

MANUAL DE USUARIO

MitLoop v2.0

INDICE

| | |
|--|----|
| 1.- Introducción. Instalación de MitLoop..... | 1 |
| 2.- Visión General del programa..... | 2 |
| 3.- Primeros pasos con MitLoop..... | 4 |
| 3.1 Configuración Inicial..... | 4 |
| 3.2 La Ventana Principal..... | 6 |
| 3.2.1 Barra de Menús..... | 6 |
| 3.2.2 Barra de Herramientas..... | 9 |
| 3.2.3 Área de Trabajo..... | 11 |
| 3.2.4 Barra de Estado..... | 12 |
| 3.3 Ventanas de Configuración..... | 12 |
| 3.3.1 Ventanas de Configuración General..... | 13 |
| 3.3.1.1 Ventana de Datos Generales del Proyecto..... | 13 |
| 3.3.1.2 Ventana de Parámetros Generales del Área de Trabajo...13 | |
| 3.3.2 Ventanas de Configuración de Objetos..... | 15 |
| 3.3.2.1 Ventana de Configuración Línea Horizontal..... | 15 |
| 3.3.2.2 Ventana de Configuración Fase Símplex..... | 15 |
| 3.3.2.3 Ventana de Configuración Fase Dúplex..... | 16 |
| 3.3.2.4 Ventana de Configuración Fase Tríplex..... | 18 |
| 3.3.2.5 Ventana de Configuración Fase Cuádruplex..... | 19 |
| 3.3.2.6 Ventana de Configuración Obstáculo Apoyado Suelo..... | 19 |
| 3.3.2.7 Ventana de Configuración Obstáculos Elevados tipo I.... | 20 |
| 3.3.2.8 Ventana de Configuración Obstáculos Elevados tipo II.. | 21 |
| 4. Edición de Objetos..... | 21 |
| 5. Resolución del problema | 22 |
| 5.1 Resolución Manual | 23 |
| 5.2 Optimización Automática..... | 28 |
| 6.- Resultados..... | 28 |
| 6.1 Gráficas preliminares | 28 |
| 6.2 Generación de informes en Excel..... | 29 |
| Apéndice A. Estructura de los ficheros .cal..... | 30 |
| Apéndice B. Guía para la modificación del código fuente..... | 31 |

1.- Introducción. Instalación de MitLoop.

MitLoop es un programa desarrollado bajo Visual Studio 6 (concretamente Visual Basic 6) y Matlab 6.5 R13. Desde un principio la filosofía (desde el punto de vista del desarrollo y pensando en su futuro uso) ha sido de ofrecer al usuario la máxima flexibilidad en el desarrollo de proyectos. Así, por ejemplo, no se impone ningún orden concreto en completar los pasos necesarios para la obtención de resultados, sino que se deja al libre albedrío del usuario.

Para la parte del entorno gráfico e interacción con el usuario Visual Basic ofrece una conjunción ideal entre facilidad de desarrollo y potencia que le convierte en la opción lógica para aplicaciones sencillas (o bien no demasiado complicadas) que vayan a trabajar en modo local.

Sin embargo, su principal limitación es la de carecer de un motor potente de cálculos matemáticos (sobre todo a la hora de trabajar en el plano imaginario). Por ello, una vez analizadas las opciones disponibles, se ha optado por desarrollar la parte de cálculos y presentación gráfica de resultados en Matlab, ya que en él también es posible crear componentes independientes que luego pueden usarse sin mayores complicaciones desde el módulo principal de Visual Basic.

Para instalar correctamente MitLoop seguiremos los siguientes pasos:

1. Si no tenemos instaladas las librerías real-time de Matlab (o no estamos seguros) debemos ejecutar la aplicación "MglInstaller.exe". Cuando el programa nos pregunte en qué carpeta copiar los archivos teclearemos la ruta de nuestra carpeta de windows (normalmente será "C:\Windows").
2. El segundo paso es copiar la carpeta del programa a la localización que queramos en el disco duro. También se puede instalar sobre una memoria USB o disco duro externo. Sin embargo para el correcto funcionamiento es imprescindible que el equipo tenga las librerías del paso 1 correctamente instaladas. MitLoop queda listo para su uso.

2.- Visión General del programa.

La realización de un proyecto en MitLoop comprende varias etapas claramente diferenciadas:

- *Definición de las propiedades generales del proyecto.*

En este punto el usuario debe definir los aspectos más generales del proyecto, como puede ser el autor, la fecha de realización, así como unos comentarios generales.

- *Construcción de la(s) línea(s) objeto de estudio.*

En este paso se ha de definir la(s) línea(s) a la(s) que se pretende disminuir el campo magnético. Se ofrece al usuario la posibilidad de construir la línea a partir de sus fases, y en el programa se incluyen las configuraciones más comunes.

Asimismo se proporciona una ventana de configuración desde la que se puede modificar las características del área visible en pantalla, incluir grids de ayuda, etc.

- *Definición del tipo de lazo, conductores y apoyos.*

En este paso se ha de definir el tipo de lazo que se pretende optimizar, así como los conductores que se quieren analizar para obtener el óptimo en cada caso, y también los apoyos entre los que se deberá escoger el idóneo.

- *Determinación de la configuración óptima del lazo.*

Esta etapa puede ser automática o manual. En el primer caso se llama al módulo externo de optimización, el cual devuelve la configuración óptima del lazo; en la segunda es el usuario el que deberá modificar la configuración del lazo.

➤ *Presentación de resultados.*

Una vez se ha obtenido el lazo más eficaz, se muestran por pantalla una serie de gráficas que muestran el grado de amortiguamiento obtenido, así como una comparativa entre el campo con y sin lazo.

➤ *Generación de informes.*

Mitloop ofrece al usuario la posibilidad de, una vez resuelto el problema en cuestión, obtener un informe en Excel en el que se guardará la configuración de la línea, de lazos, de obstáculos, y en función de la información disponible generará gráficas del campo magnético.

MitLoop dispone de opciones que permiten grabar el proyecto en curso, recuperar un proyecto existente, borrar el proyecto actual, etc. Así mismo, continuando con la idea de ofrecer la máxima flexibilidad posible, en el Anexo A se ofrece una breve guía para la realización de ficheros .cal (asociados por defecto al programa MitLoop) a partir de un editor de texto cualquiera (como puede ser Wordpad o Notepad).

De igual manera, y bajo la hipótesis de que el programa pueda ser empleado por varios usuarios en un mismo equipo, se ha implementado un sistema de gestión de perfiles de usuario, de manera que cada usuario pueda almacenar sus opciones de configuración preferidas y recuperarlas en cualquier momento, incluso en mitad de un proyecto. Desde el programa se ofrece la posibilidad de crear, modificar y borrar perfiles, de una manera clara e intuitiva.

El número de líneas que maneja el programa simultáneamente es como máximo 2. Se ha incluido esta limitación ya que no es probable que este tipo de problemas se aborden en un área donde exista una mayor concentración de líneas.

3.- Primeros pasos con MitLoop.

3.1 Configuración inicial.

Una vez instalado el programa, al ejecutarlo nos aparecerá la siguiente pantalla de bienvenida (figura 1).



Figura 1. Pantalla de bienvenida.

En ella se ofrece información general del programa, así como la posibilidad de elegir el idioma en que se desea el interfaz del programa. Además, en cualquier momento a lo largo de la elaboración del proyecto se puede cambiar el idioma de trabajo desde la ventana de configuración disponible en el programa.

En lo que sigue se va a trabajar con la versión en español del producto, si bien la versión en inglés es idéntica salvo los lógicos cambios del lenguaje de los textos.

Al pulsar siguiente se nos abrirá la ventana de selección de perfiles, tal y como se puede ver en la figura 2.

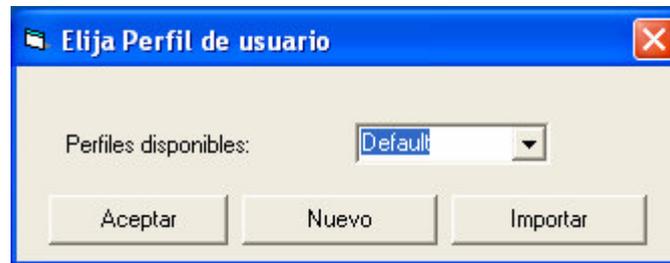


Figura 2. Ventana de elección de perfil.

En esta ventana el perfil por defecto será siempre el perfil default (que el programa crea en su primera ejecución). Pulsando en el menú desplegable se ofrecerá una lista de todos los perfiles creados hasta el momento. Sin embargo, recordamos que en cualquier momento del proyecto se puede cambiar de perfil de trabajo.

Como se aprecia, existen tres botones, cuyas funciones son:

- “*Aceptar*”

Inicia el programa con el perfil que en ese momento esté seleccionado.

- “*Nuevo*”

Abre la ventana de configuración del programa, desde la cual se pueden modificar los parámetros generales del programa, así como grabar el perfil actual. Por defecto se mostrará en dicha ventana el perfil default.

- “*Importar*”

Permite cargar un perfil que provenga de otro equipo, o bien que haya sido creado a partir de un editor de texto.

Al pulsar aceptar se nos abrirá la pantalla principal del programa (figura 3).

3.2 La ventana principal.

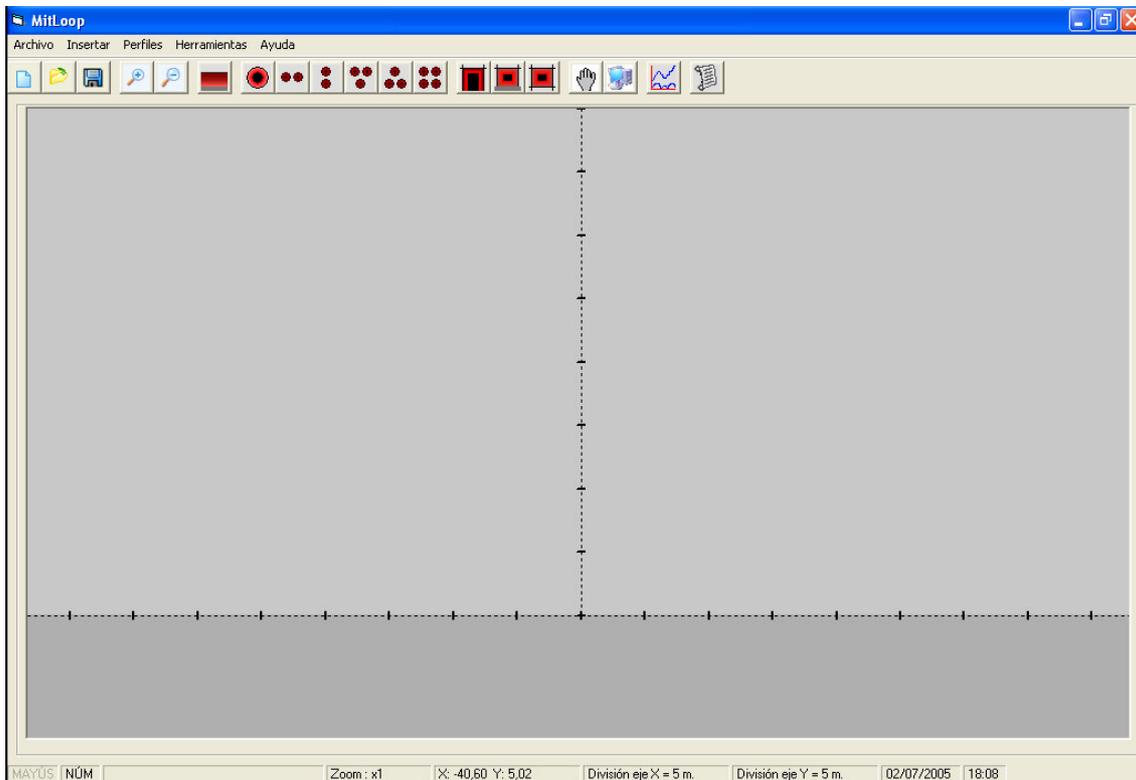


Figura 3. Ventana principal.

En la pantalla principal se pueden observar varias zonas diferenciadas, que pasamos a describir a continuación:

3.2.1 Barra de menús.



Figura 4. Barra de menús.

Desde estos menús se controlan la mayoría de funciones de MitLoop.

El menú Archivo es similar al que podemos encontrar en la mayoría de aplicaciones comerciales. Contiene las opciones necesarias para el manejo de ficheros, impresión y definición de características generales del proyecto, como se ve en la siguiente figura :

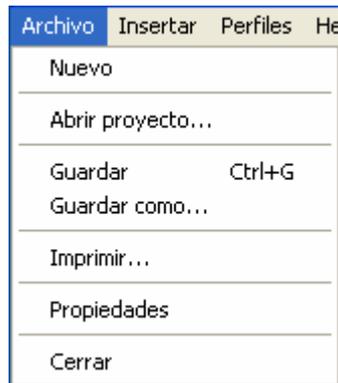


Figura 5. Menú Archivo.

El menú Insertar proporciona las configuraciones típicas que podemos encontrar en conductores y restricciones (obstáculos). Al seleccionar cualquiera de las opciones del menú se nos abrirá la ventana de configuración del objeto seleccionado.



Figura 6. Menú Insertar.

El menú Perfiles permite la administración de perfiles en cualquier momento durante la ejecución del programa. Los cambios que se produzcan (ya sea por carga de nuevo perfil o modificación del actual) tienen efectos inmediatos.

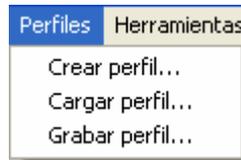


Figura 7. Menú Perfiles.

En el menú Herramientas encontramos un submenú llamado opciones, desde el cual se pueden definir los parámetros generales del área de trabajo (que se describe un poco más adelante). También existe la opción (deshabilitada por defecto) de calcular, cuya misión es obtener los resultados y mostrarlos por pantalla. Se activará siempre y cuando se cumplan los requisitos necesarios para que el cálculo sea posible.

La opción de generar informe creará un libro de Excel en el que se almacenarán todos los datos disponibles del proyecto, así como las gráficas con los resultados, si es que están disponibles. Esto es así porque se ha permitido la creación del informe aún cuando el proyecto no esté terminado (de ahí que la opción esté habilitada por defecto).

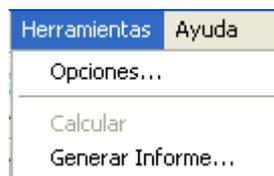


Figura 8. Menú Herramientas.

Por último, el menú Ayuda muestra una opción para consultar la ayuda que el programa incorpora y una ventana “Acerca de”, en la que se muestra información general sobre el programa.

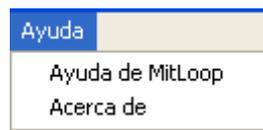


Figura 9. Menú ayuda.

3.2.2 Barra de Herramientas.

La barra de Herramientas está compuesta por botones que incorporan todas las funciones necesarias para el diseño del problema a estudiar. Desde ella se pueden realizar tareas como manejo de ficheros, zoom del área de trabajo, insertar fases y obstáculos, llamar al proceso de optimización o mostrar una gráfica preliminar.



Figura 10. Barra de Herramientas.

El primer bloque, formado por los tres primeros botones, se encargan del manejo de los proyectos, permitiendo borrar el actual, cargar uno existente o grabar el actual.

Los dos botones siguientes se encargan de acercar la imagen (zoom +) o alejarla (zoom -). Hay que destacar que se han limitado el zoom máximo y mínimo, ya que no tiene sentido realizar indefinidamente zoom en un mismo sentido.

El tercer bloque está compuesto por un solo botón, cuya misión es la de insertar una restricción horizontal, que como ejemplo puede servir para modelar gráficamente la distancia mínima al terreno (aunque en la configuración ya existe un parámetro para tal fin).

El cuarto bloque contiene todas las configuraciones de fases soportadas por MitLoop. Se han incluido las más comunes, si bien con vistas a un desarrollo posterior a la distribución de esta versión de MitLoop hay que señalar que el número de

configuraciones es fácilmente ampliable, sin más que seguir el Anexo B, donde se dan unas breves indicaciones de cómo se debería modificar el código fuente para futuras ampliaciones.

El quinto bloque está formado por tres botones que permiten añadir nuevos obstáculos, los cuales pretenden modelar zonas que en la realidad no sean aceptables para colocar lazos.

Para añadir un lazo disponemos de dos botones, que conforman el sexto bloque. Si optamos por el que tiene apariencia de mano la resolución será manual, mientras que si pulsamos sobre el que tiene el dibujo de un PC, se resolverá el problema mediante el algoritmo de optimización incluido con el programa.

El último bloque está formado por dos botones. El primero de ellos hace que MitLoop llame al módulo auxiliar de cálculo, el cual nos mostrará por pantalla una gráfica en la que aparecerán más o menos curvas según hayamos avanzado en el proyecto. Si ya hemos definido correctamente al menos una línea, mostrará el campo magnético creado por las líneas existentes, mientras que si además disponemos del lazo mostrará también el campo magnético creado por el mismo y el resultante.

En este segundo caso obtendremos también una segunda gráfica que nos muestra el factor de reducción o de amortiguamiento (FA), definido como el cociente entre campo original y campo resultante.

3.2.3 Área de Trabajo.

El área de trabajo es la zona donde se va a representar gráficamente el proyecto. En ella aparecerán todas las fases y obstáculos que se hayan insertado hasta el momento.

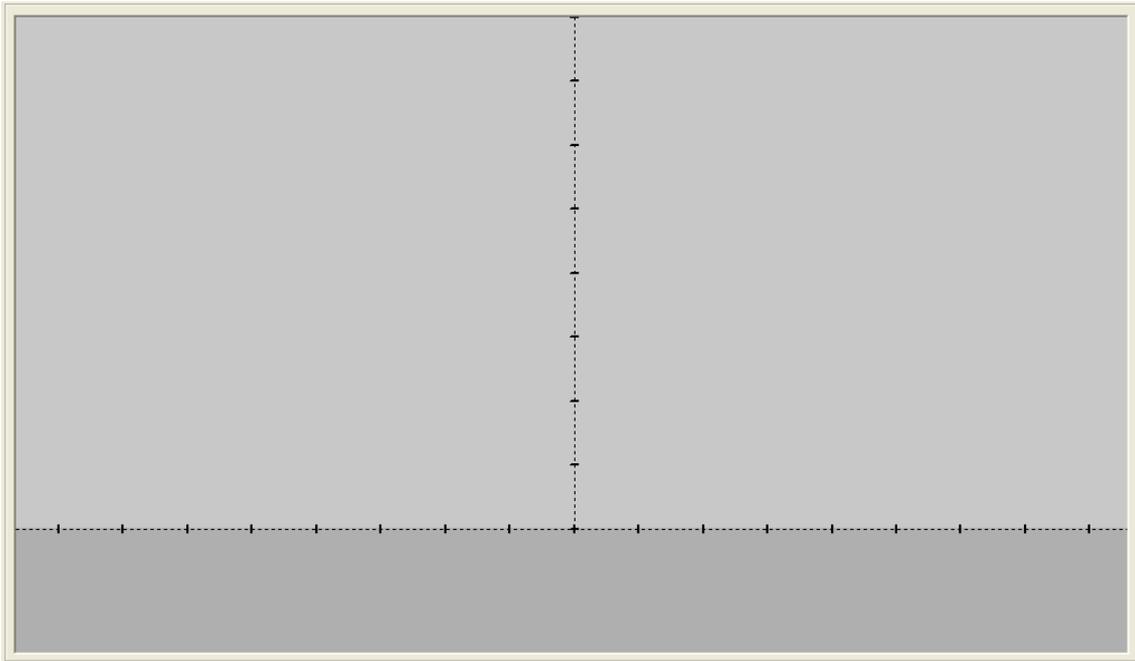


Figura 11. Área de trabajo.

Se puede apreciar que existen los ejes cartesianos, y que en ellos no aparece la graduación numérica. Esto se ha implementado de esta manera debido al tratamiento que hace Visual Basic del elemento utilizado para la representación gráfica (PictureBox). Una de sus mayores limitaciones es la dificultad (rayando en la imposibilidad) de colocar un texto en una localización concreta.

Sin embargo, resultaría absurdo no informar de alguna manera de la posición en la que actualmente el usuario tiene colocado el cursor. Ésta y alguna información general útil se han implementado en la barra de estado, que se analiza a continuación.

3.2.4 Barra de Estado.

La barra de estado es un elemento habitual en prácticamente cualquier programa informático comercial. En ella se muestra información que si bien puede no ser crítica para el transcurso del proyecto, sí resulta interesante disponer de ella en un momento dado o para una consulta puntual.

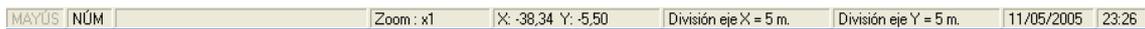


Figura 12. Barra de Estado.

En MitLoop la barra de estado se ha dividido en varias áreas:

- Las dos primeras informan si las teclas *Bloq. Mays.* y *Num Lock* se encuentran activadas o no.
- La siguiente informa del valor actual del zoom. Por defecto es x1.
- En la siguiente encontramos la posición actual (X,Y) del cursor, medida en metros.
- Las dos siguientes nos muestran el valor de cada división del eje X e Y. Aunque en principio podrían ser diferentes escalas, ello provocaría deformaciones en las zonas prohibidas de los conductores y obstáculos, lo cual podría inducir confusiones en el usuario, y por ello se han bloqueado de forma que siempre sean iguales.
- Finalmente se muestran la fecha y hora actual.

3.3 Ventanas de Configuración.

Las ventanas de configuración nos permiten definir las propiedades de cualquier objeto que queramos insertar, y también de los ya existentes. Vamos a clasificarlas en varios grupos, dependiendo del tipo de configuración que permitan hacer.

3.3.1 Ventanas de configuración general.

En este grupo incluimos la ventana de datos generales del proyecto y la de parámetros generales del área de trabajo. A continuación vemos cada una de ellas y el significado de los parámetros que permiten modificar.

3.3.1.1 Ventana de datos generales del proyecto.

Como se observa en la figura 13, desde esta ventana se puede añadir información de tipo general, como puede ser autor, fecha y una breve descripción.

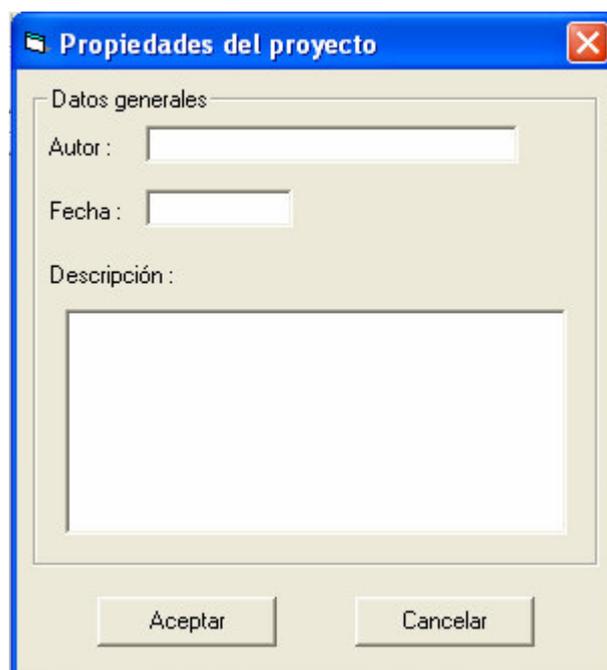


Figura 13. Ventana de Datos Generales del Proyecto.

3.3.1.2 Ventana de parámetros generales del área de trabajo.

En esta ventana se pueden modificar los parámetros que afectan al área de trabajo, como pueden ser límites del área visible, si se quieren o no grids, la separación

que debe haber entre líneas de grids, etc. En esta ventana aparecen por separado opciones para dar valores independientes al valor del incremento del eje X y del Y, si bien se ha bloqueado para que siempre sean iguales.

También se ha habilitado una opción para poder cambiar el lenguaje del interfaz en cualquier momento.

Aparte de los botones *Aceptar* y *Cancelar*, cuyas funciones son las habituales, existen dos botones más: *Inicial* y *Guardar*. El primero de ellos nos cargará la configuración original, y el segundo nos permite guardar a fichero la configuración actual.

Para acceder a esta ventana existe otra forma: en el área de trabajo se hace click con el botón derecho en cualquier zona que no sea área negra de un objeto, y en el menú emergente se selecciona *Propiedades*.



Figura 14. Ventana de Configuración.

3.3.2 Ventanas de configuración de objetos.

En todas estas ventanas de configuración aparecen coordenadas (X,Y). Éstas siempre tienen su origen en el mismo punto origen que se puede ver en el Área de Trabajo.

3.3.2.1 Ventana de configuración de Línea Horizontal.

Esta restricción modela una limitación de altura mínima para toda el área de trabajo. Puede servir como representación gráfica de distancia mínima de fases al suelo.

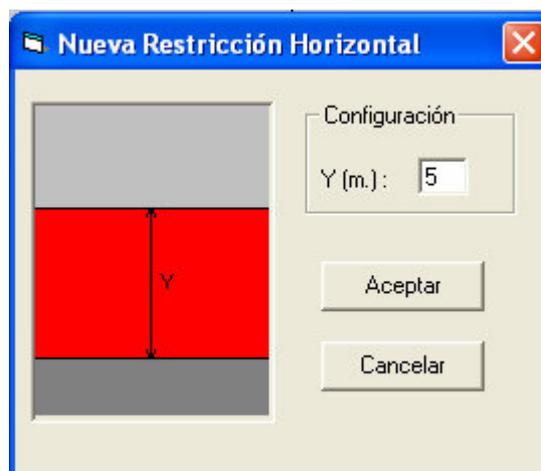


Figura 15. Ventana de Línea Horizontal.

Como vemos en la figura 15, el único parámetro a definir es la altura límite.

3.3.2.2 Ventana de configuración de Fase Simplex.

Este es el caso más sencillo de fase. Tal y como se puede observar en la figura 16, hay que definir tanto la posición del conductor de fase como los parámetros eléctricos de la misma. Además se introduce un nuevo parámetro: el diámetro prohibido, que es un área en la que se impone que el lazo no pueda estar. Habrá que indicar a qué línea pertenece la fase (por defecto la 1).

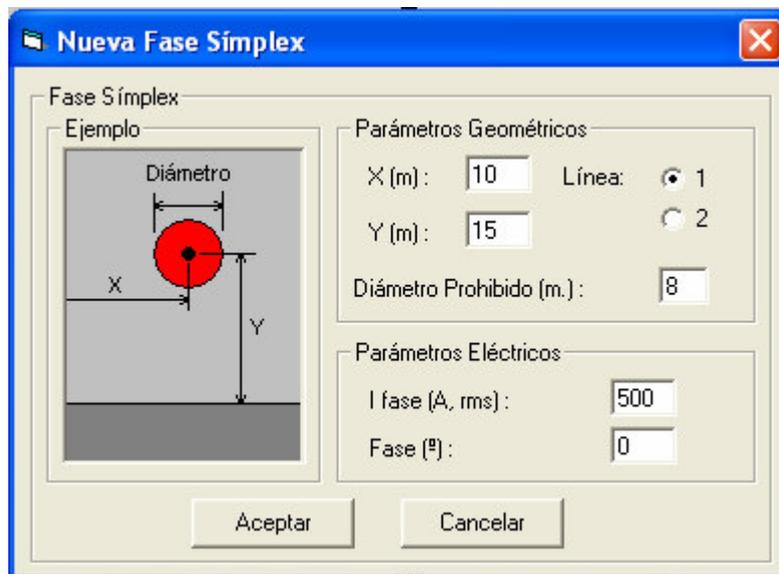


Figura 16. Ventana de. Fase Síplex.

Hay que destacar que la intensidad que hay que introducir es intensidad DE FASE, y en valor eficaz (RMS). Esta puntualización no tiene demasiado sentido en este caso de conductor simple, pero sí que es crucial en fases dúplex, tríplex y cuádruplex.

3.3.2.3 Ventana de configuración de Fase Dúplex.

En este caso podemos encontrarnos con dos situaciones: los dos conductores de fase pueden estar a la misma altura o bien en vertical. Por ello se ha incluido una ventana de configuración para cada tipo.

Sólo analizaremos una de ellas, ya que son idénticas salvo en la imagen que las acompaña.

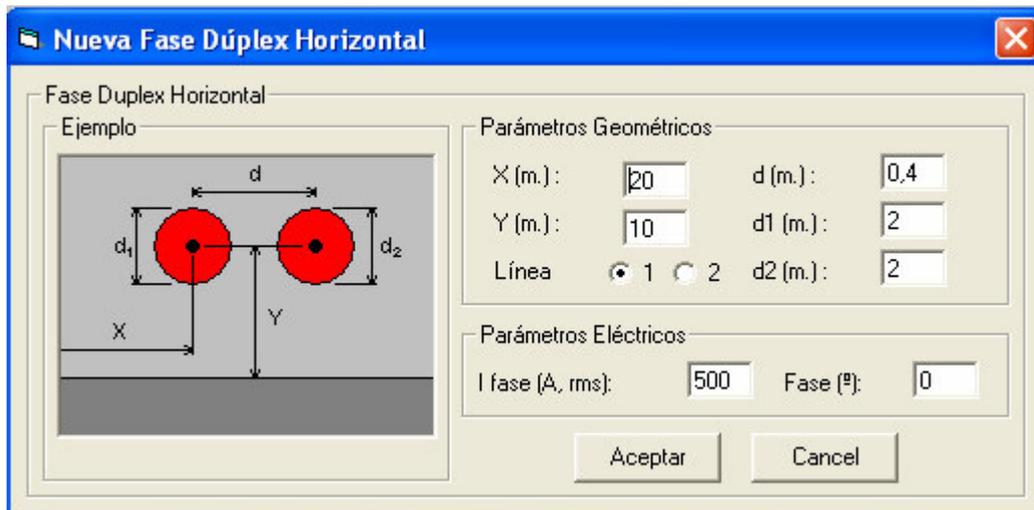


Figura 17. Ventana de Fase Dúplex Horizontal.

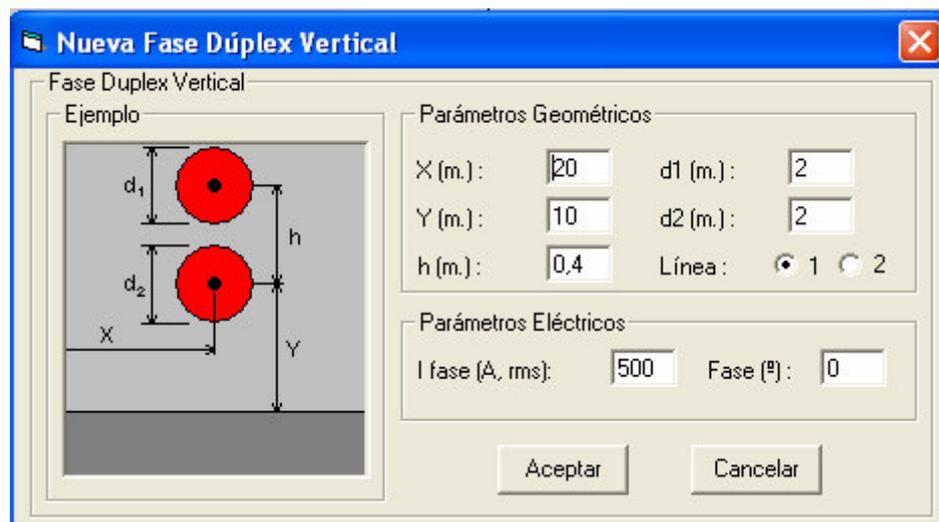


Figura 18. Ventana de Fase Dúplex Vertical.

Vemos que los parámetros son los mismos que para el caso de un conductor: hay que introducir datos geométricos (localización de la fase), la línea a la que pertenece la fase, y los parámetros eléctricos correspondientes.

3.3.2.4 Ventana de configuración de Fase Tríplex.

Este caso es similar al Dúplex, ya que tenemos una misma disposición relativa entre conductores de fase, donde la única diferencia es la orientación global. Los parámetros a definir son los mismos que hemos visto hasta ahora.

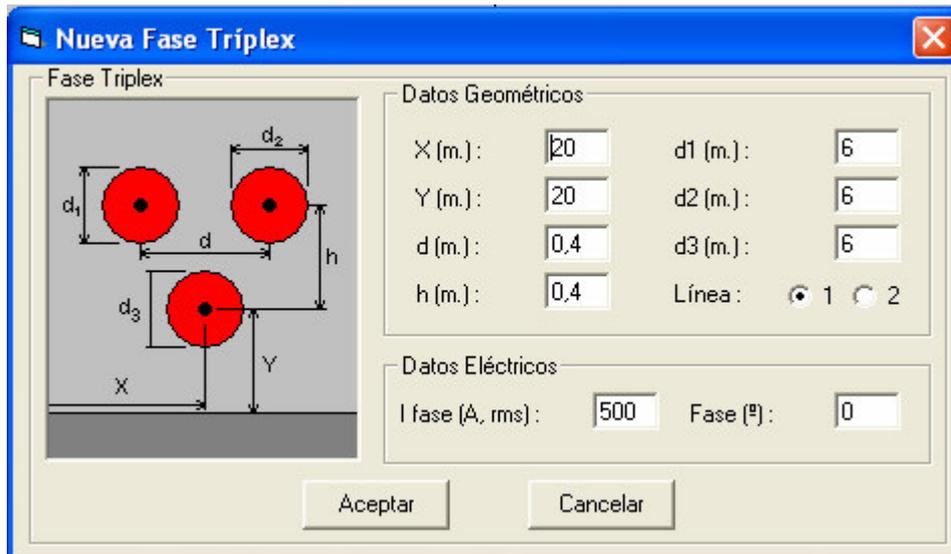


Figura 19. Ventana de Fase Tríplex.

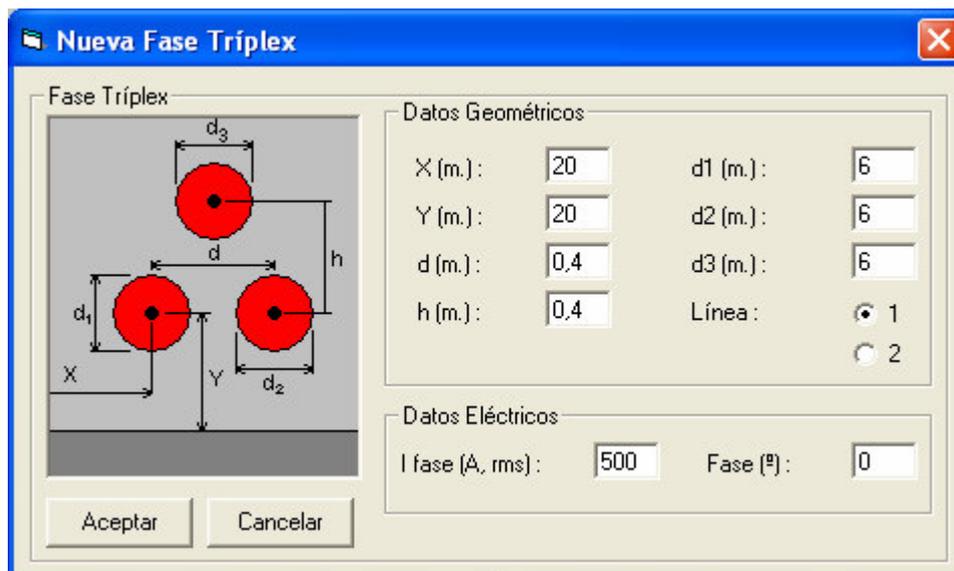


Figura 20. Ventana de Fase Tríplex.

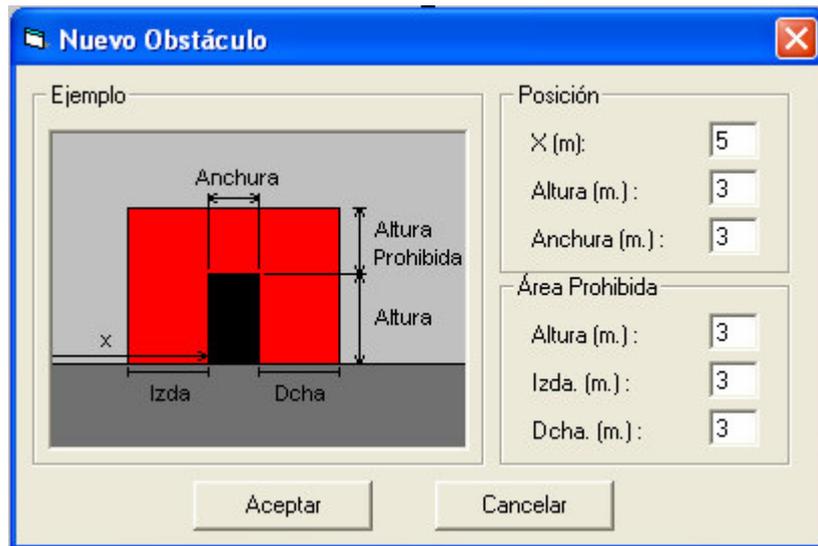


Figura 22. Ventana de Obstáculo Normal.

3.3.2.7 Ventana de configuración de Obstáculos elevados tipo I.

Los obstáculos elevados (su base no toca el suelo) se han subdividido en dos grupos: aquellos cuya zona prohibida sí toca el suelo (tipo I) y aquellos otros cuya área prohibida tampoco toca el suelo (tipo II).

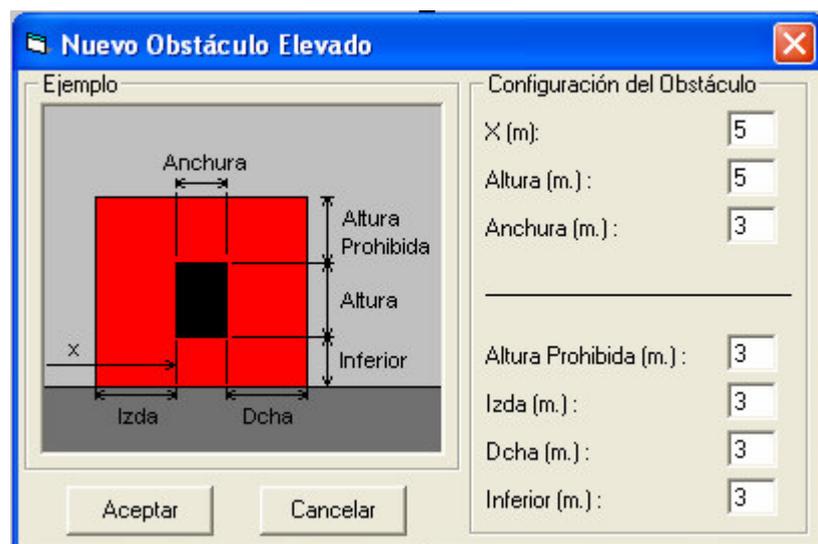


Figura 23. Ventana de Obstáculo Elevado Tipo I.

3.3.2.8 Ventana de Configuración de Obstáculos Elevados Tipo II.

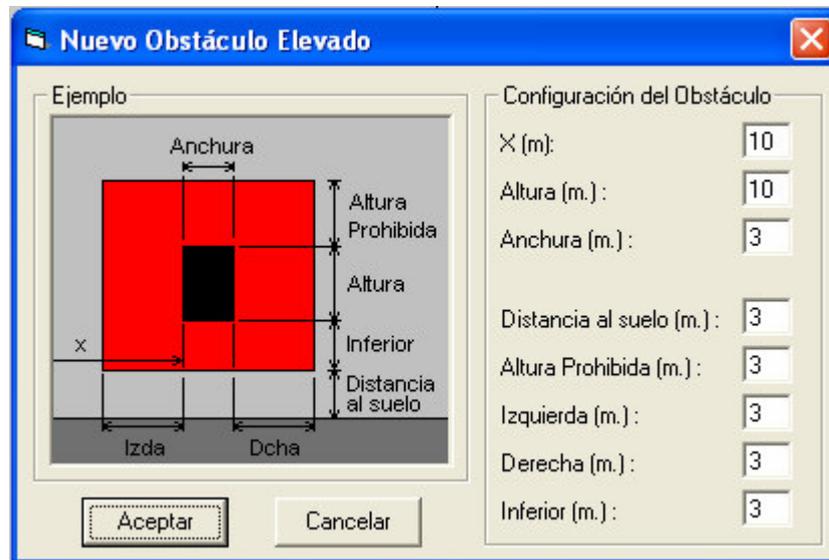


Figura 24. Ventana de Obstáculo elevado Tipo II.

4.- Edición de Objetos.

Una vez se hayan introducidos objetos en el área de trabajo, es posible editar sus propiedades haciendo doble click con el ratón en su área negra. También, como alternativa, se puede hacer click con el botón derecho sobre el área negra del objeto que se desea editar, y seleccionar *Modificar* en el menú emergente que aparecerá..

Es posible que durante la edición de algún objeto bien al introducir uno nuevo, se produzca solapamiento de las áreas negras de dos o más objetos. MitLoop no impide que esas situaciones se produzcan, ahora bien, colocará un símbolo cerca de la zona donde está el solapamiento para indicar de alguna manera la situación anómala, tal y como se puede observar en la figura 25, en la que hemos solapado dos obstáculos (uno normal y otro elevado de tipo I):

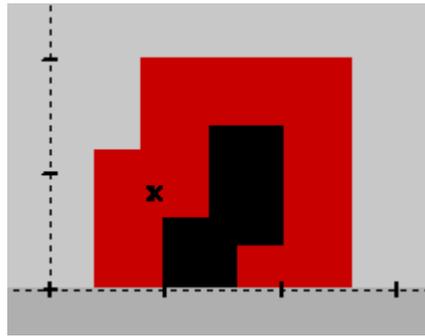


Figura 25. Ejemplo de Superposición de Objetos.

5.- Resolución del problema.

El problema tiene dos formas de resolverse, como ya se comentó anteriormente. Es posible hacer una resolución manual o bien utilizar el algoritmo de optimización, si bien hay que destacar que la optimización sólo está implementada para lazos pasivos.

Así, según el tipo de lazo que elijamos, estarán disponible ambas o sólo una de ellas, tal y como se recoge en la siguiente tabla:

| Tipo Lazo \ Resolución | Manual | Automática |
|------------------------|--------|------------|
| Activo | ✓ | NO |
| Pasivo | ✓ | ✓ |

Vamos a distinguir el proceso según hayamos elegido resolución manual u optimización, y según el tipo de lazo:

- **Resolución manual:** En este caso el programa nos dejará escoger sólo un conductor y sólo un tipo de poste.

- **Optimización automática:** Ahora no se limita el número de postes ni el de conductores (aunque por razones de optimización del algoritmo se recomienda tomar un número de conductores potencia de 2).

5.1 Resolución manual.

Cuando se pulsa el botón de optimización manual, se abrirá una nueva ventana como la de la figura 26, en la que tendremos que escoger un sólo conductor, ya que en este caso el módulo de optimización no interviene. El usuario podrá modificar a su criterio la posición y características del lazo, de forma que sea él el que consiga el óptimo, o bien coloque el lazo en la zona que le convenga, aunque no sea la óptima.



| Nombre | R(ohm/km, 25°C 60Hz) | R(ohm/km, 50°C 60Hz) | RMG(m) | Esfuerzo(kg) | Peso(kg/m) |
|----------------|----------------------|----------------------|---------|--------------|------------|
| PEACHBELL(AAC) | 0,1671 | 0,1837 | 0,0111 | 1990 | 98,9 |
| RAVEN | 0,1633 | 0,1972 | 0,01291 | 4380 | 145 |
| ASTER(AAC) | 0,1326 | 0,1456 | 0,0125 | 2510 | 124,8 |
| QUAIL | 0,1301 | 0,1616 | 0,01451 | 5300 | 183 |
| PIGEON | 0,1208 | 0,1445 | 0,01628 | 6620 | 230 |
| PHLOX(AAC) | 0,1053 | 0,1157 | 0,014 | 3040 | 157,2 |
| OXLIP(AAC) | 0,0835 | 0,0917 | 0,0158 | 3830 | 198,4 |
| PENGUIN | 0,0822 | 0,1066 | 0,01827 | 8350 | 291 |
| DAISY(AAC) | 0,0663 | 0,0727 | 0,0177 | 4830 | 250,2 |
| WAXWING | 0,0657 | 0,0723 | 0,0197 | 6880 | 289 |
| TULIP (AAC) | 0,0527 | 0,0578 | 0,0210 | 6150 | 315,5 |
| MERLIN | 0,0523 | 0,0574 | 0,0221 | 8700 | 365 |
| CANNA (AAC) | 0,0445 | 0,0489 | 0,0228 | 7110 | 372,9 |
| CHICKADEE | 0,0443 | 0,0487 | 0,0240 | 9900 | 431 |
| COSMOS (AAC) | 0,0373 | 0,0409 | 0,025 | 8360 | 446,8 |
| PELICAN | 0,0369 | 0,0405 | 0,0263 | 11800 | 517 |
| DSPREY | 0,0318 | 0,0348 | 0,0284 | 13700 | 603 |

Figura 26. Ventana de Selección de Conductores.

Una vez escogido, MitLoop pedirá el poste a utilizar, con una ventana como la que se muestra a continuación:

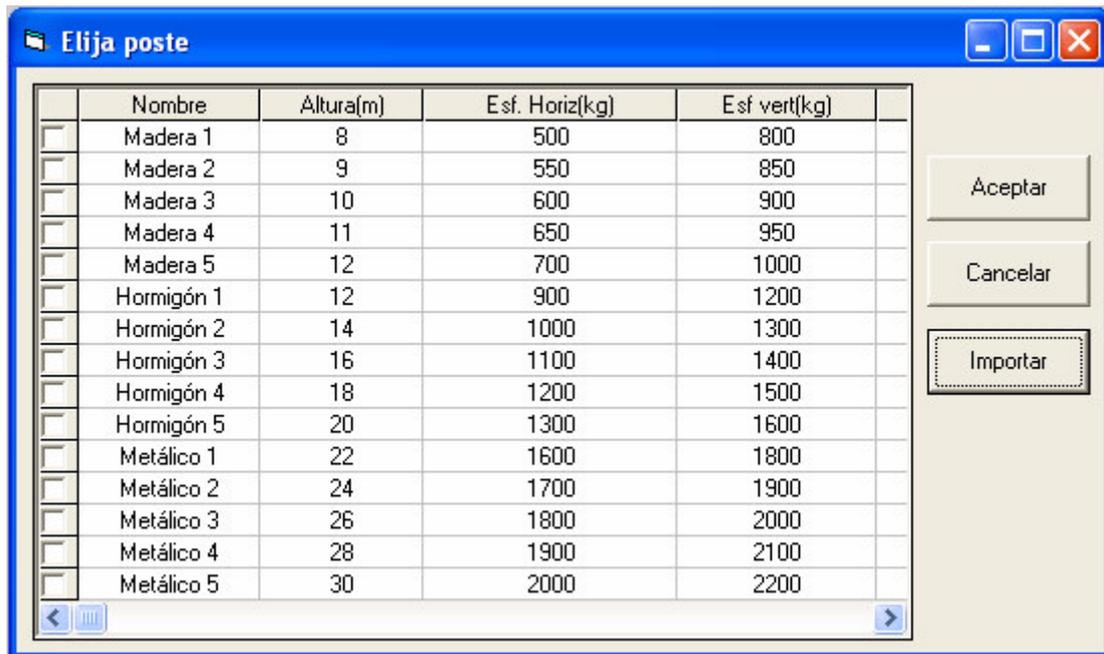


Figura 27. Ventana de Selección de Postes.

Finalmente, habremos de elegir el tipo de lazo que deseamos incluir en el proyecto. Para ello MitLoop nos mostrará un diálogo tal como:

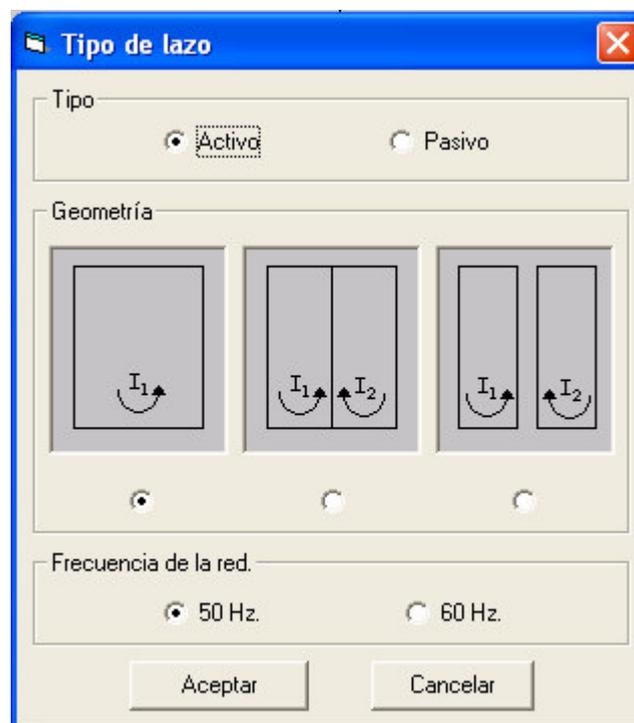


Figura 28. Ventana de Elección de Tipo de Lazo.

En ella se pregunta por el tipo de lazo (activo o pasivo), así como por su geometría general y la frecuencia de la red. En función de la elección del usuario se le mostrará a continuación una ventana u otra.

Si la elección es lazo pasivo:

Nuevo Lazo Pasivo

Imagen

Localización

| | | | |
|---------|-----|---------|-----|
| X1 (m): | -12 | Y1 (m): | 12 |
| X2 (m): | 12 | Y2 (m): | 12 |
| X3 (m): | N/A | Y3 (m): | N/A |
| X4 (m): | N/A | Y4 (m): | N/A |

Conductor

Nombre: 0XLIP(AAC) R' (ohm/km): 0,0835

rgm (m): 0,0158 Longitud (m):

Coste (€/km): 357,48 **Cambiar**

Poste

Nombre: Hormigón 1 Coste (€/ud): 1500

Altura (m): 12 **Cambiar**

Compensación

Xc1 (ohm): Xc2 (ohm): N/A Xc3 (ohm): N/A

Fc1: N/A Fc2: N/A Fc3: N/A

Aceptar **Cancelar**

Figura 29. Configuración de Lazo Pasivo.

Podemos observar que se nos pregunta por la localización de los conductores del lazo, utilizando las mismas referencias como origen que para las líneas. En el caso que nos ocupa los datos que nos interesan son la posición de cada conductor, y la compensación que se hace en cada uno. Las compensaciones (por unidad) son

cantidades que obligatoriamente se encontrarán entre 0 y 1, ambos inclusive, y si vienen dadas en unidades físicas, se entenderá que son ohmios (Ω).

Se aprecia que ya están reflejadas en las correspondientes casillas la información asociada tanto al conductor elegido como al poste. No obstante, pulsando en el botón “Cambiar” de la sección apropiada podremos modificar la elección en cualquier momento.

Crear nuevo Lazo Activo

Imagen

Localizacion

| | | | |
|---------|-----|---------|-----|
| X1 (m): | -12 | Y1 (m): | 25 |
| X2 (m): | 12 | Y2 (m): | 25 |
| X3 (m): | N/A | Y3 (m): | N/A |
| X4 (m): | N/A | Y4 (m): | N/A |

Conductor

Nombre : DAISY(AAC) R' (ohm/m) : 0,0663

rgm (m) : 0,0177 Longitud (m) :

Coste (€/km) : 440,88

Poste

Tipo : Madera 4 Precio (€/ud) : 4000

Altura (m) : 11

Intensidad

X (m) : 0 I1 sug. (A, rms) : N/A

Y (m) : 1 I2 sug. (A, rms) : N/A

 I1 (A, rms) : 100 Fase 1 (°) : -45

 I2 (A, rms) : N/A Fase 2 (°) : N/A

Figura 30. Configuración de Lazo Activo.

En el caso de lazo activo vemos que se nos pide la posición de cada conductor del lazo, y las intensidades que circulan por cada lazo simple. Esta información puede introducirse a mano, aunque ofrece la posibilidad de calcular la intensidad óptima para que se minimice el campo en un punto que el usuario debe introducir.

Para ello introduciremos las coordenadas del punto donde queremos minimizar el campo, y pulsaremos en el botón etiquetado con “I sugerida”. MitLoop llamará al módulo externo responsable del cálculo y, una vez la solución esté calculada, la colocará en las casillas apropiadas.

Si se desea utilizar las intensidades propuestas por MitLoop para los cálculos, pulsamos sobre “Usar I sug”, con lo que se copiará el contenido de las intensidades sugeridas en las casillas correspondientes a las intensidades de lazo.

Tanto en el caso de lazos activos como pasivos, vemos que para las coordenadas de los conductores, las intensidades sugeridas y las intensidades que el usuario proporciona para el cálculo, hay casillas que se permiten modificar pero hay otras en gris y con el texto “N/A”. Esto se debe a que se ha empleado un mismo formulario para cada tipo de lazo, independientemente de la configuración del mismo. Al cargar dicho formulario, las casillas que no aplican al tipo de lazo que se está tratando se deshabilitan y se les asigna el texto “N/A” para evidenciar este hecho.

Una vez pulsemos sobre aceptar, se validarán los datos introducidos y se creará el nuevo objeto. En caso de que alguno de los datos introducidos no sea válido, se avisará por pantalla.

Cuando decidamos que el lazo se encuentra en la posición adecuada y con la configuración que estimemos óptima, calcularemos los resultados y, si lo estimamos oportuno, podremos generar un informe en Excel.

5.2 Optimización automática.

En el caso de optimización automática el proceso es el mismo que en resolución manual, salvo que ahora no se limita el número de conductores y postes.

Una vez escogidos los conductores y postes, Mitloop escribirá en la carpeta correspondiente los ficheros que necesitará el módulo de optimización y lo llama. Cuando éste devuelva los resultados avisará al usuario y representará en el Área de Trabajo el lazo óptimo. A partir de ese momento el usuario podrá obtener los resultados en forma de gráficas y/o informe en Excel.

6.- Resultados.

Cuando el usuario solicite los resultados, se comprueba si se cumplen las condiciones para mostrarlos: que el programa tenga los resultados del módulo de optimización (sólo si se está haciendo optimización) o bien el usuario lo pida (resolución manual), y que haya al menos una línea definida correctamente.

6.1 Gráficas preliminares

Si se pulsa sobre el icono de gráficas y se cumplen todas las condiciones necesarias para poder realizar los cálculos, se mostrará por pantalla la ventana de datos para gráficas:

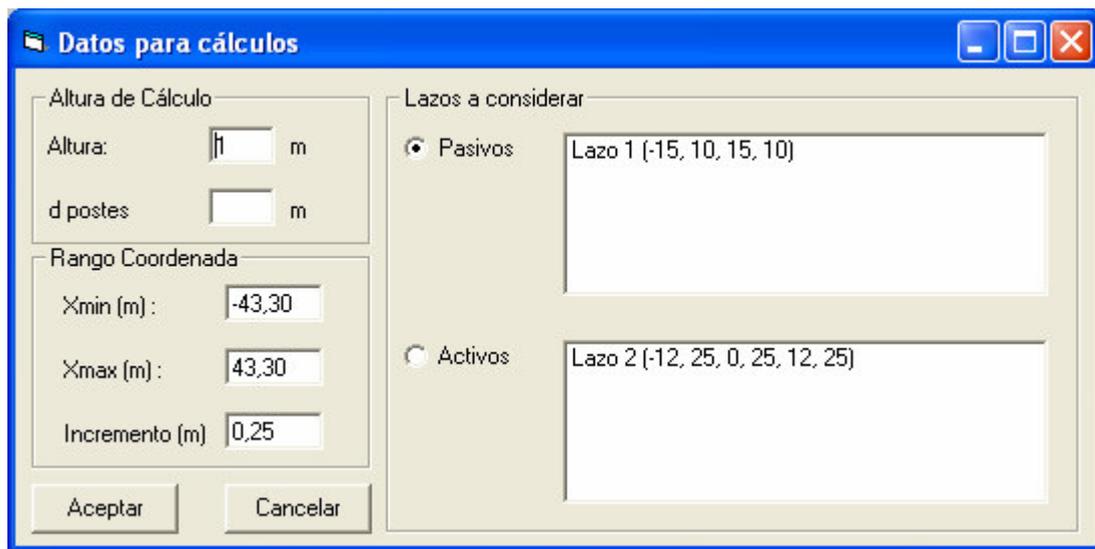


Figura 31. Ventana de configuración de gráficas.

Vemos como se nos pregunta por la altura a la que queremos calcular el campo, la distancia máxima d entre postes del lazo, el rango de x para el que deseamos la gráfica, y dos conjuntos de lazos a la derecha, de entre los cuales debemos escoger sólo un lazo.

MitLoop escribirá en la carpeta correspondiente los ficheros necesarios, y llamará al módulo de Matlab que realiza los cálculos.

Una vez finalizados sacará por pantalla dos gráficas:

- La primera contiene el campo magnético antes y después del lazo.
- Factor de atenuación.

Si no hubiera lazos definidos, o bien de entre los definidos no se selecciona ninguno para la resolución, la segunda gráfica no se mostrará, y en la primera sólo se representará el campo creado por la línea.

Las gráficas anteriores están generadas por una aplicación stand-alone de Matlab, por lo que no es posible hacer con ellas operaciones de copiar-pegar para, por ejemplo, insertarlas en un archivo de Word o en cualquier otra aplicación. Por ello se ha

desarrollado una opción que exporta los resultados a Excel, tanto de la configuración de todos los objetos como del campo generado y las gráficas correspondientes.

6.2 Generación de informes en Excel.

Dado que resulta de poca (o ninguna) utilidad el disponer de gráficas que no se pueden guardar, se ofrece al usuario la posibilidad de generar en Excel un resumen de todo el proyecto.

Cuando pulsemos en el botón correspondiente (el que tiene una imagen de un pergamino), MitLoop abrirá un libro de Excel y nos generará en él dos hojas: en la primera se almacenarán todos los datos de interés acerca de las líneas, los obstáculos, los lazos y una estimación del coste de la solución adoptada (en el que se incluye el coste del conductor y de los postes).

En la segunda hoja se almacenará el campo calculado, tanto el original debido a la línea como el del lazo seleccionado y el neto. Asimismo, se guardará el valor del factor de reducción. En esta misma hoja se representan gráficamente los datos disponibles.

Apéndice A. Estructura de los ficheros .cal

En este apéndice se proporciona una breve guía para la interpretación de un fichero de MitLoop (extensión .cal), así como para la elaboración de un fichero que modele un problema real determinado.

Para ello, tomaremos un fichero ejemplo e iremos viendo los diversos bloques que lo componen. Para la elaboración de un fichero en un equipo que no disponga del software MitLoop basta con utilizar un editor de texto que permita guardar el documento como texto plano, como puede ser Notepad, Wordpad o incluso Word. Al grabar el fichero deberemos asegurarnos de que se graba con formato de texto plano.

```

3cond - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
Autor,
Fecha,
Descripcion,
Obstaculos
2;10;0;8;1;1;1;500;0;conductor
2;10;8;5;8;1;2;2;500;240;conductor
2;10;-8;5;8;1;3;3;500;120;conductor
Lazos:
2;-15;10;15;10;Verdadero;Verdadero;0,6;PHLOX(AAC);0,1053;0,014;150;318,15;Hormigón 2;14;2500;
3;-12;25;0;25;12;25;Falso;2389,788;-74,7479;2389,788;-105,2521;0;1;2389,7882 |_-74,7479;2389,7882
|_-105,2521;DAISY(AAC);0,0663;0,0177;150;440,88;Madera 3;10;3000;
FIN

```

Figura A.1 Fichero ejemplo.

Vemos que el fichero consta de tres bloques claramente diferenciados:

- Datos generales del proyecto

Este bloque comienza en el principio del fichero y acaba en la línea anterior a “Obstaculos”.

Aquí se recogen datos de interés general, como puede ser el autor del proyecto, la fecha del proyecto y una breve descripción del mismo. La sintaxis de estas líneas es sencilla: se compone de una palabra

clave (Autor, Fecha, Descripción) seguida de una coma y a continuación la información asociada.

Es importante destacar que las palabras clave deben escribirse literalmente como se explica en este manual, no debiendo incluirle tildes (para evitar problemas al trabajar en PC's que no las soporten) ni cambiar letras de mayúsculas a minúsculas o viceversa.

El orden de las líneas en éste y en cualquier otro bloque es irrelevante; lo que lógicamente producirá errores y/o pérdida de información es mezclar líneas de distintas secciones.

- Obstáculos

En esta sección se definen todos los elementos reales que conforman el proyecto; aquí se incluyen fases activas de líneas, obstáculos y lazos (activos y pasivos).

Veamos la sintaxis de cada uno de los objetos por separado:

- Líneas horizontales. Se grabará en fichero una línea que contiene:

“1;altura;numeroglobal;tipo”

El significado de cada parámetro es:

“**1**” es un código interno al programa, que le indica de qué tipo es el objeto cuyas propiedades están a continuación.

“**altura**” representa la altura por debajo de la cual no está permitido que los lazos se encuentren.

“*numeroglobal*” es un contador que es común a todos los objetos presentes en el proyecto. Si durante la ejecución del programa se borra algún objeto, tanto este contador como “numero”, se actualizan automáticamente de manera que la numeración global de objetos siempre sea correlativa, sin saltos.

“*tipo*” es una descripción que el programa añade al final de la línea. Actualmente no se le da ningún uso, pero se ha añadido por si en el futuro se quisiera utilizar.

Cada parámetro está separado del anterior y del posterior por un “;”.

- *Fase simple*: La línea de texto que se graba en este caso es:

“2 ; altura ; coordx ; diametro ; linea ; numero ; numeroglobal ; intensidad ; desfase ; tipo”

La descripción de cada parámetro es:

“2” Es un código interno para saber a qué tipo de objeto corresponde la línea.

“*altura*” representa la altura de la fase respecto al suelo.

“*coordx*” es la distancia horizontal desde el origen de coordenadas hasta la fase.

“*diametro*” contiene el diámetro de la zona prohibida asociada a la fase.

“*línea*” es un entero que vale 1 o 2 en función de a qué línea pertenezca la fase.

“*numero*” es un contador que establece un orden dentro de cada tipo de objeto. Por tanto, mientras que numeroglobal es único para cada objeto del proyecto, numero es único sólo entre los objetos de un mismo tipo.

Al igual que el anterior, al borrar algún objeto, se actualizan todos los parámetros “numero” del resto de objetos que sean del mismo tipo que el borrado.

“*numeroglobal*” es un contador que es común a todos los objetos presentes en el proyecto. Si durante la ejecución del programa se borra algún objeto, tanto este contador como “numero”, se actualizan automáticamente de manera que la numeración global de objetos siempre sea correlativa, sin saltos.

“*intensidad*” debe estar expresado en amperios y valor eficaz; además debe ser el valor de intensidad de fase, nunca el de conductor (salvo lógicamente en el caso de una fase símplex, en que son idénticos).

“*desfase*” se debe introducir en grados, y así lo almacenará el programa.

- Fases dúplex: Para este tipo la línea que se grabará será del tipo:

“3 ; coordx ; coordy ; diametro1 ; diametro2 ; línea ; numeroglobal ; separacion ; tipo ; intensidad ; desfase”

“3” igual que los casos anteriores.

“*coordx*” es la coordenada del conductor de la fase que se encuentre más a la izquierda o más abajo (ya que en este caso de dúplex tenemos dos configuraciones posibles). Está expresada en metros.

“*coordy*” es la coordenada y del mismo conductor que el del parámetro anterior. Expresada en metros.

“*diametro1*” es el diámetro del área prohibida del conductor 1 de la fase. Expresado en metros.

“*diametro2*” ídem que el anterior para el otro conductor.

“*linea*” ídem que en fase símplex.

“*numeroglobal*” ídem que en fase símplex.

“*separacion*” es la distancia que separa a los dos conductores de la fase. Puede ser vertical u horizontal según la configuración en que estemos. Expresada en metros.

“*tipo*” ídem que fase símplex.

“*intensidad*” ídem que fase símplex.

“*desfase*” ídem que fase símplex.

- Fase triplex: En este caso los parámetros son:

“7” ídem que fase símplex.

“*coordx*” ídem que en fase dúplex.

“*coordy*” ídem que en fase dúplex.

“*diametro1*” ídem que fase dúplex.

“*diametro2*” ídem que fase dúplex

“*diametro3*” análogamente a fase dúplex pero para el tercer conductor de esta configuración.

“*d*” es la distancia horizontal máxima entre dos conductores de la configuración.

“*h*” es la distancia vertical máxima entre dos conductores de la configuración.

“*linea*” ídem que fase dúplex.

“*numeroglobal*” ídem que fase dúplex.

“*tipo*” ídem que fase dúplex. En este caso la cadena que se escribe es “3conductores”.

“*intensidad*” ídem que fase dúplex.

“*desfase*” ídem que fase dúplex.

“*unoarriba*” es una variable booleana que determina cual de las dos configuraciones posibles es la de este caso. Si es “Verdadero” es que la configuración es la de un conductor arriba y dos abajo. En caso contrario será “Falso”.

- Fase cuádruplex: En este caso los parámetros son:

“*4*” ídem que fase tríplex.

“*coordx*” es el valor de la coordenada x del conductor que está situado en la posición inferior izquierda de la fase.

“*coordy*” es el valor de la coordenada y del mismo conductor anterior.

“*diametro1*” es el valor del diámetro prohibido del conductor situado en la posición superior izquierda.

“*diametro2*” ídem para el conductor en la posición superior derecha.

“*diametro3*” ídem para el conductor en la posición inferior izquierda.

“*diametro4*” ídem para el conductor en la posición inferior derecha.

“*disth*” es la distancia horizontal que separa a los conductores de la fase.

“*distv*” es la distancia vertical que separa a los conductores de la fase.

“*linea*” ídem que fase tríplex.

“*numeroglobal*” ídem que fase tríplex.

“*tipo*” ídem que fase tríplex. En este caso el texto que se escribe es “4cond”.

“*intensidad*” ídem que fase tríplex.

“*desfase*” ídem que fase tríplex.

▪ Obstáculo apoyado en el suelo.

“5” ídem que fase cuádruplex.

“*altura*” es la altura del obstáculo, contada desde el suelo.

“*arriba*” es la altura de la zona prohibida, contada desde la parte superior del obstáculo.

“*coordx*” es la distancia horizontal desde el origen de coordenadas a la esquina inferior izquierda del obstáculo.

“*derecha*” es la distancia entre el borde derecho del obstáculo y el borde derecho del área prohibida.

“*izquierda*” es la distancia entre el borde izquierdo del obstáculo y el del área prohibida.

“*numero*” ídem que fase cuádruplex.

“*numeroglobal*” ídem que fase cuádruplex.

“*tipo*” ídem que fase cuádruplex.

“*anchura*” es la anchura del obstáculo.

- Obstáculo elevado

“*6*” ídem que obstáculo normal.

“*altura*” es la altura del obstáculo, contada desde su base.

“*alturaprohibida*” es la altura de la zona prohibida, contada desde la zona superior del obstáculo.

“*anchura*” ídem que obstáculo normal.

“*apoyado*” es una variable booleana que si está a Verdadero indicará que el área prohibida está apoyada en el suelo.

“*coordx*” ídem que obstáculo normal.

“*dcha*” es la distancia que existe entre el borde derecho del obstáculo y del área prohibida.

“*distanciaAlsuelo*” contiene la distancia del borde inferior del área prohibida al suelo. Evidentemente debe ser mayor o igual a cero.

“*inferior*” es la distancia entre el borde inferior del obstáculo y el borde inferior del área prohibida.

“*izda*” contiene la distancia entre el borde izquierdo del área prohibida y el del obstáculo.

“numeroglobal” ídem que en obstáculo normal.

“tipo” ídem que obstáculo normal, en este caso la cadena que se grabaría es “Elevado”.

- Lazo

Para los lazos se ha empleado una misma estructura; según sean activos o pasivos, y según el número de conductores que lo compongan, variarán los valores de los parámetros.

Aquellos parámetros que no sean necesarios para cada lazo en concreto se pondrán al valor nulo de su tipo (0 si es numérico, false si es booleano, cadena vacía si es cadena).

La lista de parámetros es:

“x1;y1” son las coordenadas del primer conductor del lazo.

“x2;y2” ídem para el segundo conductor.

“x3;y3” ídem para el tercer conductor

“x4;y4” ídem para el cuarto conductor

“pasivo” variable booleana que será “Verdadero” si el lazo es pasivo y “Falso” si es activo.

“tipo” vale “2”, “3” o “4”, según el número de conductores que compongan el lazo.

“xc1;xc2;xc3” sólo si el lazo es pasivo se dará valor a estas variables, que contienen el valor de la compensación que se introduce (en por unidad si UsaFc está a true y en Ω si está a false)

“UsaFc” Variable booleana que estará a true si los valores de xci están en por unidad, y a false si están en Ω .

“I1;theta1” sólo se graban si el lazo es activo. Representan el módulo (rms) y desfase de la intensidad inyectada en el lazo simple 1.

“I2;theta2” sólo se graban si el lazo es activo. Representan el módulo (rms) y desfase de la intensidad inyectada en el lazo simple 2.

“xcampo;ycampo” son las coordenadas del punto en el que se minimiza el campo. Sólo se graban si el lazo es activo.

“Isugerida1;Isugerida2” son los valores de las intensidades que sugirió MitLoop. Sólo aparecerá si el lazo es activo.

“nombreConductor” es el nombre del conductor con que se ha considerado el lazo.

“Rconductor” contiene el valor de la R' (Ω/km) del conductor.

“rgmConductor” contiene el valor del radio geométrico medio (rgm) del conductor, expresado en metros.

“CosteConductor” almacena el coste del conductor

“nombrePoste” almacena el poste asociado a este lazo.

“alturaPoste” guarda la altura del poste, expresada en metros.

“CostePoste” representa el coste de cada poste, en €/unidad.

Apéndice B. Guía para la actualización/modificación del código fuente de MitLoop.

MitLoop es una aplicación fácilmente ampliable y/o actualizable. Su diseño modular permite una fácil y cómoda actualización, sin más que respetar la sintaxis de entrada y salida de parámetros de cada uno de sus módulos, aunque siempre se puede hacer uso de adaptadores.

En este apéndice se facilita al usuario una breve guía para la modificación y ampliación del código fuente de MitLoop. Cubriremos principalmente el caso de añadir nuevos objetos al programa, ya que parece ser que en esa línea van las mayores posibilidades de ampliación.

El ciclo de vida de cualquier objeto en MitLoop es:

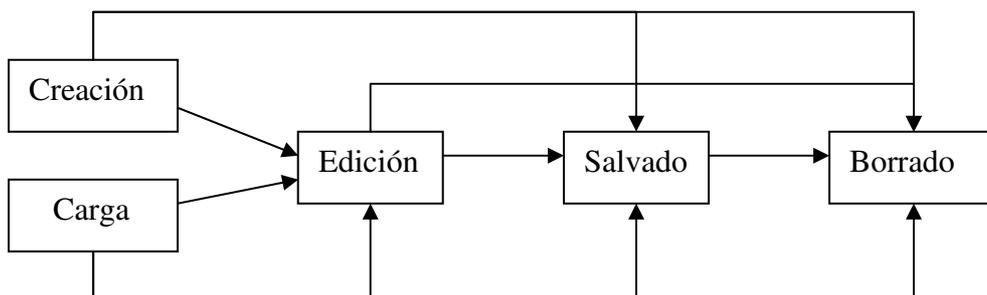


Figura B.1 Ciclo de vida de un objeto en MitLoop

Por tanto, si queremos añadir un nuevo tipo de objeto a MitLoop, habrá que actuar en el código que regule cada una de esas etapas. Así, los módulos y procedimientos implicados son:

| Etapas | Módulo | Procedimiento |
|----------------------------|---------------|--|
| Creación | Módulo1 | Añadexxx ⁽¹⁾ |
| Carga desde fichero | Principal | AbreProyecto |
| Grabación a fichero | Module1 | GrabaProyecto |
| Edición | Module1 | HayElemento |
| Representación | Module1 | DibujaCuerpos DibujaZonasProhibidas |
| Eliminación fase/Obstáculo | Module1 | BorraElementos |
| Eliminación lazo | Module1 | BorraLazo |

Veamos cada etapa con más detalle:

- Creación

Lo primero que habrá que hacer es definir qué parámetros va a tener nuestro nuevo objeto. Para ello nos creamos en Module1, en la sección de declaraciones, un tipo de datos con todas las variables que necesitemos. A partir de esa definición iremos construyendo instancias a medida que las necesitemos.

Para ser compatible con la política de manejo de objetos implementada en MitLoop, ha de contener al menos una variable tipo integer denominada “numero” y otra también integer denominada “numeroglobal”. Estas dos variables son necesarias para las siguientes etapas, sobre todo para cuando se elimine un objeto que haya sido creado con anterioridad a éste.

Una vez creado el tipo de datos, pasamos a definir un formulario para recoger los datos que nos proporcione el usuario. En él se hará la validación de los datos introducidos, por lo que habrá que garantizar que el contenido de las variables que llegan a Module1 tienen sentido o, al menos, que son compatibles con el tipo de la variable. Una vez validados los datos, se llama a un procedimiento de Module1 que añade el nuevo objeto a las variables de MitLoop.

Dicho procedimiento deberá comprobar si existe el array correspondiente que almacenará todos los objetos del nuevo tipo, y si no es así crearlo. Una vez hecho esto, añadirá el elemento a su última posición.

Así mismo, si el objeto tiene una zona prohibida, hay que añadirla al array ZonasProhibidas mediante un objeto de tipo Zona. Para más detalles consultar el código fuente.

También habrá que incrementar en una unidad tanto el contador de elementos del tipo actual como el contador global de elementos.

Una vez completado estos pasos, el objeto habrá quedado integrado en el proyecto actual de MitLoop.

- Carga desde fichero

Cuando se carga un proyecto desde fichero, toda la operación la realiza el procedimiento “AbreProyecto” del módulo Principal. En la sección adecuada del mismo (en función del tipo de objeto que vayamos a añadir), habrá que añadir el código que recupere los datos desde el archivo y los introduzca en memoria.

Se recomienda la filosofía seguida en MitLoop, que consistió en abrir el formulario del tipo de objetos apropiado, asignar a sus textbox el valor de las variables correspondientes de las leídas desde disco, y llamar al procedimiento construido anteriormente para añadir nuevos objetos.

- Grabación a fichero

Esta función se realiza en el procedimiento “grabaProyecto” del módulo module1, por lo que no hay más que entrar en dicho procedimiento y escribir el código apropiado para grabar en fichero (modo texto plano) todos los parámetros que sean necesarios para la completa definición del objeto.

- Edición de elemento

Para esta etapa podemos aprovechar el formulario creado para los nuevos objetos. Simplemente debemos tener la precaución de programar adecuadamente las acciones asociadas al botón “Aceptar”, ya que si entramos para editar y no se ha programado bien la distinción entre estar editando un objeto o crear uno nuevo, se

puede dar el caso de que cada vez que entremos a editar lo que MitLoop haga sea crear un objeto.

Para poder solventar con cierta facilidad este inconveniente, se recomienda el uso de banderas o “flags”.

Hay que tener en cuenta que la edición de un objeto puede afectar también a la geometría de su zona prohibida, por lo que el programador deberá decidir si debe o no tenerlo en cuenta, en función de las características del tipo de objeto.

- Representación

La representación gráfica de objetos se hace en dos pasos. Primero se dibujan los cuerpos (lo que sería el objeto real en sí) y luego se superponen las zonas prohibidas. Dichas acciones se realizan en los procedimientos “dibujaCuerpos” y “DibujaAreasProhibidas”, del módulo “*module1*”.

Por tanto, a dichos procedimientos habrá que añadir el código adecuado para la representación.

- Eliminación fase / Obstáculo

Para eliminar correctamente un objeto de MitLoop hemos de:

- Borrarlo de su array local.
- Para todos los elementos de su mismo array cuyo parámetro “numero” sea mayor que el del elemento borrado, restarles 1. Esto persigue no tener una numeración con saltos.
- Por la misma razón del apartado anterior, se recorrerán todos los objetos existentes en MitLoop, y a aquellos cuyo parámetro “numeroglobal” sea mayor que el del objeto que se ha borrado, restarles 1.
- Si el objeto tenía zona prohibida asociada, también habrá que borrarla de su array, tomando las precauciones comentadas para la numeración de los parámetros.

Completando esos pasos, habremos eliminado el elemento de MitLoop.

- Eliminación Lazo

Para eliminar un lazo se sigue un proceso bastante similar al apartado anterior, salvo que los lazos tienen un procedimiento específico para su borrado, llamado “borraLazos”, y situado en el módulo “module1”. Además, no tienen zona prohibida asociada, por lo que la gestión en general es más sencilla con lazos que con otros objetos.

Así, se borrará el lazo del array local de lazos, y posteriormente se actualizarán las variables “numero” de todos aquellos lazos en los que dicha variable tome un valor superior al que tomaba en el lazo borrado.

Como último paso, se recorren todos los objetos y se actualiza la variable numeroglobal en aquellos en que el valor sea mayor que el de la variable del lazo borrado.