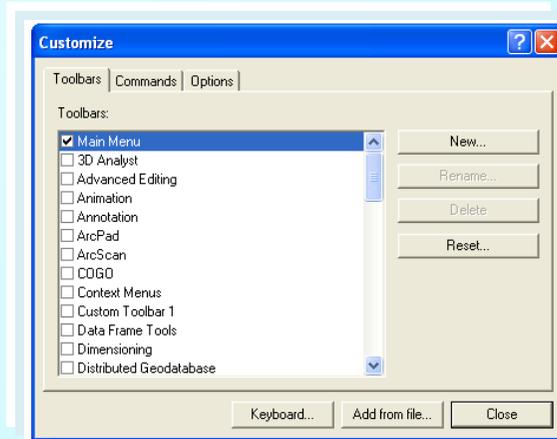


Total controles : 33  
 Controles preexistentes en ArcMap : 25  
 Funciones programadas: 8.

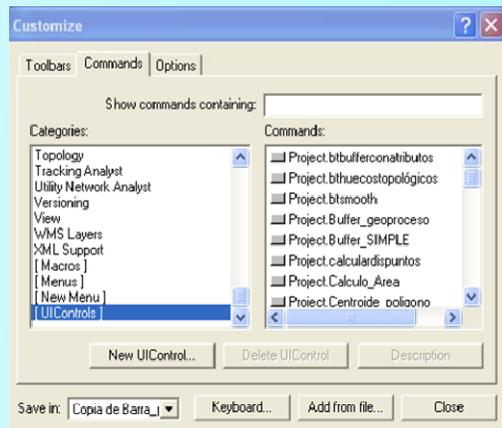


## Creación de la barra de herramientas y controles de usuarios

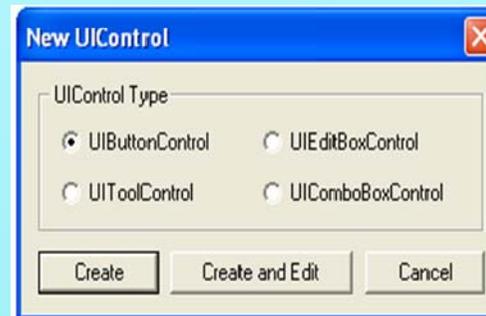
### Paso 1: Creación de la barra de herramientas:



### Paso 2: Inserción de controles de usuarios



### Paso 3: Asociar el código a los nuevos controles en el editor de VBA

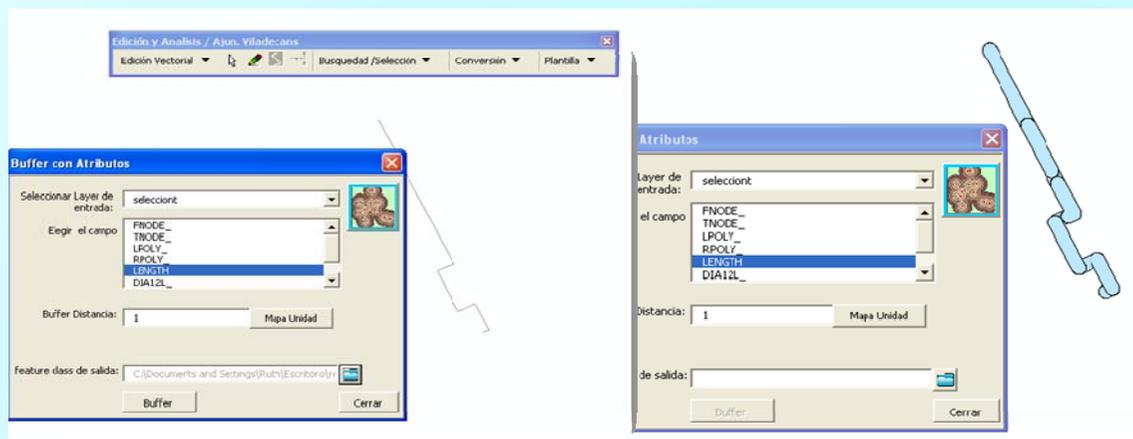


## 5. IMPLEMENTACIÓN

### Funciones programadas

#### Función Buffer con atributos

Esta función permite crear buffers especificando parámetros y conservando los atributos de la capa de origen.

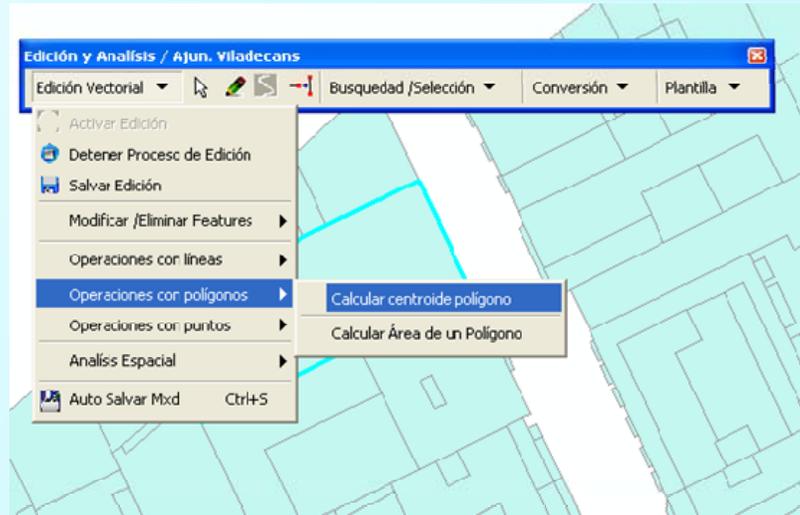


•En el formulario es necesario establecer:

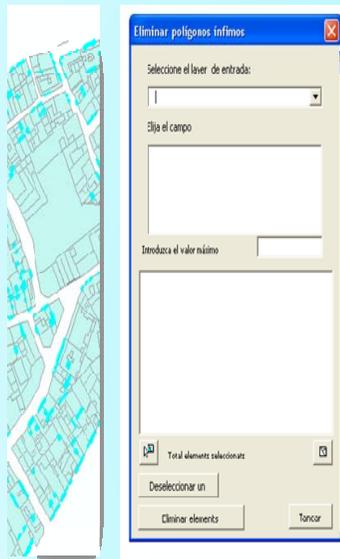
- Ruta de enlace de donde se extraerán los datos (Input).
- Seleccionar el campo a considerar para realizar el buffer.
- Introducir en la caja de texto el valor de la distancia.
- Establecer la ruta de enlace, donde se quiere dirigir datos (Output).
- Finalmente, pulsar sobre el botón buffer para crear la nueva capa con atributos heredados de la capa de entrada.

### ***Función Calcular Centroide de un polígono***

*Esta función calcula el centroide de uno o más polígonos.*



### ***Función eliminar elementos ínfimos***



*Esta función permite la eliminación de los polígonos inferiores a la unidad mínima de mapeo o bien eliminar todas las líneas inferiores a la mínima longitud permitida para una línea en una capa.*

### ***Función calcular área de un polígono***

*Al seleccionar un elemento previamente esta función muestra el área del mismo.*



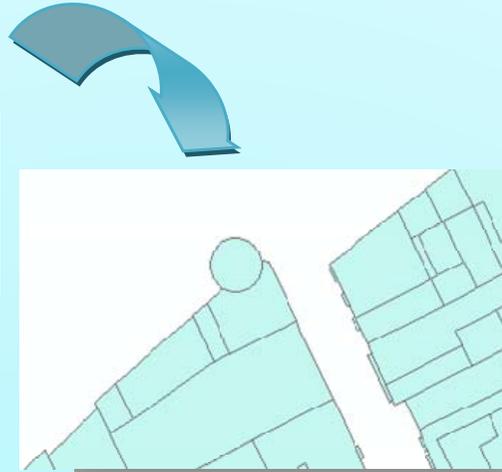
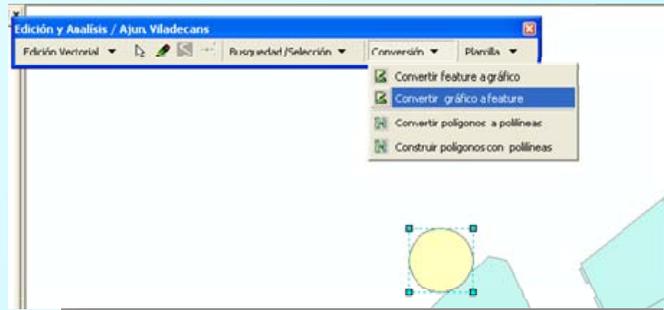
### ***Función convertir features a gráficos***



*Convierte el elemento seleccionado a formato gráfico.*

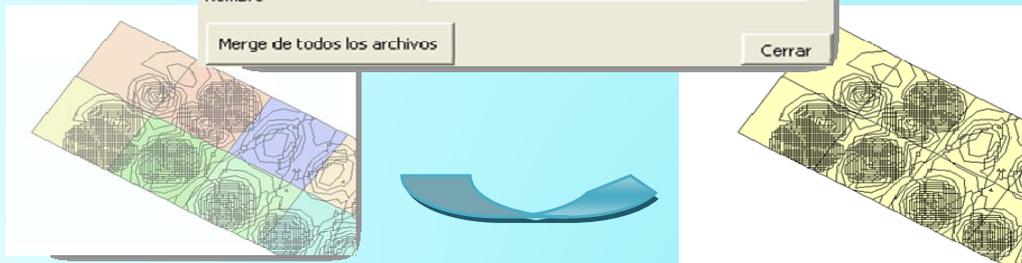
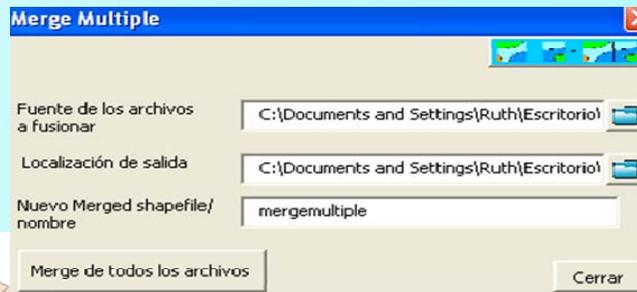
### ***Función convertir gráficos a features***

*Convierte curvas, elipses, rectángulos en elementos vectoriales.*

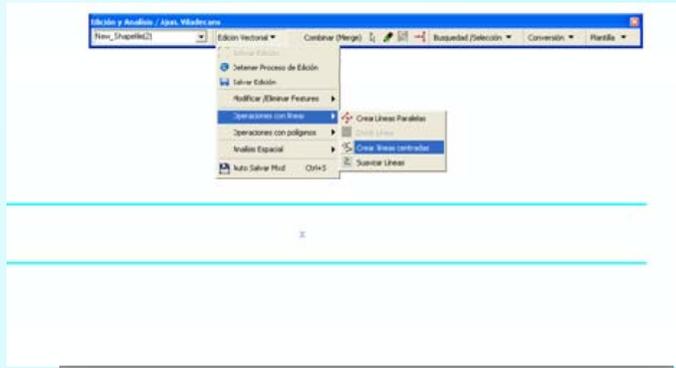


### ***Función Merge de múltiples archivos***

*Combina múltiples shapefiles contenidos en una carpeta en un solo shapefile de salida.*



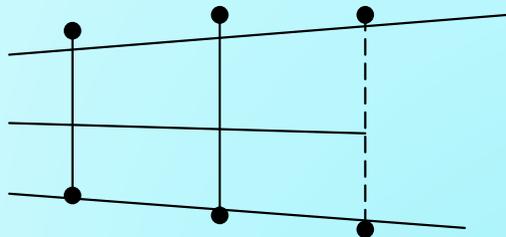
## *Función Crear Líneas centradas*



*Esta función crea líneas centradas en torno a otras dos.*

*Para ello divide la línea de menor longitud en 10 segmentos de igual tamaño. Luego corta la línea de mayor longitud hasta el valor de la primera, de esta manera ambas líneas tienen el mismo número de vértices.*

### *Procedimiento:*



*Posteriormente crea un punto medio entre el vértice 1 de la primera línea y el vértice 1 de la segunda línea, así sucesivamente hasta llegar al vértice 10. Luego construye una línea que representa la colección de puntos medios*

## 5. EXPLOTACION

- Abrir el proyecto de ArcMap Edición\_Viladecans.Mxd e incorporar aquellas capas de elementos que se quieren editar.*
  
- Activar la barra de herramientas **Edición y Análisis /Ajun.Viladecans**, en caso de que no estuviese activa al acceder al documento.*
  
- Seleccionar el menú Edición Vectorial > activar edición para iniciar la sección de edición.*
  
- Acceder al control específico para ejecutar la función.*

## 6. CONCLUSIONES

*Se ha conseguido desarrollar una aplicación que cumple con los objetivos propuestos inicialmente, aunque adaptándose a ciertas características que aún estaban sin definir al inicio del proyecto.*

### **A nivel de operatividad de la herramienta:**

- *Se trata de una herramienta sencilla y específica, de fácil manejo para el usuario, permitiéndole realizar las tareas de edición en el entorno de ArcMap, de una forma ágil.*
- *Los controles de edición usualmente utilizados, han sido organizados en un solo entorno de trabajo, por lo que la aplicación favorece el trabajo para un operador poco familiarizado con ArcMap, disminuyendo la inversión de tiempo.*
- *La nueva barra de herramientas ha sido incorporada en un proyecto de ArcMap (Edición\_Viladecans.mxd), lo que permite que la misma sea fácilmente transportable a otras máquinas.*

### **A nivel Personal:**

- *Es recomendable para desarrollar una aplicación similar, profundizar en el conocimiento y manejo de programación especialmente orientada a objetos, tener claro el manejo de las funcionalidades de ArcMap y la organización de los objetos dentro del mismo.*

### **Futuras líneas de trabajo:**

- *Es necesario continuar trabajando sobre la aplicación. Posiblemente este proyecto sirva de apoyo para crear otros aplicativos con nuevas y mejores funcionalidades, por lo que constituye un buen punto de partida para próximas versiones.*

**Gracias por la atención!**