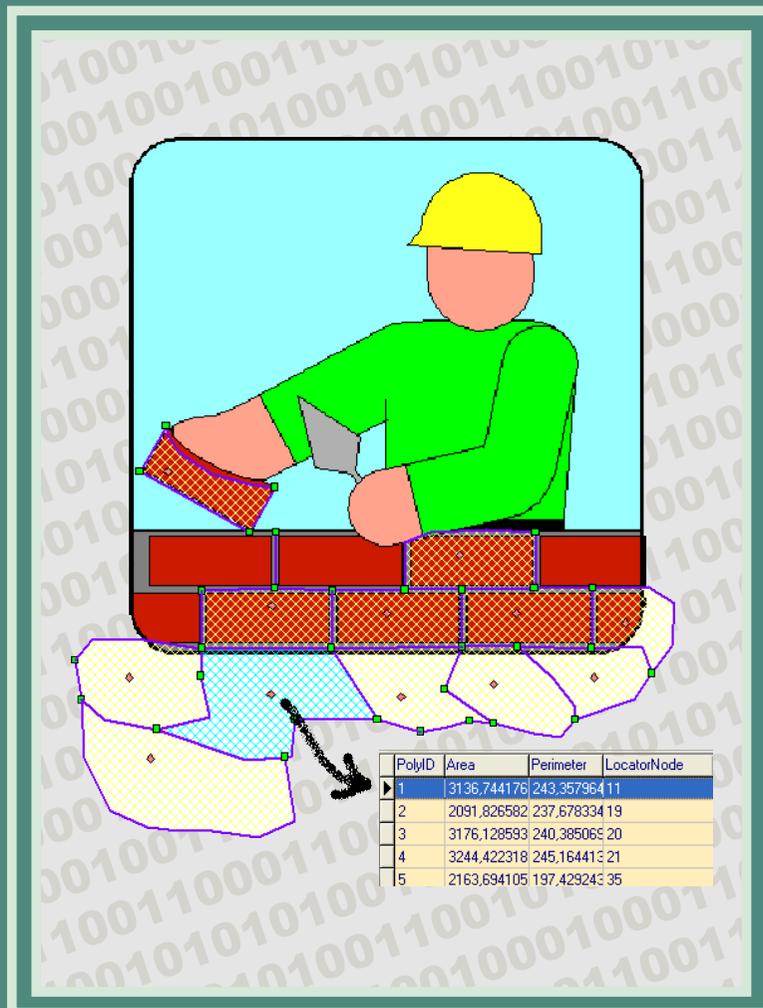


SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA VECTORIALES: EJERCICIOS PRÁCTICOS BAJO UNA ESTRUCTURA DE DATOS ARCO-NODO



AUTOR
PABLO FDEZ. DE ARROYABE HERNAEZ

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
VECTORIALES: EJERCICIOS PRÁCTICOS
BAJO UNA ESTRUCTURA DE DATOS ARCO-NODO**

AUTOR

PABLO FDEZ. DE ARROYABE HERNAEZ

TITULO: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA VECTORIALES:
EJERCICIOS PRÁCTICOS BAJO UNA ESTRUCTURA DE DATOS ARCO-NODO

ISBN: 84-933079-4-7

D.L.: SA-431-2003

© Autor: Pablo Fernández de Arroyabe Hernaez

© Edita: Ediciones TGD

© Diseño de portada: Fernando Villa Durán

Imprime: Tratamiento Gráfico del Documento
Avda. de los Castros s/n (Edificio Interfacultativo)
39005 Santander
tlf: 942 20 11 08
e-mail: tgd@ono.com

INTRODUCCIÓN

El presente manual de ejercicios resulta el complemento ideal para el libro teórico "*Sistemas de Información Geográfica Vectoriales: la construcción topológica bajo el entorno Cartalinx*" empleado como material docente en la asignatura SIG II que es impartida por el D. Pablo Fernández de Arróyabe Hernáez en la Licenciatura en Geografía de la Universidad de Cantabria.

Mediante este nuevo manual se pretende que el alumno ejercite de forma práctica tareas propias de la edición cartográfica bajo una estructura de datos compleja (arco-nodo) como la empleada por Cartalinx.

En su contenido, los ejercicios de la componente cartográfica del SIG son altamente significativos, si bien, no resultan menos importantes que los referentes a la dimensión temática del SIG Cartalinx o a sus funciones de análisis espacial.

Las coberturas empleadas en la realización de los ejercicios han sido diversas:

- Algunas de ellas tienen su origen en los archivos propios del tutorial que acompaña al software Cartalinx elaborado por los laboratorios Clark. En la URL www.clarklabs.org es posible descargarse una demo gratuita del editor topológico en cuestión.
- Otras han sido derivadas de cartografía elaborada por el Centro de Estudios Ambientales de Vitoria-Gasteiz, (CEA).
- En alguna ocasión se ha empleado ficheros CAD procedentes del I.G.N. que tras haber sido editados se presentan bajo la estructura de datos arco-nodo.
- Finalmente, en muchos ejercicios, se trabaja con coberturas y bases de datos de elaboración propia.

Desde aquí se quiere agradecer a todas estos Organismos y Centros la posibilidad que han brindado de disponer del material fuente.

Este mismo manual se encuentra disponible en el "Aula Virtual" de la Universidad de Cantabria para los alumnos que se hallan matriculados en la asignatura SIG II de la Licenciatura en Geografía la cual se haya incluida en el Programa de Innovación Docente de la Universidad de Cantabria

ÍNDICE DE EJERCICIOS PRÁCTICOS

LA COMPONENTE GRÁFICA DEL EDITOR CARTOGRÁFICO CARTALINX

1. DEFIENDO LAS PREFERENCIAS "PREFERENCES" EN CARTALINX
2. GEORREFERENCIANDO UNA COBERTURA.
3. EL SISTEMA DE REFERENCIA EMPLEADO EN NUESTRO TRABAJO. LAS "VISTAS "O "PLACEMARKS" EN LAS COBERTURAS DE CARTALINX.
4. LAS COBERTURAS EN BLANCO Y LAS COBERTURAS BASADAS EN UNA IMAGEN DE FONDO.
5. LA CREACIÓN DE UNA MALLA DE REFERENCIA. EL TEXTO EN LAS COBERTURAS DE CARTALINX. LA ORGANIZACIÓN INTERNA DEL SISTEMA.
6. LOS MODOS DE EDICIÓN GRÁFICA EN CARTALINX. LA "TOLERANCIA WEED" Y LA "TOLERANCIA DE SELECCIÓN".
7. LAS TAREAS DE EDICIÓN EN CARTALINX. LA ENTRADA DE ENTIDADES GRÁFICAS.
8. LA ENTRADA DE DATOS POR MEDIO DE COORDENADAS GEOMÉTRICAS (COGO) Y MEDIANTE LISTAS DE COORDENADAS (X,Y)
9. LAS PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS GRÁFICOS EN CARTALINX. LOS NODOS Y LOS ARCOS COMO MATERIA PRIMA DE LAS COBERTURAS.
10. ROMPIENDO UN ARCO Y DESPLAZANDO NODOS. LA TOLERANCIA SNAP Y EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA TOPOLOGÍA.
11. IDENTIFICANDO Y ELIMINANDO ERRORES DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA TOPOLOGÍA EN UNA COBERTURA.
12. DEFINIENDO LA TOLERANCIA SNAP. TRANSFORMANDO LAS INTERSECCIONES EN NODOS.. EXPORTANDO LAS COBERTURAS A OTROS FORMATOS DE S.I.G.

LA COMPONENTE TEMÁTICA DEL EDITOR CARTOGRÁFICO CARTALINX

1. EL DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS CON UNA SOLA TABLA
2. EL DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS CON DOS TABLAS RELACIONALES
3. EL DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS CON VARIAS TABLAS RELACIONALES
4. LA IMPORTANCIA DE IDENTIFICADORES GRÁFICOS (IDs). LA NECESIDAD DE COORDINAR EL TRABAJO DE CAMPO CON EL DE GABINETE.
5. LA EDICIÓN DE LAS TABLAS. AÑADIENDO CAMPOS A LAS TABLAS. LOS MODOS DE IMPORTACION DE TABLAS: APPEND – MERGUE
6. EL DISEÑO DE FILTROS
7. LOS CAMPOS DERIVADOS
8. LA IMPORTACIÓN DE DATOS GRÁFICOS
9. LA TRANSFERENCIA INTERNA DE DATOS EN CARTALINX
10. UN EJEMPLO APLICADO DE LA PROPIEDAD TOPOLÓGICA DE LA ADYACENCIA EN EL SISTEMA CARTALINX.
11. ELIMINANDO FRONTERAS COMUNES EN UNA COBERTURA
12. ELABORANDO EXPRESIONES "SQL"

LAS FUNCIONES ANALÍTICAS DEL EDITOR CARTOGRÁFICO CARTALINX

1. *EL RECORTE DE COBERTURAS A PARTIR DE LA FUNCIÓN CLIP*
2. *LA UNIÓN DE DIFERENTES HOJAS EN UNA SOLA COBERTURA: LA FUNCION APPEND Y LOS ARCOS DUPLICADOS.*
3. *LA GENERALIZACIÓN DE UNA COBERTURA: GERENRALIZANDO ARCOS EN UNA COBERTURA*

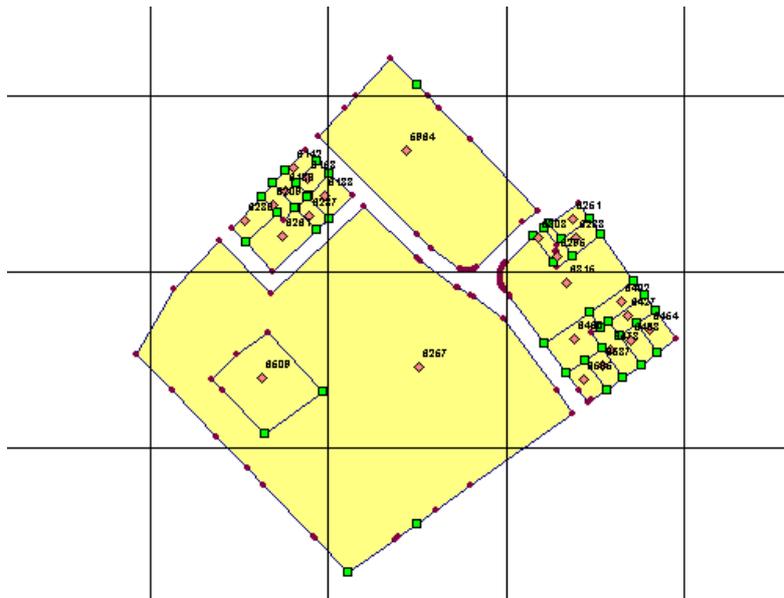
EJERCICIOS DE LA COMPONENTE GRÁFICA DEL SISTEMA

EJERCICIO 1

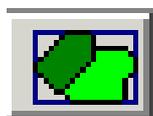
DEFINIENDO LAS PREFERENCIAS EN CARTALINX

Una vez finalizado el ejercicio el alumno se habrá familiarizado con el interfaz visual del sistema Cartalinx. de igual modo, deberá conocer las formas de activar / desactivar la conexión visual entre las dos vertientes (gráfica y temática) del SIG, dominará las diferentes opciones de visualización de los elementos gráficos y será capaz de definir todo tipo de referencias en cuanto a las pestañas "display", "tables", "colors", and "sounds" del cuadro de dialogo de preferencias

1. Comenzaremos abriendo la cobertura *university.Inx* situada en la siguiente ruta *c:\cartalinx\tutorial*.
2. Mediante el empleo del teclado acercaremos visualmente los elementos del plano.

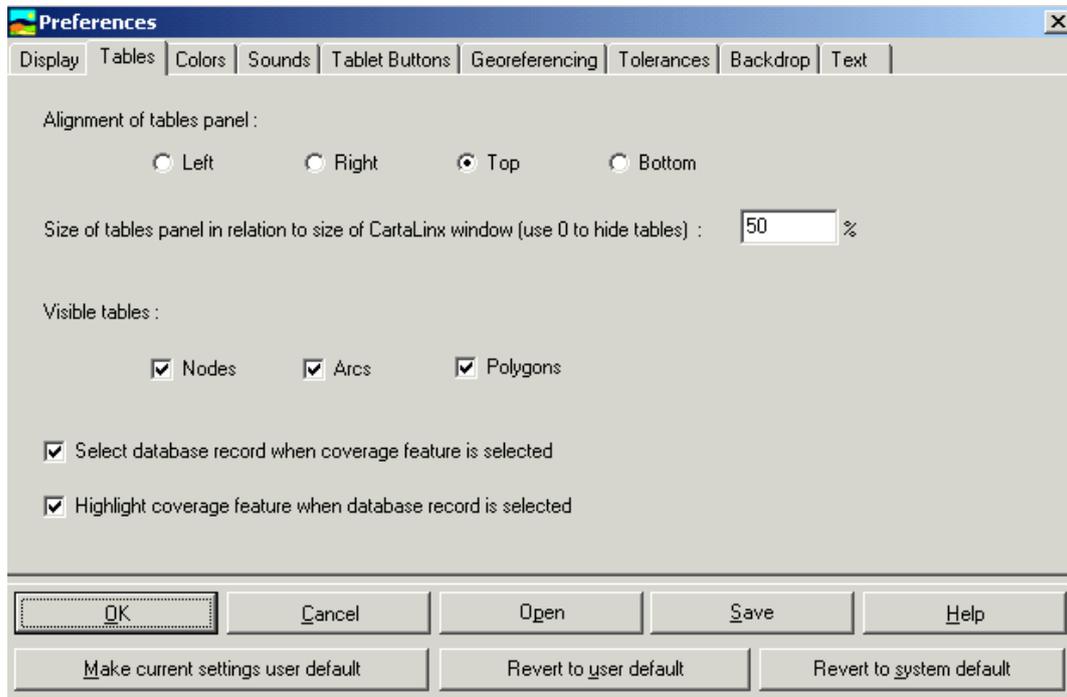


3. Identifica visualmente los distintos componentes de la cobertura e intenta diferenciar los elementos entre sí.
4. Aplica un zoom que permita ajustar exactamente la visualización de la cobertura a los límites de los elementos que la constituyen.

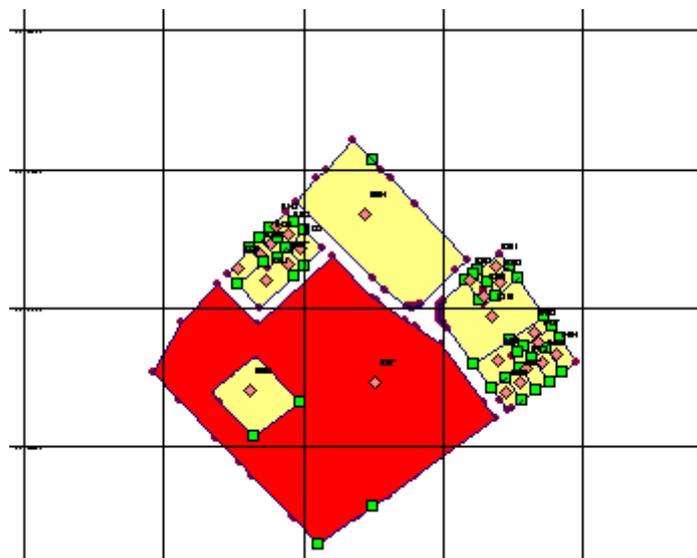


5. Visualiza junto con la tabla de polígonos, la tabla de arcos y la de nodos con la idea de poder ver la componente alfanumérica del

sistema de forma conjunta, situando las mismas en la parte superior de la ventana con un 50% de ocupación de la misma.



6. Vuelve a posicionar las tablas en la parte izquierda de la ventana con una ocupación del 25 %.
7. Selecciona, en la parte gráfica del sistema, el polígono de mayor extensión y comprueba como se activa el polígono 10 (identificador) de la tabla de polígonos.



PolyID	Area	Perimeter	LocatorNode	NumericUserId	TextUserId	MBL	MAP	BLOCK
8	4313,275,1088	50	6237			08-00	08	004
9	5487,308,9018	51	6251			06-04	06	042
▶ 10	6320,4301,701	52	6257			08-00	08	003
11	1791,566,6954	53	6261			08-00	08	004
12	5420,308,0012	54	6283			06-04	06	042

8. Seguidamente vamos a seleccionar el polígono que se encuentra situado justamente dentro del anterior formando una especie de “falso subconjunto” dado que son polígonos independientes el uno del otro. ¿Qué otro registro se ha activado en la parte alfanumérica?

PolyID	Area	Perimeter	LocatorNode	NumericUserId	TextUserId	MBL	MAP	BLOCK
16	7841,409,0774	58	6402			06-04	06	042
17	6183,346,0605	59	6427			06-04	06	042
18	6268,326,1249	60	6454			06-04	06	042
19	1421,511,5397	61	6460			06-04	06	042
20	9216,426,6366	62	6478			06-04	06	042
21	6120,324,1944	63	6483			06-04	06	042
▶ 22	4619,856,8901	64	6509			08-00	08	007
23	6179,326,5483	65	6537			06-04	06	042
24	6682,335,7711	66	6565			06-04	06	042

9. Dentro de la opción “*preferences*” desactivaremos la casilla “*select database record when coverage feature is selected*” y aceptamos el cuadro de diálogo.

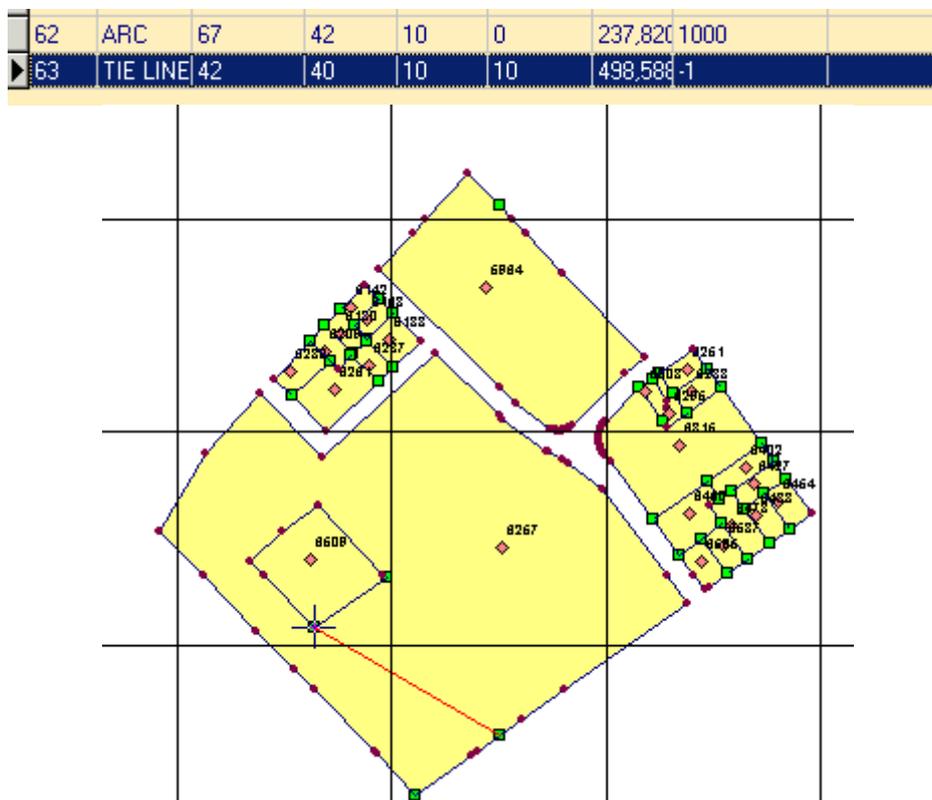
Select database record when coverage feature is selected

Highlight coverage feature when database record is selected

10. Aplicamos posteriormente un “*zoom to coverage bounds*” que muestre como extremos de la ventana de visualización los límites de la cobertura.
11. Vuelve a seleccionar, en la parte gráfica, el polígono de mayor superficie e identifica el registro de la tabla de polígonos que se ha

marcado. Date cuenta de que ya no coincide con el registro 10 como con anterioridad.

12. Pincha sobre otro polígono cualquiera del plano y comprueba que el registro que nos marca la tabla de polígonos sigue siendo el mismo.
13. Sitúa el cursor en el registro 5 de la tabla de polígonos y observa que polígono es seleccionado.
14. Date cuenta de cómo la relación bidireccional existente se ha transformado en una relación unidireccional (de la parte alfanumérica a la gráfica) exclusivamente.
15. Posiciona el cursor sobre la flecha inferior de la barra de desplazamiento vertical de la tabla de arcos. Mantén pulsado el botón izquierdo del ratón de forma continua mientras observas, en la parte gráfica de la cobertura, como el identificador visual de los arcos se desplaza de uno a otro.
16. Cuando llegas al último registro nos percatamos de algo anómalo tanto en la parte gráfica como en la alfanumérica. ¿Qué sucede? ¿Qué finalidad tiene el nuevo arco virtual que ha aparecido?.



17. Pincha sobre el icono de refresco de pantalla "*refresh display*" y un zoom ventana ("*interactive zoom*") sobre el conjunto de polígonos de la zona noroeste de la cobertura.



18. Acércate y/o aléjate progresivamente mediante los botones de la barra de herramientas en que vienen representadas unas lupas ("*zoom out*" "*zoom in*") hasta que consigas visualizar por completo los ocho polígonos.

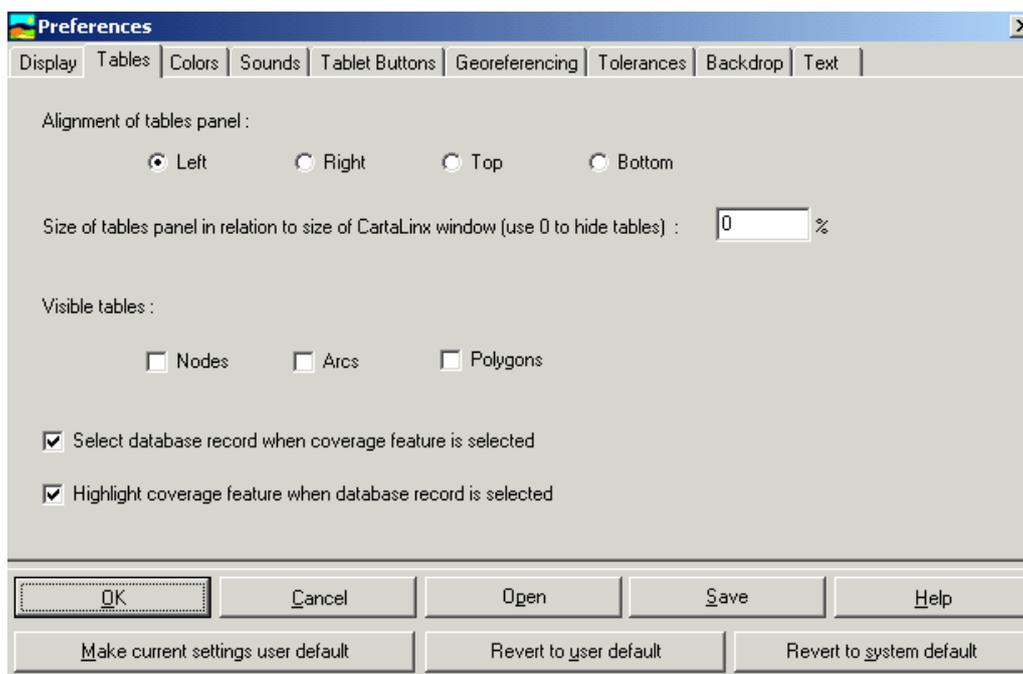


19. Volvemos a activar la casilla que nos permite identificar registros en las tablas, a partir de la selección de elementos gráficos en la cobertura.
20. Fíjate en los 8 polígonos del n-w que se encuentran dibujados con texto sobre ellos. Si los ves claramente anótalo en la columna "primera" de la siguiente tabla.

primera	segunda

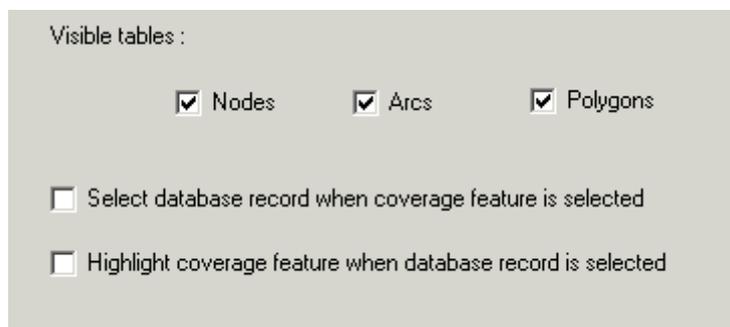
21. pincha con el ratón una vez sobre cada uno de los distintos polígonos de este conjunto
22. Escribe en la columna "segunda" exclusivamente aquellos identificadores que se vean por completo.
23. ¿Has tenido dificultades ahora para identificar el texto de alguno de ellos?

24. Para volver a visualizar correctamente todo el texto de un polígono podemos seleccionar ese polígono concreto. Si lo que queremos es ver el texto de todos pulsaremos el icono de “refresco de pantalla” dentro de la barra de herramientas.
25. Oculta todas las tablas de la cobertura y emplea toda la pantalla para visualizar únicamente la ventana gráfica.

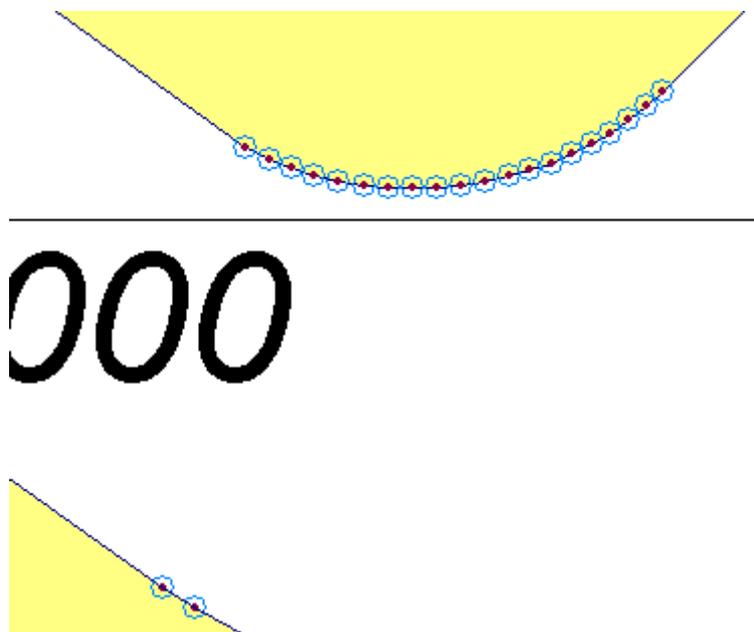


26. Visualiza las tablas situándolas en la parte inferior de la pantalla con una ocupación del 30%. ¿Qué sucede con la tabla de polígonos? ¿Puedes consultar los datos en ella?
27. Vuelve a posicionar las tablas en la parte derecha de la pantalla con un 25% de ocupación del espacio.
28. Presiona las teclas "Av Pag" y "Re Pag" con el fin de modificar la escala de visualización de la cobertura hasta lograr una escala aproximada de 1/2600.
29. Intenta desplazar la cobertura hacia el oeste empleando el teclado. Si no se desplaza, pincha con el ratón sobre la cobertura e inténtalo nuevamente.
30. ¿Por qué no se desplazaba la cobertura al primer intento?
31. Refresca nuevamente la pantalla observando detenidamente qué sucede. Puedes encontrar un orden en el proceso de refresco que CartaLinux aplica. Indícalo a continuación.

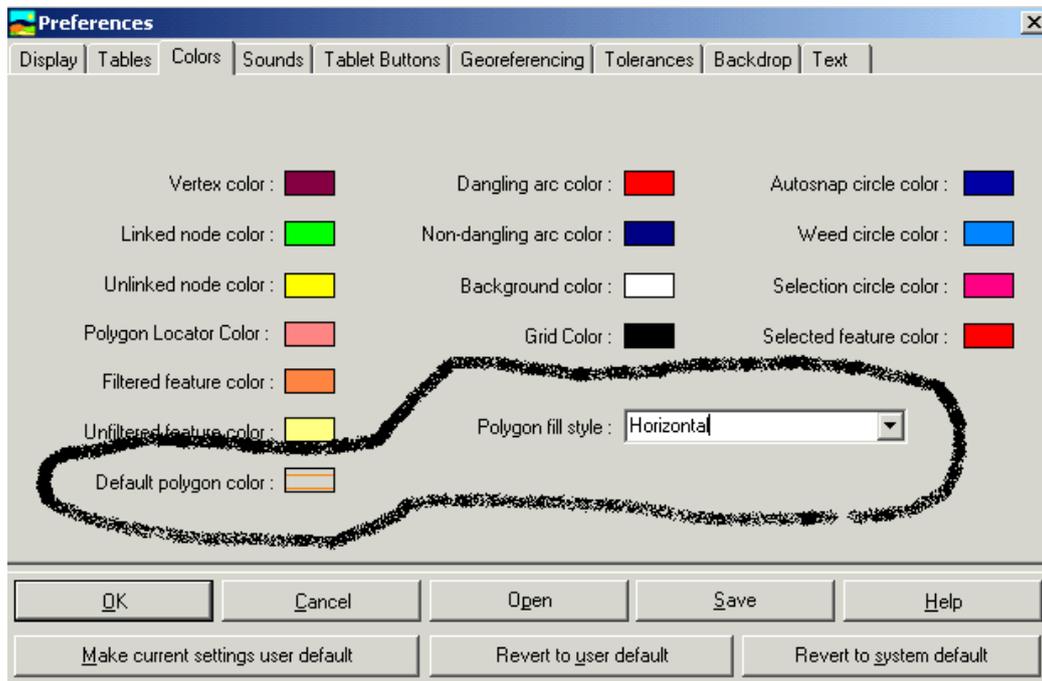
32. Desvincula totalmente las dos vertientes de la cobertura de tal forma que no haya ningún tipo de relación visual entre lo gráfico y lo alfanumérico.



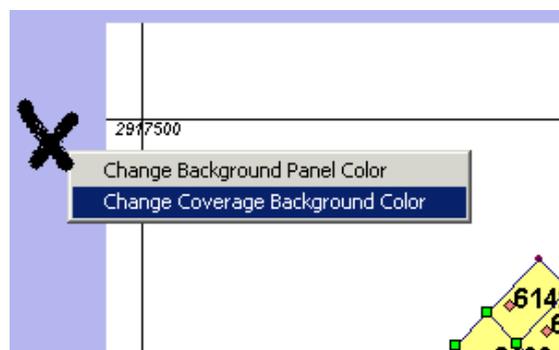
33. Sitúa la cobertura centrada y a una escala aproximada de 1/3000.
34. Observa detenidamente la cobertura y sus elementos ¿qué diferencias observas?.
35. Aproxímate hasta una escala de detalle (1/30) ¿qué es lo que sucede? ¿Has encontrado nuevos elementos en la cobertura? ¿Qué forma tienen? ¿Qué color?.



36. Vuelve a visualizar toda la cobertura.
37. Cambia el color que tienen por defecto los polígonos poniéndoles una trama horizontal. Comprueba el resultado y selecciona uno de ellos.

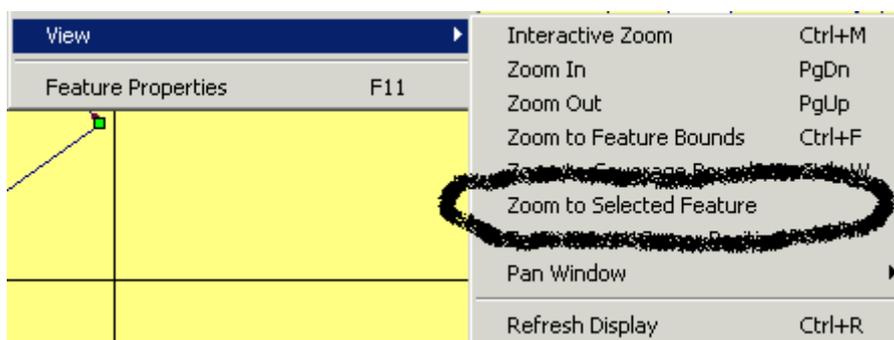


38. Accede al cuadro de preferencias por medio de la barra del menú y no desde la barra de herramientas. Vuelve a asignar un fondo a los polígonos por defecto.
39. Asigna un nuevo color a los vértices y comprueba los cambios en la cobertura. Emplea el factor color para identificar los distintos elementos que aparecen en la cobertura.
40. Cambia el color del fondo de la cobertura pulsando con el botón derecho del ratón sobre el marco gráfico.

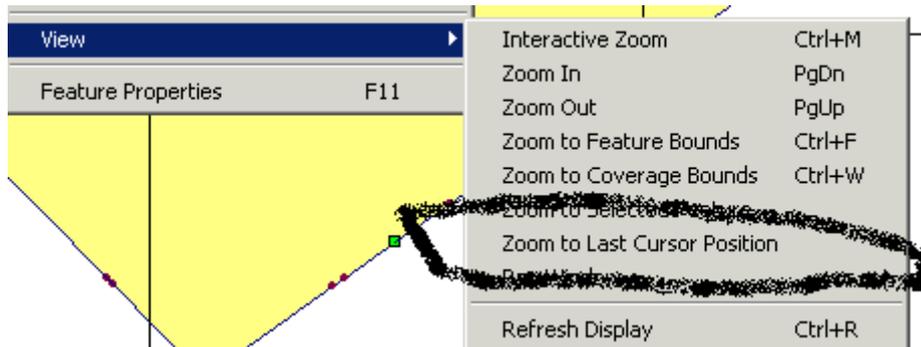


41. Guarda los cambios realizados en un fichero de preferencias de Cartalinx mediante el botón "save" con un nombre que puedas recordar fácilmente.

42. Vuelve a la configuración inicial de las preferencias que tiene el sistema por defecto con la opción "revert to system default".
43. Modifica nuevamente las opciones de las pestañas "tables" y "colors" y haz que la nueva configuración sea la configuración de usuario por defecto ("make current settings user default").
44. Cambia algunos colores y visualiza la cobertura nuevamente.
45. Vuelve a la pestaña del color y recupera la configuración de usuario por defecto con "revert to user default".
46. Finalmente abre el fichero de preferencias que has creado anteriormente y observa como recuperamos la configuración definida con anterioridad en ese fichero.
47. Podrás recibir un mensaje señalando la posibilidad de que el fichero de preferencias pueda modificar las tolerancias de la cobertura. Responde afirmativamente porque en este supuesto no le afectan pero ten en cuenta que en otros casos la estructura topológica de la cobertura podría verse dañada.
48. Si tu PC dispone de tarjeta de sonido, modifica los archivos asignados a las distintas tareas en la pestaña "sounds"
49. Selecciona uno de los elementos de la cobertura y aplica un zoom sobre ese elemento concreto de tal modo que se sitúe como elemento central de la cobertura. No podrás emplear para ello el zoom ventana. Deberás buscar esta opción mediante el botón derecho del ratón.



50. Experimenta con la opción "zoom to last cursor position" hasta que seas capaz de explicar qué es lo que realiza exactamente esta función de visualización. Se trata de una verdadera función de zoom. Razona tu respuesta.



51. por último modifica el color del marco del área gráfica de la cobertura.

EJERCICIO 2

GEOREFERENCIANDO UNA COBERTURA. LOS SISTEMAS DE REFERENCIA. EL COMANDO **PROJECT**.

1. Crea una nueva cobertura en blanco en Cartalinx. El sistema nos pedirá en primer lugar que georeferenciamos la misma antes de comenzar a trabajar con ella.

“file” → “new coverage” → “blank coverage

2. Modifica los valores señalados por defecto para los bordes de la cobertura (xmin, xmax, ymin, ymax) especificando los valores adecuados, de forma aproximada para la región cantabra

xmin: 350000	xmax: 490000
ymin: 4730000	ymax: 4820000

3. Opta por el sistema de referencia utm 30 n por ser el más apropiado para esta zona del globo. las unidades de referencia del sistema serán metros

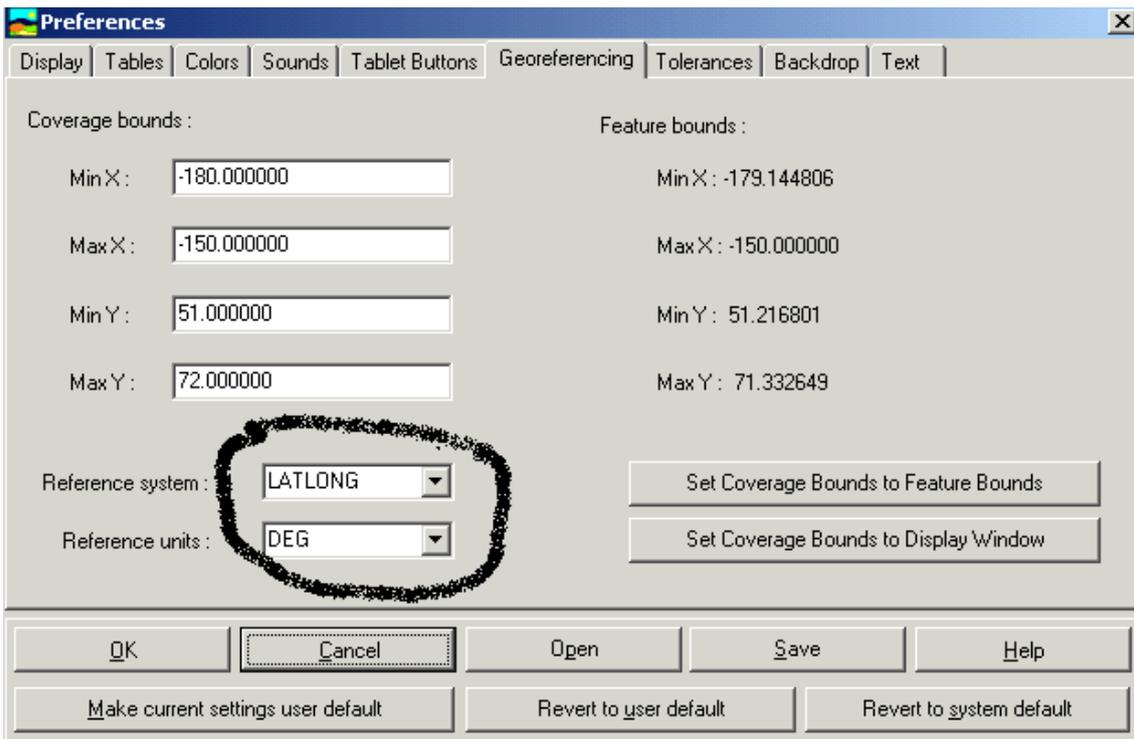


4. Comprueba como los valores x,y definidos se sitúan en los extremos de la ventana gráfica de nuestra cobertura y como se modifican las coordenadas según nos desplazamos por ella
5. Oculta las tablas de la ventana gráfica
6. Abre la cobertura *alaska1.Inx* y observa detenidamente el mapa y la barra de estado.

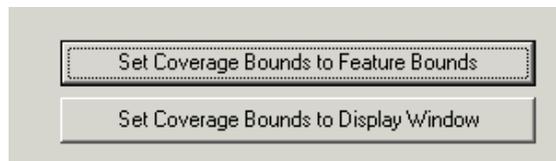
X : -179.172662, Y : 51.251712	Scale : 1 / 15526498	Nodes : 153 , Arcs : 98 , Polygons : 0
--------------------------------	----------------------	--

7. Verifica el sistema de referencia empleado en su construcción y las unidades del mismo. Para ello deberás acceder a la pestaña *georeferencing* dentro del cuadro de preferencias.

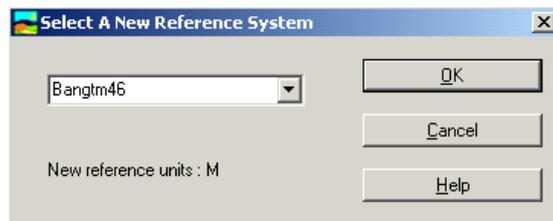
Sistema de referencia:
Unidades del sistema:



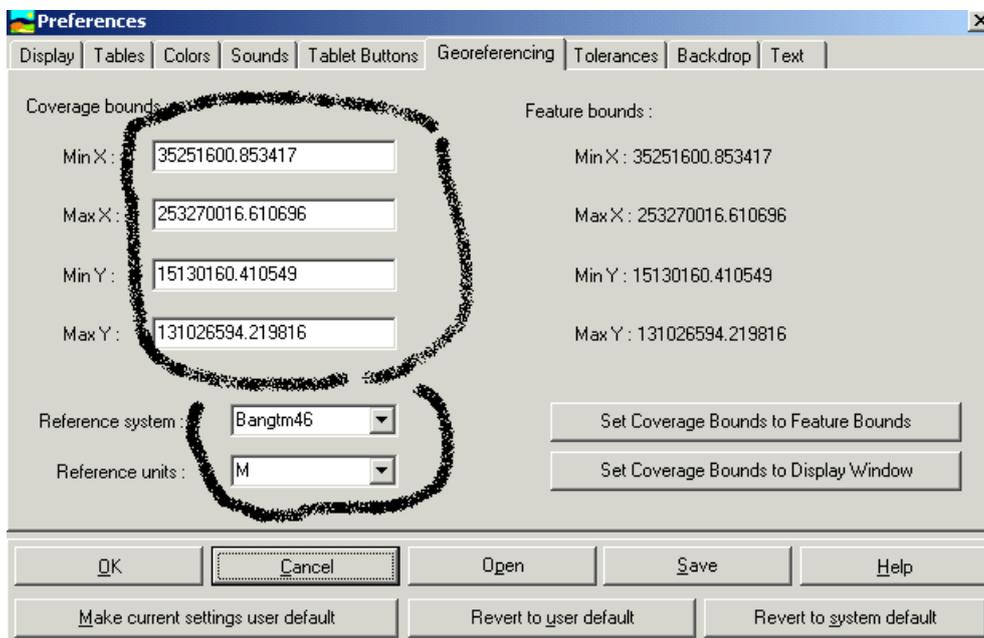
8. Modifica las coordenadas x y, el sistema de referencia y las unidades de referencia de la cobertura y acepta los cambios. ¿Cuál es el resultado?. ¿Se han modificado los valores de las coordenadas en la barra de estado?
9. ¿Qué explicación encuentras a todo esto? ¿Qué se puede deducir de los resultados tenidos en nuestros intentos?
10. Vuelve a la pestaña de georreferenciación. Observa las coordenadas de los elementos y selecciona "set coverage bounds to features bounds"



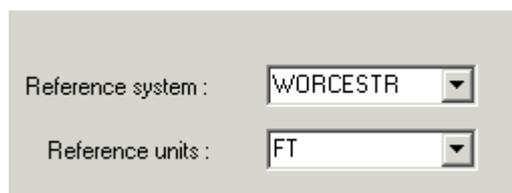
11. Para poder convertir la cobertura de un sistema de referencia a otro sistema diferente deberemos emplear la opción **project** del menú **coverage**.
12. Aplica la función **project** sobre la cobertura abierta y especifica el sistema **bangtm46**.



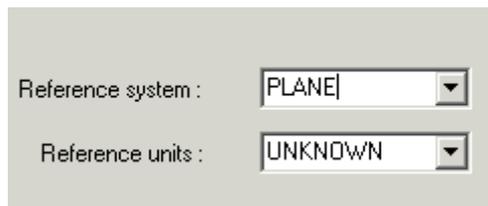
13. Observa el cambio producido en la visualización de la cobertura al modificar el sistema de referencia. Valora la importancia de trabajar con el sistema de referencia apropiado.
14. Accede al cuadro de **preferencias** y verifica que cambios se han producido en la pestaña **georeferencing**.



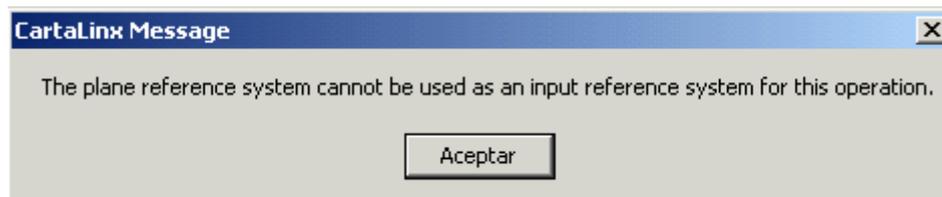
15. Vuelve a pasar la cobertura a un sistema de referencia **latlong**. Date cuenta de cómo el cambio de sistema de proyección **no** es fácilmente reversible.
16. Abre la cobertura **university.inx** y observa su sistema y unidades de referenciación geográfica. Anótalo a continuación.



17. Modifica en la opción de **preferencias** → **georeferencing** el sistema de proyección sustituyendo el existente por un **sistema plano** y las unidades como **unknown**.



18. Seguidamente trata de aplicar la función de conversión del sistema de referencia **project** del menu **coverage**. ¿Qué mensaje devuelve el sistema?



19. Vuelve a dejar el sistema de referencia como estaba. Si no has anotado cual tenía, abre nuevamente la cobertura.
20. Aplica la función **project** indicando distintos sistemas de referencia. Verifica la imposibilidad de conversión entre algunos de ellos. Si el sistema se queda colgado presiona las teclas "ctrl + alt + supr" y finaliza la tarea de conversión o simplemente cierra el programa y vuelve a iniciarlo.
21. Realiza un breve resumen con las particularidades más significativas de la georreferenciación de una cobertura en Cartalinx

EJERCICIO 3

LA IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE PROYECCION. LOS PLACEMARKS O LAS VISTAS CONCRETAS

Presentación del ejercicio y objetivos didácticos

En el presente ejercicio se muestra la posibilidad de trabajar con diferentes sistemas de proyección y sus implicaciones así como la de crear una serie de "vistas" de una cobertura con el fin de acceder a distintos lugares de la misma de un modo más ágil y rápido.

Finalmente se exponen, de forma breve, los mecanismos que Cartalinx emplea para la selección de los elementos gráficos de la cobertura.

Material necesario

- Ficheros necesarios: cobertura ***eastmass***
- Ficheros derivados: a lo largo del ejercicio se obtendrán la cobertura derivadas: ***conlab***

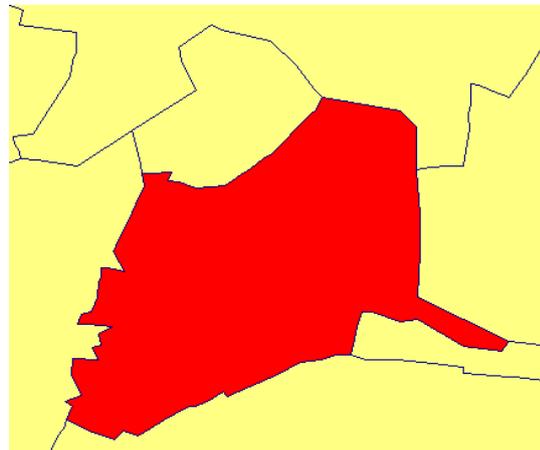
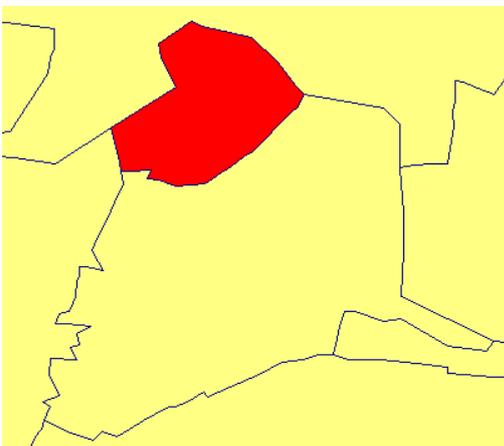
1. Abre la cobertura eastmass.lnx

2. Realiza una primera aproximación visual a la parte gráfica. ¿Por cuantos elementos está formada?. ¿De dónde has obtenido esta información?

X: -71.710157, Y: 41.864454	Scale: 1 / 1509000	Nodes: 1339 , Arcs: 1234 , Polygons: 483
-----------------------------	--------------------	--

3. A continuación observa los valores que aparecen en los campos de las tres tablas.

4. Comprueba esos valores con respecto a las dimensiones y los perímetros de diferentes polígonos. ¿Qué sucede?



268 8,3818971999928 3,877300 1123

244 3,425124375001E-0,101914 1099

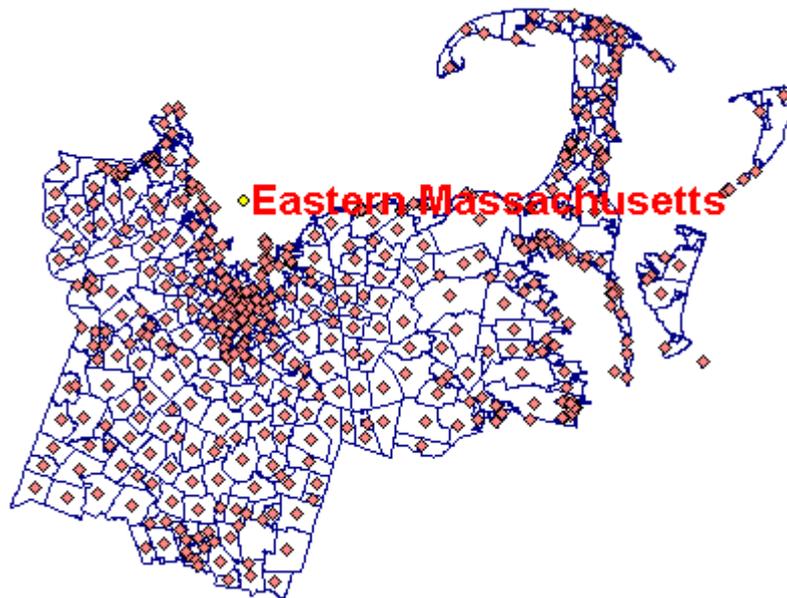
5. Comprueba los valores de la x y de la y en la barra de estado ¿qué te sugieren esos valores?
6. ¿Cuál es el sistema de referencia y las unidades de referencia de esta cobertura?. Obtén esta información en la pestaña "georeferencing" del cuadro de "preferencias". No modifiques nada.

Reference system : Latlong
Reference units : DEG

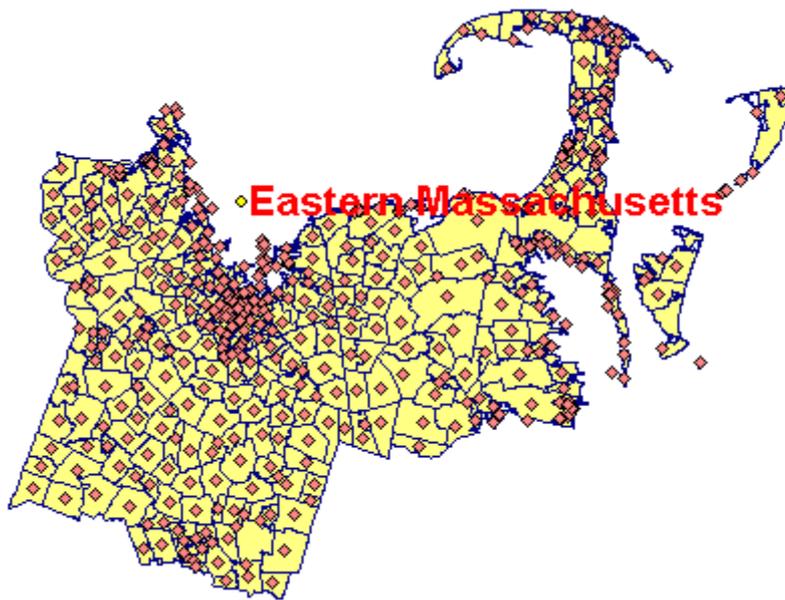
7. El sistema de referencia no podrá ser cambiado desde el cuadro de dialogo georeferencing. El cambio no tendrá efecto real si se especifica ahí. para cambiar el sistema de referencia y las unidades deberás emplear la opción "coverage" → "project"
8. Cambia la cobertura al sistema "albersak". Las unidades de referencia serán dadas en metros por defecto.



9. Puedes comprobar que al realizar una transformación de este tipo, con implicaciones espaciales, la cobertura pierde las propiedades espaciales previas y por lo tanto pierde la consistencia topológica que nos permitía hablar de polígonos previamente.
10. Visualiza los “localizadores de polígonos”. Comprueba que existen pero que los polígonos no pueden ser seleccionados.



11. Selecciona la opción "*coverage*" → "*build polygons*" y responde de forma negativa a la primera de las preguntas.
12. Nuevamente disponemos de polígonos seleccionables. ¿Encuentras, ahora, proporcionalidad entre la dimensión gráfica de cada uno de los estados y la superficie que le asigna el sistema?. ¿En qué unidades viene dada esa superficie?



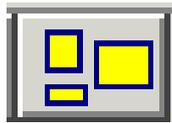
13. Guarda el resultado con el nombre **"conalb"** mediante la opción "file" → "save as".
14. Ahora tienes dos coberturas (eastmass.lnx y conalb.lnx) referentes al mismo territorio en dos sistemas de proyección diferentes. Abre alternativamente cada uno de ellas hasta que constates el cambio de ubicación espacial de las entidades gráficas.

Los "placemarks" o "vistas"

15. Quédate definitivamente con la cobertura **"conalb"** abierta.
16. Selecciona mediante un "zoom interactivo" los polígonos que se encuentran al este de la cobertura.



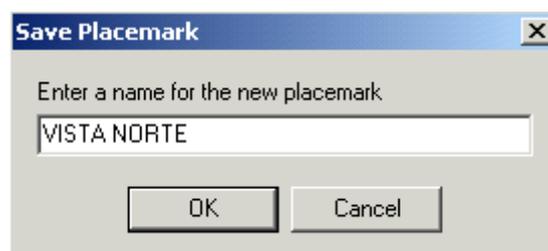
17. Salva esta ventana como una vista específica y llámala “**vista este**”. Para ello deberás apoyarte en el icono de la barra de herramientas que muestra un menú contextual “*placemarks*”.



18. Selecciona el polígono de mayor superficie de esta vista creada e indica el perímetro del mismo.

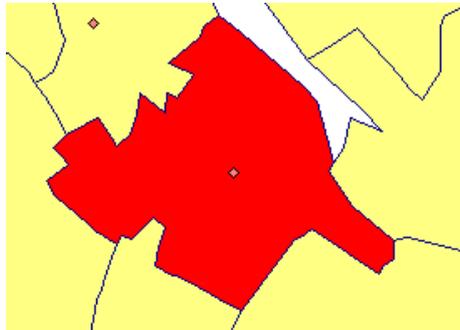
Perímetro:

19. ¿En que unidades viene dado el perímetro?
20. Muestra en pantalla toda la cobertura
21. Selecciona ahora la parte norte de la misma y salva la vista con el nombre “**vista norte**”.

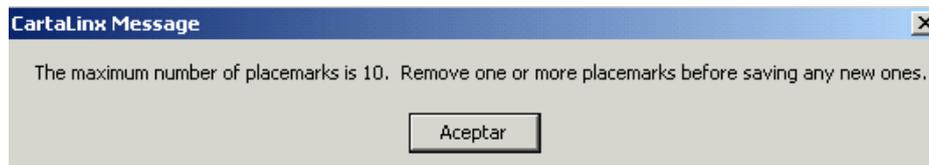


22. Haz lo mismo con la “**zona oeste**” y la “**zona sur**”.

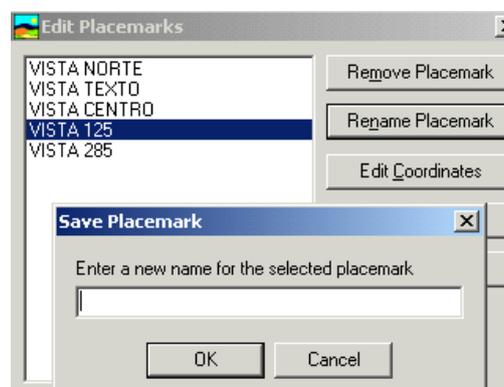
23. Sitúate sobre el **“texto”** de la cobertura y sávalo también como una nueva vista
24. Selecciona el polígono 218 y realiza un zoom sobre el objeto seleccionado salvando el resultado como: **“vista condado 218”**



25. realiza lo mismo con los polígonos 240, 232, 285 y 125
26. Por último visualiza la parte central de la cobertura y crea una vista de la zona llamándole **“centro”**. ¿Qué es lo que sucede?. ¿Cuántas vistas te ha permitido crear el sistema para esta cobertura?. ¿Qué conclusión práctica debemos de sacar de esta limitación?

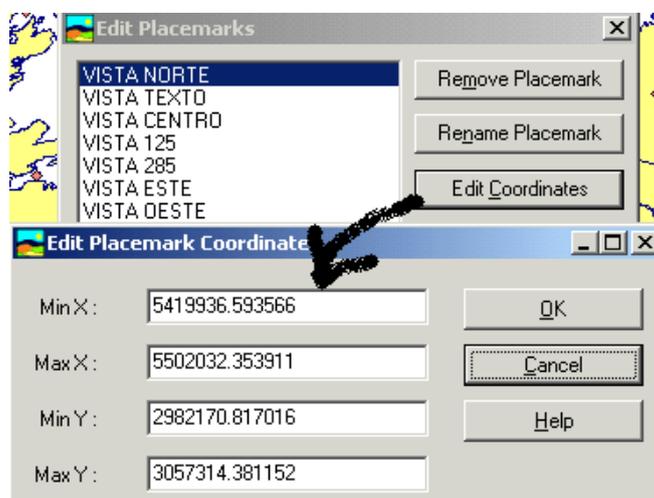


27. Elimina la vista 285 y también la vista texto.
28. cambia el nombre de la **“vista 125”** por **“condado principal”**



29. Define un nuevo marco de visualización dentro del ámbito espacial de una vista por medio de la edición de un rectángulo definido a

partir de coordenadas x,y. para ello visualiza una de las vistas ya creada y guarda mentalmente el espacio que muestra. Luego activa la función "*edit placemarks*". selecciona la vista en cuestión y escoge la opción "*edit coordinates*"



30. El sistema te mostrará los parámetros numéricos que definen la vista abierta. Crea mediante la modificación de esas coordenadas un subconjunto de esa vista.
31. Sitúate sobre la última vista (condado principal) y visualiza los *nodos* existentes y los *círculos de selección* de los elementos.
32. Si no ves con claridad todos los elementos de la cobertura activados aplica un refresco de pantalla.
33. Comprueba como realiza el sistema la selección de los vértices cuando pulsas varias veces dentro de uno de los círculos. ¿Qué criterio emplea?
34. Pincha ahora fuera de los círculos de selección pero cerca de uno de los segmentos que forman el arco. ¿Mantiene el mismo criterio de selección que antes? ¿Qué es lo que sucede?
35. modifica la tolerancia de selección poniendo otro valor y observa que sucede con el diámetro de los círculos

EJERCICIO 4

LAS COBERTURAS EN BLANCO Y

LAS COBERTURAS BASADAS EN UNA IMAGEN DE FONDO

El presente ejercicio muestra como trabajar con una cobertura basada en una imagen de fondo. a partir de la imagen escaneada de la cartografía militar 1/50.000.

Se insiste en la diferencia existente entre el bitmap tradicional y el formato bitmap que emplea Cartalinx en las coberturas basadas en una imagen de fondo

Archivos necesarios

Los **ficheros 34.tif y 34.tfw** estos dos ficheros conforman ya una imagen georeferenciada. En el primero se registra la matriz numérica que representa la imagen mientras que el segundo contiene los parámetros necesarios para la georeferenciación de la misma.

Archivos derivados

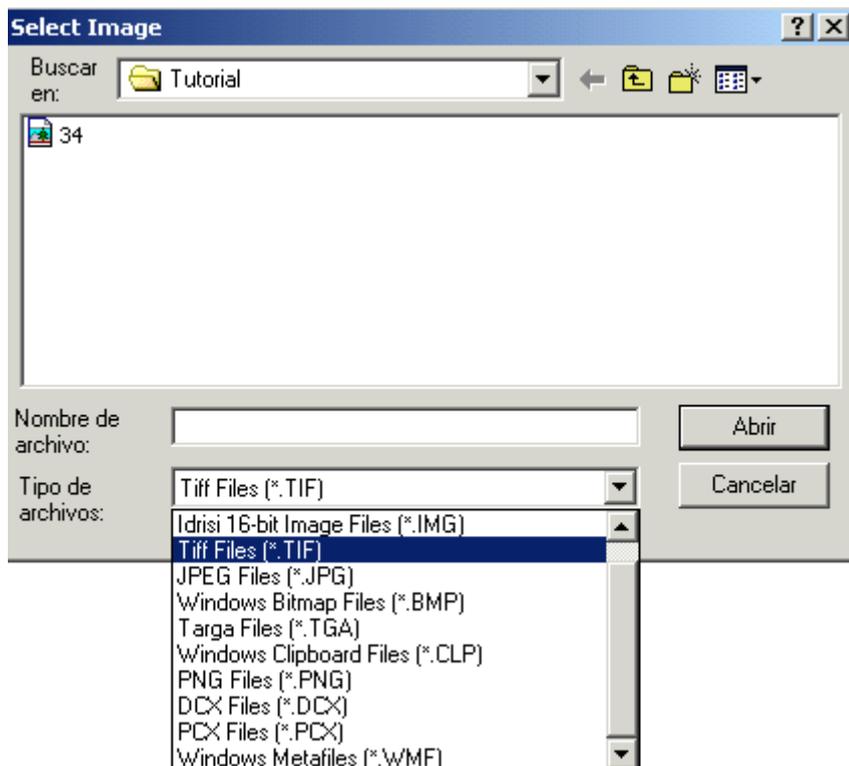
El resultado se almacenara con los nombres **torrela.bmp** y **torrela.gbm**.

Se van a generar también cinco ficheros denominados **v1, v2, v3, v4, v5.bmp** y **v1, v2, v3, v4, v5.gbm** correspondientes a nuevas coberturas de Cartalinx .

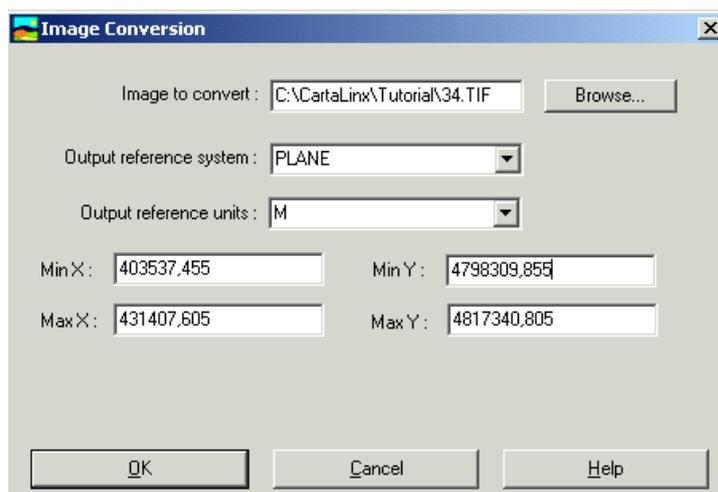
como imágenes de fondo de coberturas. Finalmente se generara un fichero **zona de estudio.wmf** que será guardado en otro llamado **informe.doc**.

cobertura con imagen de fondo

1. Vamos a abrir ahora un nuevo tipo de cobertura. Se trata de una **cobertura con una imagen de fondo**. En primer lugar tendremos que adaptar la imagen (tif) al tipo de formato que Cartalinx reconoce.
2. Necesitamos un proceso de conversión del fichero de imagen. En esta ocasión se trata del archivo **34.tif**. Cartalinx admite muy diversos tipos de formatos de imagen como fuente de datos en el proceso de conversión a su formato **bitmap** exclusivo.

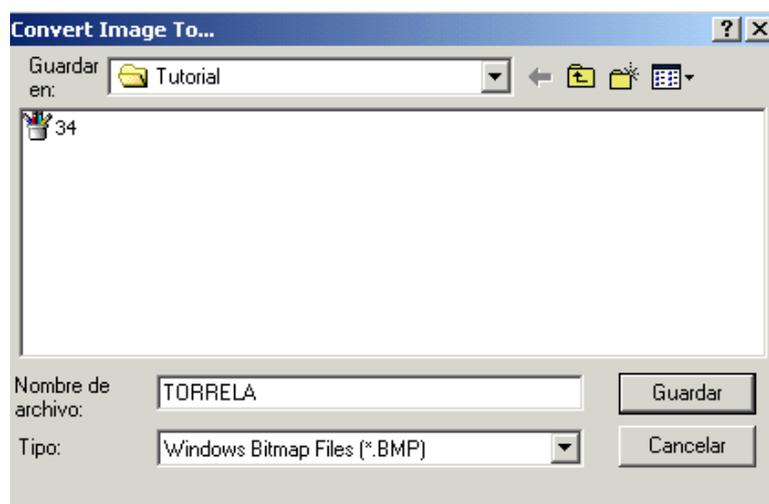


3. Para aplicar la conversión emplearemos la opción "**image conversion**" que se encuentra en el menú "**file**". le indicamos el fichero **34.tif** que se corresponde con la zona de Torrelavega.



4. Indicaremos que el **sistema de referencia** sea plano dado que no hablamos de una gran extensión y las **unidades de referencia** sean metros.

5. Dado que se trata de un fichero georreferenciado nos aparecerán las coordenadas *máximas* y *mínimas* de los extremos de la imagen.
6. ¿Cómo resolveríamos la circunstancia de no tener la imagen georeferenciada? Buscando las coordenadas de los extremos de la imagen en un mapa.
7. El resultado de la conversión lo guardamos en un fichero con nombre ***torrela***. ¿Qué extensión le asigna el sistema Cartalinx?



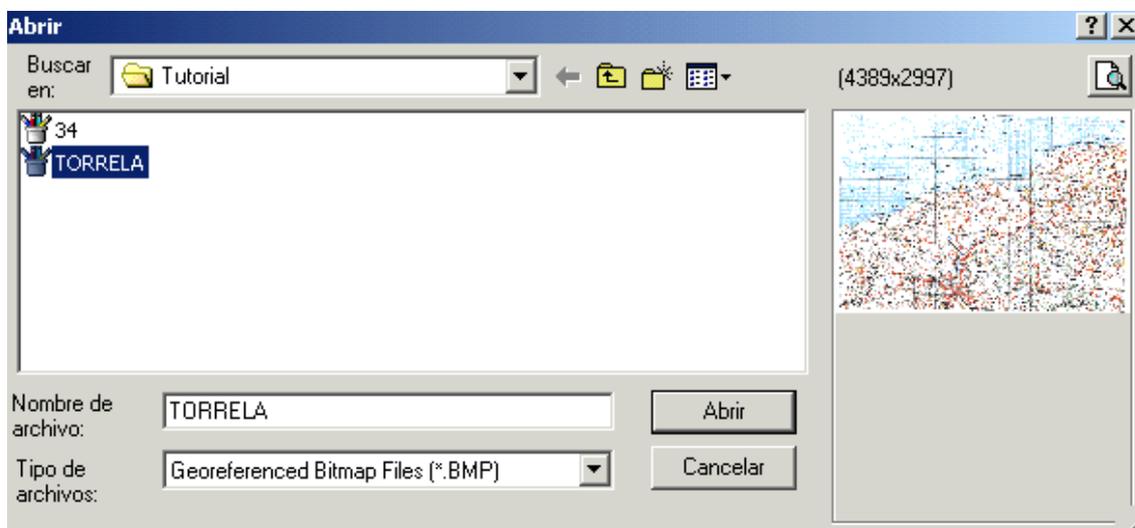
8. Busca, mediante el explorador de windows los ficheros generados por el proceso de conversión de la imagen tif al formato .bmp. ¿Cuántos ficheros has encontrado con el nombre torrela?
9. Haz un doble click sobre el que tiene la ***extensión.gbm*** y ábrelo con un editor, por ejemplo Wordpad. ¿Qué encuentras dentro?

```

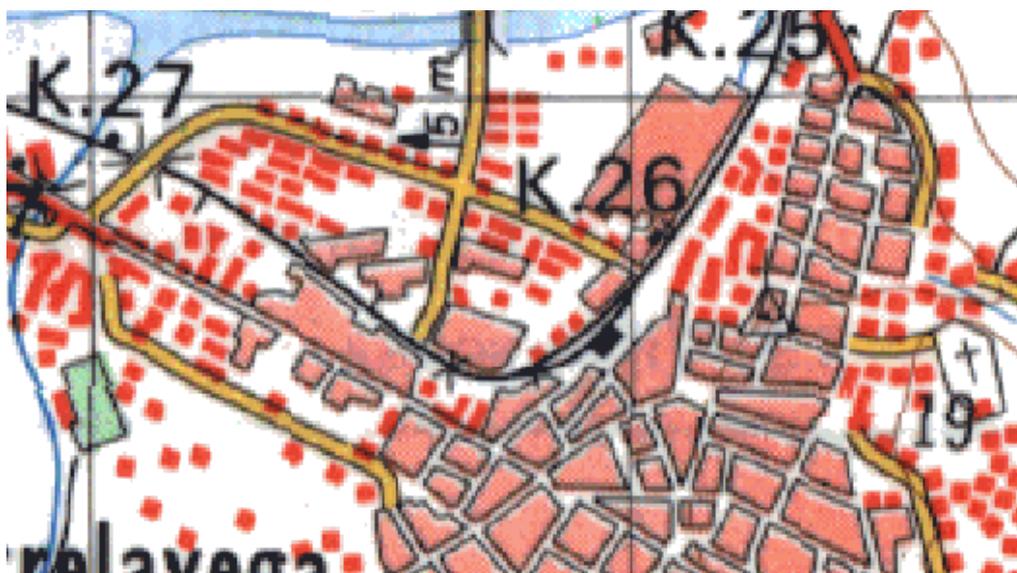
34.GBM - WordPad
Archivo Edición Ver Insertar Formato Ayuda
file title : Bitmap Created From :
data type : 8 bit
file type : BMP
columns : 4389
rows : 2997
ref. system : plane
ref. units : m
unit dist. : 1.0000000
min. X : 403537.4687500
max. X : 431407.5937500
min. Y : 4798310.0000000
max. Y : 4817341.0000000
pos'n error : unknown
resolution : 6,34999430394167
min. value : unknown
max. value : unknown
value units : unspecified
value error : unknown
flag value : unknown
flag def'n : unknown
legend cats : 0

```

10. Abre en Cartalinx una nueva cobertura basada en un bitmap "**new coverage based upon bitmap**" y selecciona el archivo **torrela.bmp**.



11. Observa como cambian, en la barra de estado, las coordenadas del puntero al desplazarte sobre la imagen.
12. Utiliza ahora la función, ya conocida, placemarks para obtener 5 vistas (**placemarks**) de distintas de zonas de torrelavega o de otras zonas del mapa y llámalas vista1, vista2, vista3...



13. Puede darse la circunstancia de que nos interese guardar cada una de las vistas creadas como un fichero .bmp de Cartalinx con el fin de emplear, solo esa vista, en otra nueva cobertura como imagen de fondo. Para ello localizaremos la vista (placemarks) o situaremos la zona de nuestro interés visible en la pantalla y seleccionamos la opción "**file**" → "**subset bitmap backdrop**".
14. Constata que esta opción transforma la imagen presente en la pantalla en un nuevo "bitmap georreferenciado" creando los dos nuevos archivos necesarios (bmp, gbm) automáticamente.
15. Si tuviéramos interés en salvar la imagen en otros formatos de imagen podremos hacerlo mediante la opción "**copy display window to**".
16. Obtén, de este modo, un fichero de imagen llamado **zona de estudio.wmf** previa selección mediante un zoom de un área del mapa que sea de tu interés.
17. Una vez confirmada la creación de este fichero, abre un documento de Word e inserta (*insertar imagen desde archivo*) este fichero en el mismo. si se tratara de un trabajo que estamos desarrollando sobre esa zona, guardaríamos todo el documento de texto como **informe.doc**
18. ¿Qué conclusiones obtienes de este ejercicio?

EJERCICIO 5

LA CREACIÓN DE UNA MALLA DE REFERENCIA. EL TEXTO EN LAS COBERTURAS. LA ORGANIZACIÓN INTERNA DEL SISTEMA LAS PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS GRÁFICOS.

En el presente ejercicio se muestra la posibilidad de adjuntar una malla de referencia al mapa y de ajustar el texto, tanto de la malla como de las entidades gráficas a la escala del dibujo. Sin embargo, el carácter del ejercicio resulta más bien reflexivo con respecto a las propiedades topológicas de los elementos gráficos y a la organización interna que Cartalinx hace de los mismos.

Para este ejercicio vamos a emplear la cobertura **eastmass.lnx**.

1. Representa los arcos de esta cobertura con una anchura doble a partir de la opción "**use double arc width**" de la pestaña "**display**" de las preferencias.

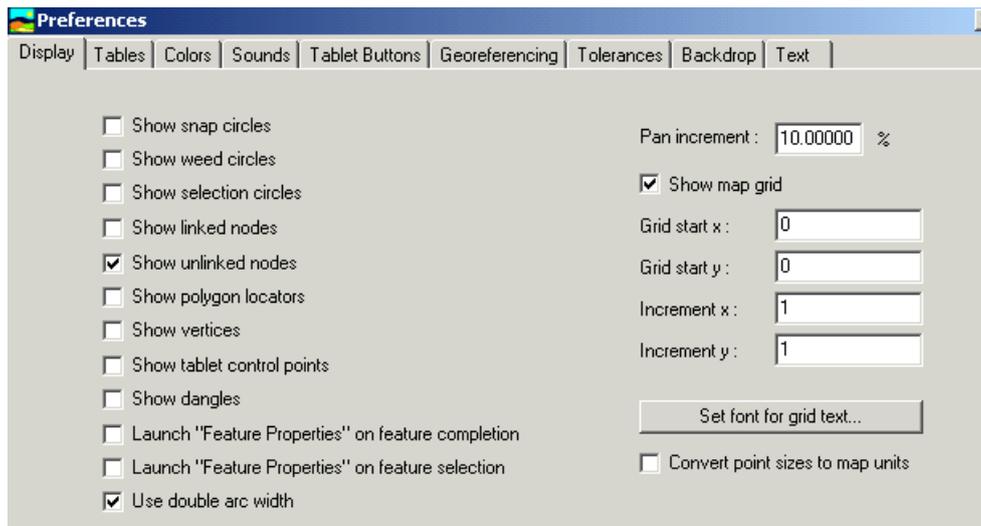


2. Examina el sistema de referencia en el que ha sido creada esta cobertura "georeferencing" y anota en la siguiente tabla los valores de sus coordenadas x y.

	x	y
min		
max		

Definiendo una malla

3. Define una malla (grid) para la cobertura abierta mediante la asignación de un incremento latitudinal y longitudinal de 1°. Podrás indicar este valor en la pestaña "**display**" del cuadro "**preferences**". Para poder comprobar el resultado deberás activas la casilla que te permite visualizar la malla "**show map grid**".



4. Aparecen dos líneas horizontales referentes a la latitud pero no puedes ver ninguna línea de la malla propia de la longitud. ¿A que es debido esto?. Si no tienes clara la causa vuelve a la **pestaña de georreferencing**, a partir de los valores de los límites de la cobertura dibuja un rectángulo en una hoja.



5. Seguidamente verifica en la pestaña "**display**" donde se encuentra definido el origen de la malla. Observa que el punto origen de la malla es el (0,0. trata de posicionar ese punto en el dibujo que acabas de realizar.
6. A continuación vamos a verificar que has realizado correctamente la ubicación espacial del punto origen de la malla. Para ello aplica sucesivos zooms alejando la imagen hasta que puedas ver el punto origen.

7. Ahora que ya tienes una idea clara de lo que es la grid y prácticamente no ves el mapa. ¿Qué es lo que llama la atención?. ¿Qué ha ocurrido con el texto de la cobertura?.

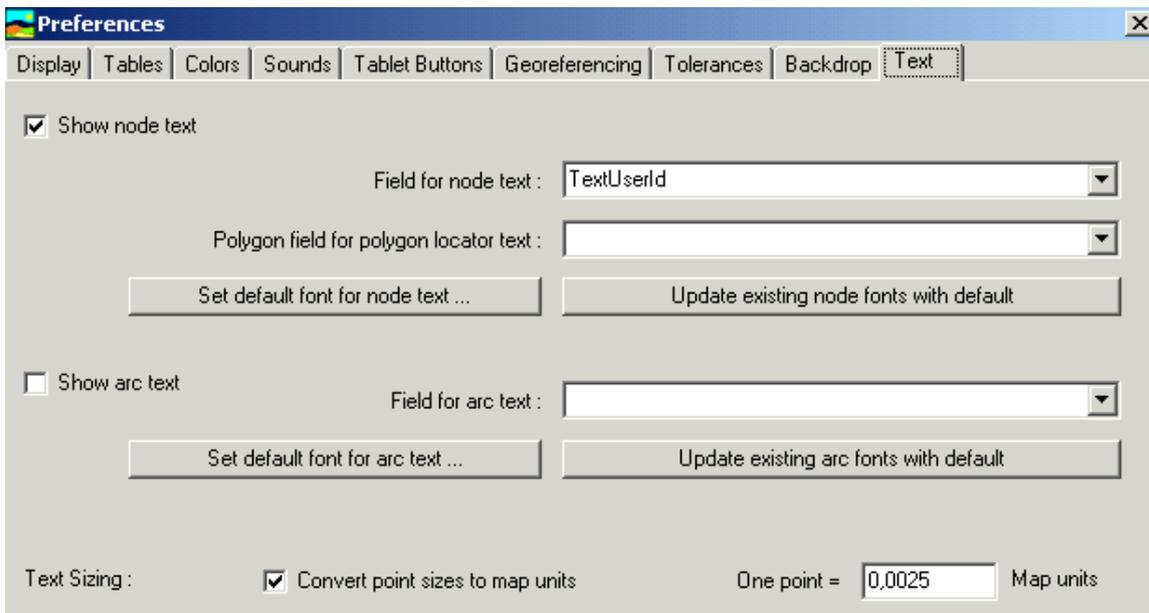


8. Vuelve a la visión previa mediante los botones de la barra de herramientas. ¿Sufre algún cambio el tamaño del texto con la modificación de la escala?



9. Mediante la pestaña de "**text**" del cuadro de preferencias, activa la opción "**convert point sizes to map units**" y haz equivaler un punto del tamaño del texto a **0,0025** unidades del mapa y vuelve a visualizar la cobertura. ¿Qué ha sucedido con el texto?.
10. Comprueba como le ha afectado esta modificación al texto asociado al "**unlinked node**" como al "**texto de la malla**".
11. Aplica dos zoom sobre la cobertura con el icono de la lupa.¿Cómo se comportan los dos tipos de texto mencionados?.
12. Modifica el "**texto asociado a la malla**" especificando un tipo de letra diferente y un tamaño distinto (georgia, normal,12) al dado por defecto. Esta tarea la podrás realizar desde el botón "**set font for grid text**" de la pestaña "**display**".

13. Date cuenta de que también desde esta pestaña del cuadro de preferencias se puede activar la casilla que ajusta el tamaño de los puntos que forman el texto a las unidades del mapa.
14. Despliega la pestaña "text" y observa como se encuentra dividida en dos grandes apartados. El superior nos permite determinar el texto que queremos visualizar de la tabla de nodos y de la de polígonos mientras que en la parte inferior indicamos el texto que queremos ver de la tabla de arcos.



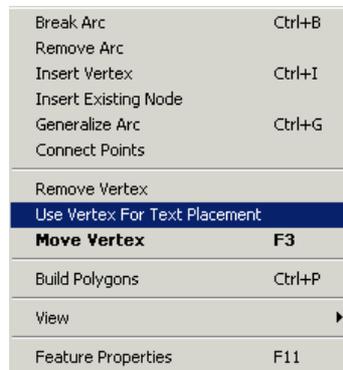
15. El texto, en Cartalinx, se encuentra asociado a elementos gráficos (*linked y unlinked node, polygon locator y arcs*) y será visible cuando estos elementos sean visibles. El contenido del texto mostrado proviene del campo de las tablas que seleccionemos.
16. La visualización del texto se activa o desactiva mediante la casilla de la izquierda y el acceso a la pestaña de texto se puede realizar mediante el icono de la barra de herramientas que tiene dibujada una "t".



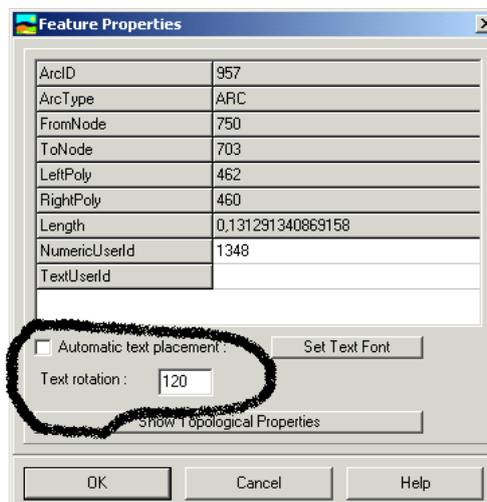
Empleando los vértices para situar el texto

17. El texto asociado a los arcos se ubica, por defecto, en un lugar próximo al mismo. Si queremos trasladar ese texto a otro punto del

arco nos valdrá con seleccionar un vértice del arco, desplegar el menú "popup" y elegir la opción "**use vertex for text placement**". Es recomendable "refrescar la pantalla" para percibir los cambios. Realiza algún intento.

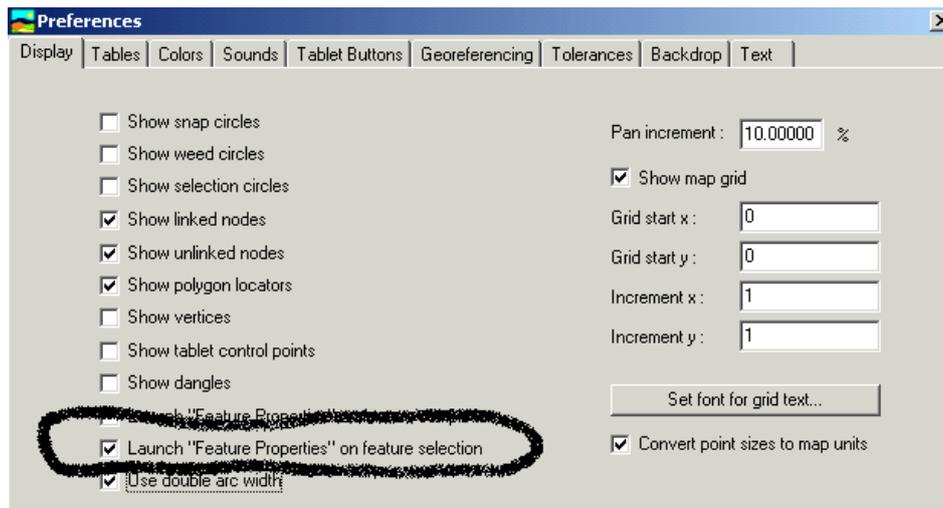


18. La posición del texto con respecto a los elementos gráficos a los que está asociado se especifica en forma de ángulo en los cuadros de propiedades (f11) de los elementos gráficos. Modifica el Angulo de posición del texto asociado a los polygon locator y a los arcos. Desactiva la visualización de los textos desde la pestaña "text".

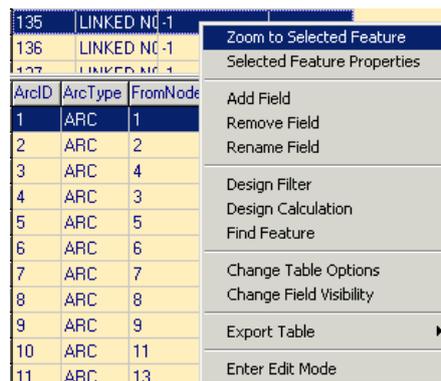


Elementos gráficos de la cobertura

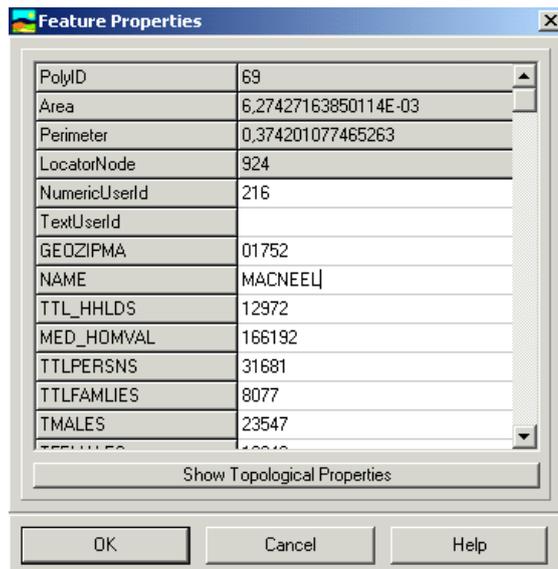
19. Visualiza los tres tipos de nodos (linked, unlinked, polygon locator) y los arcos colgantes en un color específico, definido por el usuario. Activa su visualización en la pestaña "**display**" y apóyate luego en la pestaña de "**colors**" del cuadro de preferencias para asignar colores a cada elemento.
20. Activa la propiedad "**launch feature properties on feature selection**" dentro de la opción de "display".



21. Selecciona el nodo 135 a partir en la tabla de nodos, despliega el menú “popup” con el botón derecho del ratón y realiza un **“zoom sobre el elemento seleccionado”** .



22. Repite la misma tarea ahora con el ratón sobre la barra de desplazamiento vertical de la tabla de polígonos, detente en el **polyid = 69**. a continuación pincha, en la parte gráfica, sobre el polígono en cuestión con el fin de acceder a la tabla con sus propiedades. Observa detenidamente la información que nos proporciona el cuadro "feature properties".
23. Modifica el valor del campo *tfemales* poniendo el valor 23547 y sustituye en el campo name el texto existente por la palabra macneel.



24. Acepta el cuadro de “**feature properties**” y revisa en la tabla de polígonos la actualización de los atributos de ese elemento.
25. Vuelve a seleccionar el polígono 69 en la parte gráfica del sistema y muestra las propiedades topológicas del elemento en cuestión mediante el botón “**show topological properties**”.



26. Cumplimenta la siguiente tabla con las principales características topológicas manteniendo el orden de la relación de arcos que proporciona el sistema para los siguientes polígonos (polígono 69) (polígono 15). Ambos polígonos comparte un arco. Identifica cual es.

Número de arcos del polígono 69:

Id	dirección del arco

Número de arcos del polígono 15:

id	dirección del arco

27. Selecciona el arco 61 recogido en las tablas anteriores. Toma nota del nodo en que se inició el arco y el nodo en que se terminó cuando se fue digitalizado.

De nodo:

A nodo:

28. Constata en las tablas que has rellenado con anterioridad la dirección de edición indicada por el sistema Cartalinx. (*reverse, forward*).

29. ¿Qué sucede con la dirección asignada a ese arco para con los polígonos que limita?. Verifica este hecho en otros arcos.

30. Vuelve a la pestaña de visualización de elementos y desactiva la propiedad "***launch feature properties on feature selection***".

31. Selecciona el arco 226 e indica de qué nodo a qué nodo va y en consecuencia qué sentido se ha mantenido al digitalizarlo.

de nodo:

a nodo:

32. Haz lo mismo con el arco 230, el arco 177, el arco 229 y el arco 114.

arco: **de nodo:** **a nodo:**

33. Dibuja en un papel aparte la disposición de los distintos nodos en el polígono 69 e indica, mediante flechas, de dónde nacen y hacia dónde van a parar los arcos que lo forman.

34. En relación con el dibujo precedente, ¿podrías digitalizar todos los arcos de forma continua, sin levantar el bolígrafo del papel, manteniendo el sentido de la edición de los arcos? Inténtalo.

35. ¿Podemos decir, entonces, que el polígono está claramente definido? ¿Por qué?
36. ¿Mantienen los arcos las características previas que tenían en cuanto al nodo de inicio y de final?
37. Si sabemos que los nodos mantienen una numeración correlativa en el campo **node_id**, y los arcos en el campo **arc_id** según el orden en que se crean. ¿Qué arco ha sido el primero en digitalizarse para este polígono?
38. ¿Ha consistido la digitalización en un proceso de “polígono a polígono o no?. Justifica tu respuesta.
39. ¿Cómo puedes explicar que el arco 61 nazca desde un nodo (53) que ha sido creado con posterioridad al nodo (51) en que finaliza el arco?
40. Atengámonos al orden en que el sistema muestra las propiedades topológicas del elemento poligonal número 69. ¿Qué elemento es básico para tratar esa sucesión de arcos como un polígono?.
41. Reflexiona atentamente acerca del orden en que Cartalinx muestra los arcos que configuran el polígono. ¿Eres capaz de encontrar una lógica interna?.

EJERCICIO 6

LOS MODOS DE EDICIÓN GRÁFICA EN CARTALINX. LA TOLERANCIA WEED Y LA TOLERANCIA DE SELECCIÓN

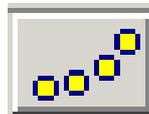
1. Abre una cobertura en blanco, selecciona un sistema de referencia (plane) y las unidades (m) de la misma.
2. El **modo de edición** activado por defecto es "**point**". Edita un arco con varios vértices. Para ello pulsa el botón derecho del ratón y selecciona la opción "**begin arc**". Seguidamente desplaza el cursor por la ventana grafica pulsando el botón derecho del ratón cada vez que quieras generar un vértice. Para terminar el arco deberás desplegar el "**menu pop_up**" nuevamente y seleccionar la opción "**finish arc**". Recuerda la mecánica empleada para la edición.

Begin Arc [Shift-Left Click]	
Point [Alt-Left Click]	
Polygon Locator [Ctrl-Left Click]	
COGO Input	Ctrl+C
XY Input	Ctrl+X
Connect Points	
<hr/>	
Build Polygons	Ctrl+P
View	▶

Finish Arc [Shift-Left Click]	
Snap to Start Node	
Add Vertex	
Undo Last Vertex	Ctrl+Z
COGO Input	Ctrl+C
XY Input	Ctrl+X
Connect Points	
<hr/>	
Build Polygons	Ctrl+P
View	▶



- Activa ahora el *modo de edición "stream"* mediante la opción "**digitize** → **input mode** → **stream**" o por medio del icono correspondiente en la barra de herramientas.



- Inicia un arco y dibújalo igual que antes pero ahora manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón tal como si se tratara de un lapicero.



- ¿Qué diferencias has encontrado en cuanto a la técnica de edición con respecto al primer arco editado?
- Activa la visualización de los vértices de la cobertura. ¿Qué diferencias encuentras entre los dos modos de edición, ahora?



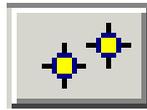
7. Aplica un zoom sobre el arco editado en el *modo stream*.
8. Observa como el sistema ha insertado un vértice cada cierto espacio de forma automática, cuando dibujaba el arco.
9. Edita un nuevo arco en el "**modo stream**" y alterna en esta ocasión el pulsado continuo del ratón con momentos en los que no lo pulsas. Observa el resultado. ¿Qué sucede cuando dejamos de pulsar el botón del ratón? Fíjate como es posible alternar los dos modos de edición en un mismo arco.

La tolerancia Weed

10. Abre una nueva cobertura y selecciona un sistema plano con unidades en metros
11. Define una "**weed tolerance**" de 25 metros y activa la casilla de visualización de los círculos de la misma antes de comenzar la edición



12. Selecciona el modo de edición "**point**" y dibuja un arco. Activa la visualización de los vértices.



13. Selecciona el modo de edición "**stream**" y edita otro arco.

14. En este caso la distancia que se deja entre los vértices es siempre la misma. ¿Qué distancia es?. ¿Qué es lo que evita la "tolerancia *weed*" cuando se define antes de la edición de los arcos?

15. Aplica un zoom sobre una zona del arco editado en modo "**stream**".

16. Traza un nuevo arco que corte el existente. ¿Qué sucede en este caso con los vértices del nuevo arco? ¿Dónde se sitúan con respecto a la tolerancia *weed*? ¿Qué conclusión se puede obtener de esto?

17. Selecciona el último arco creado y suprimelo mediante la tecla "**supr**".

18. Edita un nuevo arco que tenga una forma similar al que se presenta a continuación



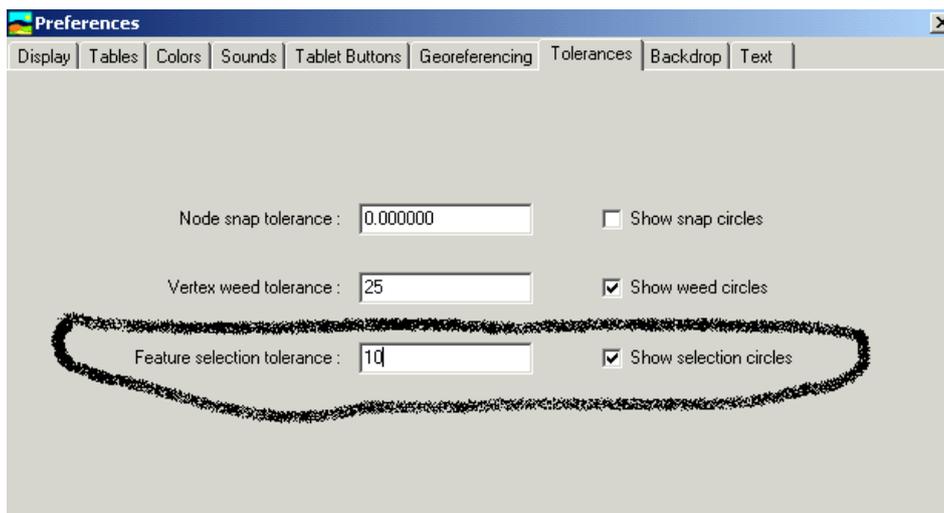
19. Comprueba nuevamente como se comporta la "tolerancia *weed*" en una situación como esta y saca una conclusión.

20. Visualiza toda la cobertura y crea nuevos elementos gráficos en los dos modos de edición.

21. Desactiva la visualización de la “**tolerancia weed**” y la visualización de los vértices.

La tolerancia de selección

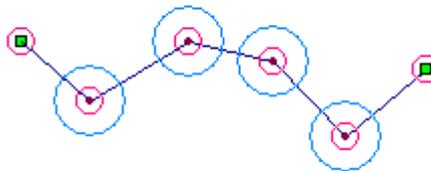
22. Activa seguidamente la “**tolerancia de selección**” con un valor de 10 y visualiza los círculos que la señalan.



23. Aplica un zoom sobre uno de los elementos gráficos

24. Acerca el cursor a uno de los arcos y pincha dentro del círculo de selección.

25. ¿A qué elementos gráficos afecta esta tolerancia de selección?. Relaciónalos a continuación.



26. Posiciónate con el cursor a distintas distancias cerca de un arco fuera de los círculos de selección existentes y pulsa el botón izquierdo del ratón. ¿Qué sucede cuando estamos cerca del arco?

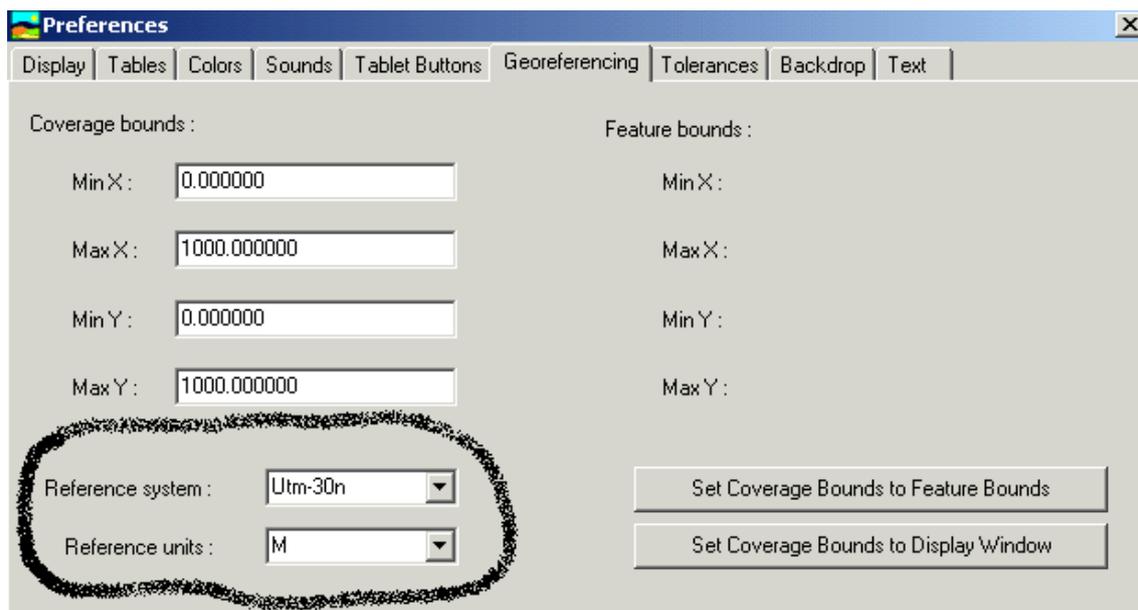
27. Amplia la tolerancia de selección y vuelve a hacer la misma prueba. ¿Qué podemos decir de la tolerancia de selección?

28. Elabora un breve esquema donde se recojan las características principales de los *modos de edición*, de la tolerancia *weed* y de la *tolerancia de selección*.

EJERCICIO 7

TAREAS DE EDICIÓN EN CARTALINX. LA ENTRADA DE ENTIDADES GRÁFICAS.

1. Abre una cobertura en blanco. georreferenciala en un sistema utm 30 n con las unidades en metros.



2. Despliega el menu "**pop up**" pulsando el ratón derecho de ratón y selecciona la opción "**begin arc**". Aparecerá en la pantalla un "**linked node**" y el cursor se transformara en una especie de diana. Has comenzado la edición de un arco.
3. Si no consigues ver el nodo es porque no tienes activada en la pestaña de "**display**" la opción "**show linked node**". Actívala para poder verlo.
4. A partir de aquí, **editarás un vértice** cada vez que pulses el botón derecho del ratón. El vértice se crea en el lugar en que se encuentre posicionada la diana antes de hacer "clic". Edita cinco vértices.
5. Una vez situado el cursor en el lugar donde quieres finalizar el arco, despliega el menu "**pop up**" con el botón derecho del ratón y selecciona la opción "**finish arc**".
6. Vuelve a crear otro arco con 6 vértices. Cuando marques el tercer vértice del mismo, pulsaras la combinación de teclas "**ctrl + z**" y observarás como se deshace la ultima tarea de edición. Después, finaliza el arco igual que antes.
7. Fíjate en como ha aumentado él numero de registros en las tablas de nodos y de arcos respectivamente.
8. Crea un tercer arco con 7 vértices y al cerrarlo selecciona la opción "**snap to start node**" del menu "**pop up**". El arco se encuentra definido en este caso por un solo nodo.

9. Crea un cuarto arco y una vez finalizado selecciona un punto intermedio del mismo. Podrás ver una cruz sobre la entidad grafica. Comprueba en la barra de estado de que elemento grafico se trata, sus coordenadas y la escala a la que esta representada la cobertura.
10. Activa la visualización de los vértices, selecciona el arco y despliega el menu "**popup**" y aplica la opción "**insert vertex**" o pulsa la combinación de teclas "**ctrl + i**". Habrás insertado un vértice nuevo en ese arco
11. Vuelve a seleccionar ese arco. Despliega el menu "**pop up**" y rompe el arco mediante la opción "**break arc**". La consecuencia de esta ruptura es la aparición de un nuevo nodo en ese lugar y, por lo tanto, la división del arco inicial en dos arcos diferentes.
12. Selecciona ahora uno de esos dos nuevos arcos. Nuevamente desde el menu "**pop up**" elimina el arco seleccionado mediante la opción "**remove arc**". La tecla "**supr**" actúa de igual modo, cuando hay un elemento seleccionado.
13. Selecciona un punto de otro arco y despliega el menu "**pop up**". selecciona la opción "**insert existing node**". El sistema nos enviara un mensaje indicándonos que selecciones el nodo que quieres trasladar sobre esa posición.
14. Primeramente aceptaremos el cuadro de dialogo y en segundo lugar seleccionaremos otro "linked node". Observa el cambio que se produce.
15. Edita a continuación seis puntos (*unlinked nodes*) en la cobertura a partir de la opción "**point**" del menu "pop up" o mediante la combinación de teclas "**alt + click** boton izdo. del ratón".

Moviendo elementos

16. Selecciona uno de los elementos puntuales (*unlinked node*) mediante el botón derecho del ratón y despliega seguidamente el menu "**pop up**". Elige la opción "**move node**" de tal forma que puedas desplazar ese elemento grafico a otra zona del dibujo. Mediante un nuevo click del botón derecho del ratón lo depositaras en su nueva ubicación.

Remove Node	
Move Node	F3
Connect Points	
Build Polygons	Ctrl+P
View	▶
Feature Properties	F11

17. Realiza lo mismo con un "**linked node**". Observa como en este caso lo que se mueve es el último segmento del arco. Si tienes problemas para seleccionar el nodo, aplica un "refresco de pantalla" o aplica varios zooms sobre el nodo e inténtalo nuevamente.

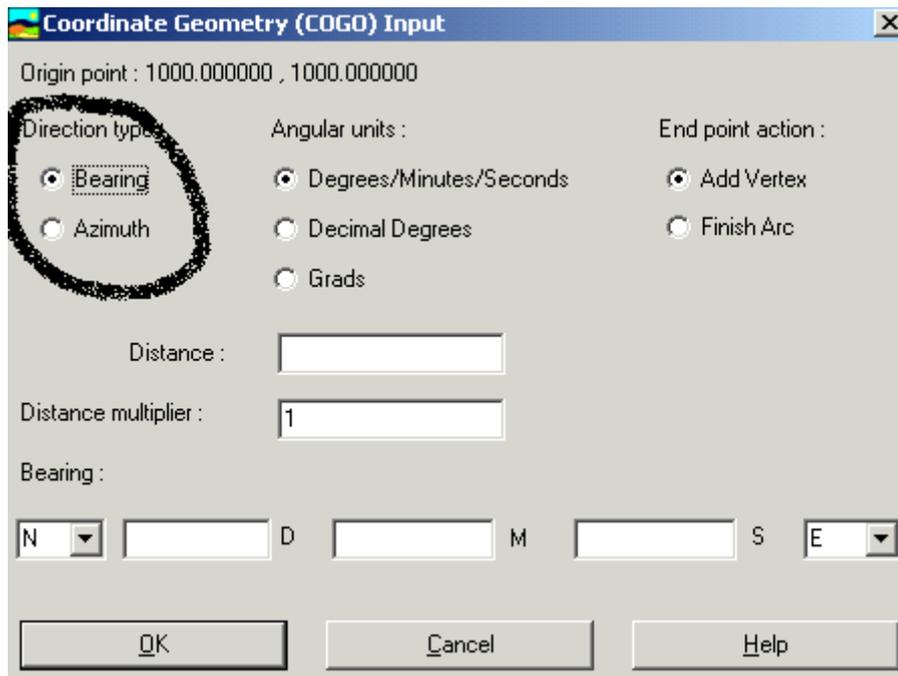


18. Aplica esta función también sobre un vértice. Selecciónalo y muévelo.
19. Muestra los círculos de la tolerancia de selección. Ello nos permitirá verificar la creación del nuevo vértice. Aplica el proceso mencionado y crea un nuevo vértice en un arco cualquiera. ¿Observa el círculo de selección?
20. A continuación selecciona el vértice creado y escoge la opción "**use vertex for text placement**" que aparece en el menú "**pop up**". De este modo cuando mostremos el texto de ese arco, los caracteres alfanuméricos tendrán como punto de inserción ese vértice en concreto. Compruébalo visualizando el campo "**arc_id**" de la tabla de arcos
21. Habrás podido observar como las opciones que aparecen en los distintos menús que se despliegan, dependen del momento de edición en que nos encontremos en ese momento.

EJERCICIO 8

LA ENTRADA DE DATOS POR MEDIO DE COORDENADAS GEOMÉTRICAS (TOGO) Y MEDIANTE LISTAS DE COORDENADAS "SKI INPUT"

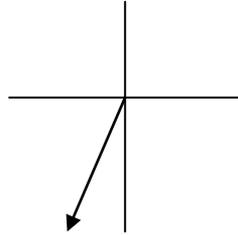
1. Abre una nueva cobertura en blanco y georeferenciala sobre un sistema plano con unidades en metros y unas coordenadas extremas de (0,0) (2000,2000)
2. Despliega el "**menu popup**" mediante el boton derecho del raton y selecciona la opcion "**cogo input**" (coordinate geometry). ¿Con que combinacion de teclas accedes directamente a esta funcion de edicion?
3. Señala el punto $x=1000$, $y=1000$ como origen de nuestro primer arco. Se crea un primer "linked node" tras el cuadro de dialogo abierto.
4. Observa detenidamente el cuadro que muestra cartalinx. Hay dos formas de editar el arco que queremos dibujar. Podremos especificar la direccion mediante:



a) un angulo "**azimuth**" (angulo medido en el sentido de la agujas del reloj a partir de la direccion norte)

b) mediante una direccion angular de un punto a otro ("**bearing**") empleada principalmente dentro del mundo nautico. en este caso ademas del angulo se debe expresar el sentido en que debemos de tomar ((nw) (se) (ne)...) la medicion del mismo.

Por ejemplo un **azimuth** de 200° se corresponde con un **bearing** s-w de 20° .



5. Vamos a seleccionar el tipo de dirección "**azimuth**"

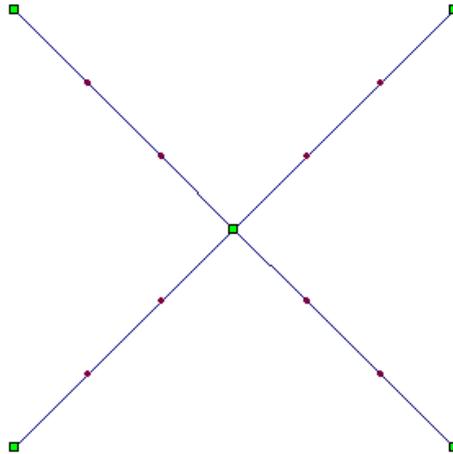
6. En segundo lugar vamos a indicar las **unidades angulares** con las que vamos a trabajar. debemos de considerar que las dos primeras (degrees/minutes/seconds) (decimal degrees) dividen los cuadrantes en ángulos de 90° mientras que la tercera (grads) lo hace en cuadrantes de 100° .

7. Optaremos en primer término por **decimal degrees (dd)** y la acción que vamos a llevar a cabo es el dibujo de un vértice a una distancia de 150 unidades

8. En la parte inferior le indicaremos el ángulo con que queremos que se dibuje el primer segmento del arco. por ejemplo 27° .

9. Una vez dibujados tres segmentos consecutivos (tres vértices) editaremos un punto que finalice el arco para ello seleccionaremos como acción a ejecutar \rightarrow **finish arc**

10. Una vez visto como funciona la edición mediante el **sistema cogo** con la dirección azimuth realizaremos el siguiente dibujo considerando que:



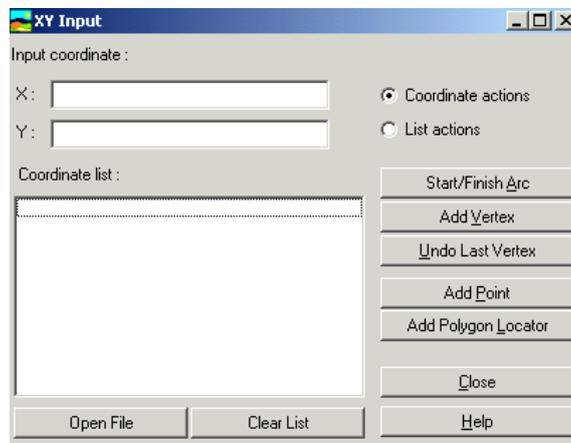
- debemos de emplear una unidad angular distinta para cada uno de los arcos (*dms, dd, grads*).
- la distancia de los segmentos sera de 150 unidades dejando en el valor 1 para la ***distancie multiplier***. el punto central tendrá las coordenadas (1000,1000).

11. Seguidamente realizaras este mismo dibujo empleando el tipo de dirección "***bearing***" y las distintas unidades angulares que ofrece el sistema.
12. La ***distance multiplier*** debera ser entendida como un *factor de conversión* que emplearemos solo cuando las unidades de nuestro mapa de referencia no coincidan con las unidades de la cobertura que estamos creando.
13. Por ejemplo imagina que nuestro mapa en papel esta en millas y la distancia de nuestra cobertura esta en metros. Mediante esta opcion podremos aplicar un factor de conversion mediante el que convertir unas unidades a otras.

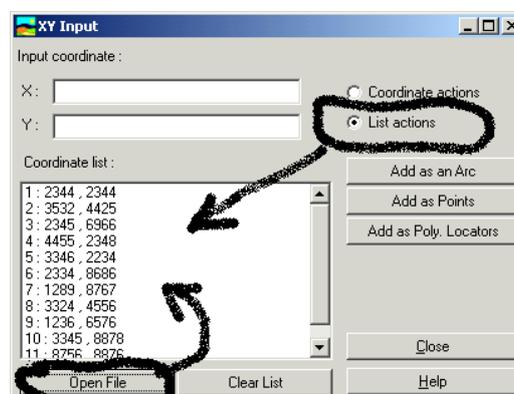
Entrada de datos mediante archivos "XY input"

14. Otro modo de entrada de datos gráficos por medio del teclado consiste en la definición de pares de coordenadas xy (***xy input***).

accede al cuadro de diálogo que controla este modo de edición mediante la opción "**xy input**" del menú **pop up**.



15. Elabora una cobertura mediante esta opción a partir de la función "**coordinate action**" que contenga arcos, puntos y algún polígono. Una vez terminada construye la topología de la misma.
16. Seguidamente vas a crear un fichero en el editor *Wordpad* basado en la estructura de datos "**lista de coordenadas**" en el que escribirás en cada línea un par de coordenadas x,y separadas por una coma.
17. Cuando tengas definidos 20 pares de coordenadas guardalos como un fichero de texto **coor.txt**.
18. Posteriormente abre el cuadro de dialogo **xy input** y selecciona en este caso el botón **open file** del mismo.
19. Seguidamente activa la casilla de "**list actions**" y añade todos los pares de coordenadas como puntos a la cobertura.



EJERCICIO 9

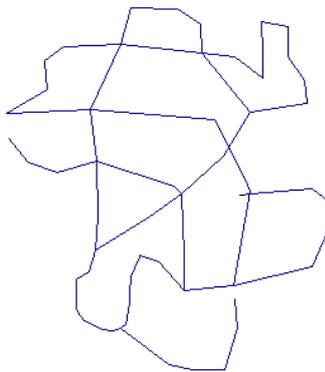
LAS PROPIEDADES DE LOS ELEMENTOS GRÁFICOS.

LOS NODOS Y LOS ARCOS COMO MATERIA PRIMA DE LAS COBERTURAS EN CARTALINX.

A lo largo del presente ejercicio se podrán distinguir los diferentes tipos de nodos existentes en una cobertura, se tendrá una toma de contacto con las propiedades de los elementos gráficos (nodos y arcos) y de la existencia de algunos elementos irregulares en las coberturas (arcos colgantes, pseudonodos) o de la necesidad de transformar las intersecciones en nodos en un importante número de situaciones de análisis.

Una vez finalizado este ejercicio el alumno deberá ser capaz de identificar conceptual y visualmente un gran número de los diferentes tipos de elementos gráficos con los que trabaja el sistema vectorial Cartalinx, así como de comprender las propiedades geométricas y topológicas de estos elementos.

1. Comienza abriendo la cobertura ***ejer9.lnx***.



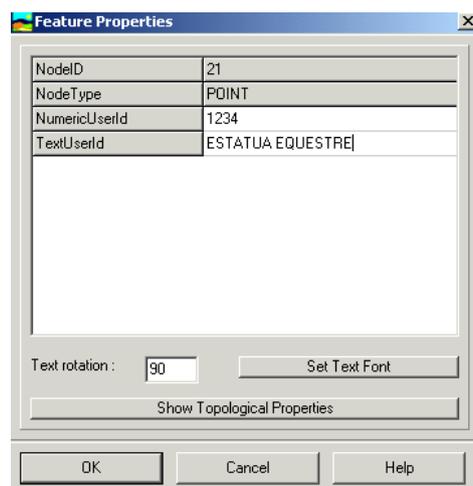
2. En primer lugar tienes que hacer visibles los diferentes tipos de nodos (***point***) (***linked***) (***polygon locator***) que aparecen en esta cobertura. Para ello deberás activar su visualización en la pestaña ***display*** del cuadro ***preferencias***.
3. Seguidamente activa también la visualización de un cuarto elemento: los vértices.
4. Selecciona distintos nodos en la parte gráfica hasta que consigas completar la siguiente tabla con un ejemplo de cada uno de los tipos existentes. Para ello puede ser necesario que actives la casilla que relaciona visualmente la parte gráfica y la temática. **"tables"** → **"select database record when..."**

tipo de nodo	node_id
linked node	
point	
polygon locator	

5. ¿Mediante que símbolo viene representado cada uno de los nodos y cuáles son las funciones básicas de los mismos?

tipo de símbolo	tipo de nodo
	linked node
	point
	polygon locator

6. Vamos a comprobar las propiedades de cada uno de los diferentes nodos que has identificado previamente. Para ello seleccionaremos en primer término un **nodo** que actúe como **point**.
7. Una vez seleccionado, pulsaremos la tecla de función **F11** y observamos detenidamente el cuadro de propiedades de ese elemento en cuestión. .
8. ¿Qué es lo que aparece en la parte superior del cuadro de diálogo? ¿Es alguna de las líneas editable?. Escribe dos identificadores uno de texto y otro numérico en los campos editables.

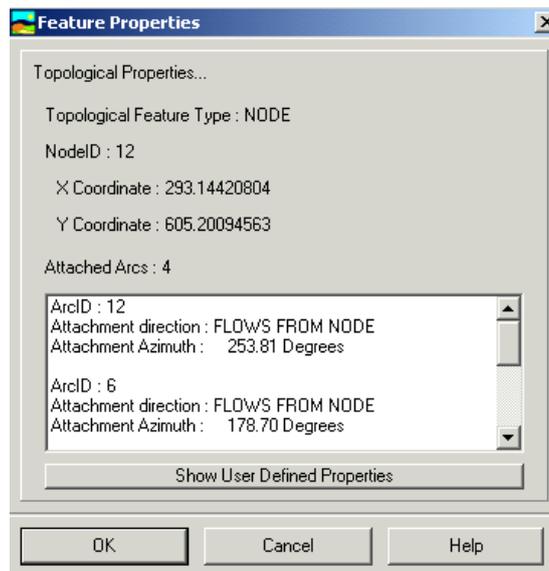


9. Pulsa sobre el botón "**show topological properties**". ¿Qué nueva información aparece?. ¿Tiene algún arco adjunto este elemento?

tipo de elemento topológico:
 identificador del nodo:

coordenada x:
coordenada y:
arcos asociados:

10. Cierra el cuadro de propiedades y selecciona otro tipo de nodo. En este caso un **linked node**. Contrasta las propiedades topológicas de este elemento gráfico con las propiedades del nodo que actuaba como point. ¿Cuál es la diferencia más importante?



11. Finalmente vamos a seleccionar un nodo que actúe como **polygon locator** pero antes de ello activaremos la opción "**launch feature properties on feature selection**" que se encuentra en la pestaña "**display**" del cuadro de **preferencias**, antes de seleccionar el nodo en la parte gráfica.

tipo de elemento topológico:
identificador del nodo:
coordenada x:
coordenada y:
arcos asociados:

12. Comprueba como, en este caso, las propiedades del elemento gráfico en cuestión se muestran directamente al seleccionarlo sin necesidad de pulsar **F11**. Observa cómo este elemento puntual carece de propiedades topológicas. Aparentemente, es como el nodo que actuaba como point ¿cuál va a ser su función?

13. A continuación vamos a seleccionar uno de los arcos de la cobertura (arc _ id = 9). En este caso, el arco que seleccionemos deberá estar unido por sus dos extremos con otros arcos. ¿Cuántas propiedades nuevas aparecen con respecto a lo visto hasta ahora?
14. Comprueba que lo que nos muestra el cuadro de propiedades es correcto mediante los registros de las tablas en la vertiente temática. Por ejemplo si te indica el nodo origen "*from node*" como 11, selecciona en la tabla de nodos aquel cuyo identificador sea el 10 y constata que corresponde al arco que seleccionaste con anterioridad.
15. Intenta ahora seleccionar un vértice. ¿Te resulta posible?. Fíjate bien en la barra de estado. El cuadro de propiedades se refiere al arco en el que ese vértice se encuentra pero también a las propiedades de los vértices que lo constituyen. ¿Qué información es recogida de cada uno de los vértices?
16. Selecciona ahora el arco en un punto cualquiera situado entre dos vértices y observa las propiedades. ¿Qué información aparece aquí que no veíamos cuando teníamos seleccionado el vértice? ¿Qué nombre recibe la línea que hay entre dos vértices?
17. desactiva la opción "**launch feature properties on feature selection**" de la pestaña "**tables**" del cuadro de "**preferencias**"
18. Existen en la cobertura varios "**arcos colgantes**". Indica de qué tipo de *arco colgante* se trata cada uno de ellos, si es un error o no, y en caso de serlo, de qué clase es el error (*undershoot, overshoot...*).

node id	tipo de nodo	error (si/no)	tipo de error

Muestra este tipo de elementos gráficos en un color azul (**pestaña colors**). De este modo te será más fácil localizarlos.

19. ¿Qué característica común tienen todos los "*dangle node*" = "*dangle arc*" con respecto a la tipología de los nodos?
20. Selecciona un *nodo colgante* (nodo extremo de un arco colgante) de la cobertura y observa las propiedades del mismo, tanto las definidas por el usuario como las topológicas.

identificador del nodo:
arco al que pertenece:
coordenada x:
coordenada y:
arcos asociado:
identificador(es) del arco(s) asociado(s):
dirección del arco asociado
azimut del arco asociado:

21. Vamos a olvidarnos momentáneamente de los nodos para centrarnos en las propiedades topológicas de otro tipo de elementos: los arcos. Selecciona el arco número 12 (dangle arc) de la cobertura y edita sus propiedades topológicas. Anota las características principales.

tipo de elemento topológico:
identificador del arco:
de nodo:
a nodo:
polígono de la izquierda:
polígono de la derecha:
número de vértices:
azimut del segmento:

22. Selecciona ahora el arco número 5 y anota las siguientes características.

tipo de elemento topológico:
identificador del arco:
de nodo:
a nodo:
polígono de la izquierda:
polígono de la derecha:
número de vértices:
azimut del segmento:

23. ¿Qué diferencia fundamental encuentras con las características del "dangle arc" anterior?

Los Pseudonodos

24. Trata de identificar algún **pseudo nodo** dentro de la cobertura. Para ello deberás deducir, en primer lugar, qué es un **pseudo nodo**. sigue los siguientes pasos:

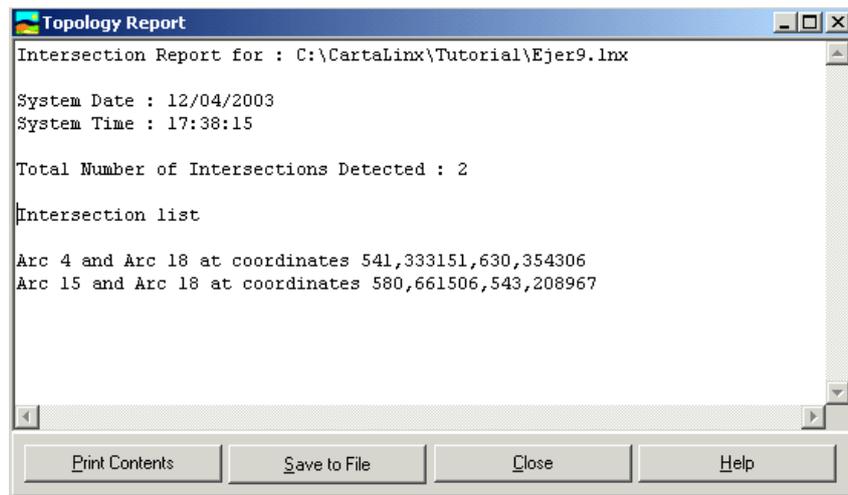
25. fíjate bien en todos los nodos que aparecen en la cobertura

26. Anota el número total de nodos existentes.
27. Ejecuta el comando **coverage** → **remove pseudo nodos**.
28. Vuelve a contar el número de nodos.
29. Han desaparecido algunos nodos. Intenta localizar el lugar en que estaban. Vuelve a realizar el proceso las veces que sea necesario hasta que llegues a unas conclusiones concretas. No guardes los cambios realizados en la cobertura y vuelve a abrirla nuevamente si quieres repetir el proceso de eliminación de pseudonos.
30. Señala qué características comunes tienen los nodos que han desaparecido e identifica las propiedades que les diferencian del resto de los nodos de la cobertura.
31. Cuando una cobertura se encuentra en proceso de construcción, es muy probable la existencia de pseudo nodos no siendo recomendable su eliminación. ¿Encuentras una explicación para ello?

Las intersecciones de arcos

32. A continuación, tratar de localizar aquellos pares de arcos que no tienen definidos nodos en sus intersecciones. Identifica aquellas intersecciones de arcos que no están señaladas con un nodo.
33. Indica qué arcos son los que se cruzan entre sí y cuáles son las coordenadas aproximadas en las que se da el cruce de los mismos.

inter 1 → arco	arco	coord. x	coord. y
inter 2 → arco	arco	coord. x	coord. y
34. Imagina que la cobertura estuviera formada por 10000 arcos y hubiera dos intersecciones que no han sido transformadas en nodos. ¿Cómo resolverías el problema?. ¿Realizarías una búsqueda visual?.
35. Para evitar esta situación podremos recurrir a la generación de un informe de intersecciones mediante el menú "**coverage**" → "**generate intersecting report**". Aplica esta opción a la cobertura que está abierta.



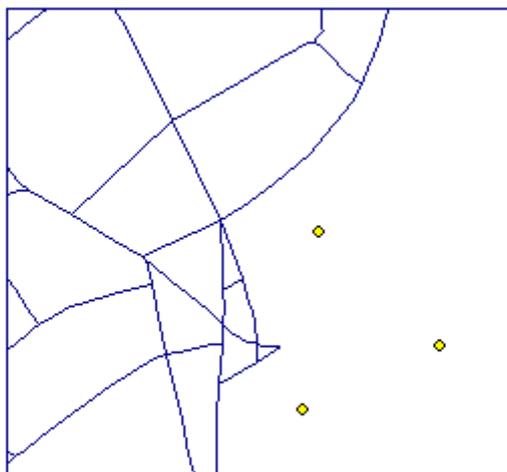
36. Verifica que los resultados del informe coinciden con los señalados por ti anteriormente.
37. Sitúate mediante los distintos zooms *en una de esas intersecciones* y aplica la función "***create intersections in display window***".
38. Verifica mediante el informe de intersecciones que el número de las mismas se ha reducido a una sola intersección no transformada en nodo.
39. Realiza lo mismo con las intersecciones restantes. transfórmalas en nodos
40. La transformación de las intersecciones en nodos suele ser el primer paso del proceso de construcción de la topología en una cobertura.

EJERCICIO 10

ROMPIENDO ARCOS Y DESPLAZANDO NODOS. LA TOLERANCIA SNAP Y EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA TOPOLOGÍA.

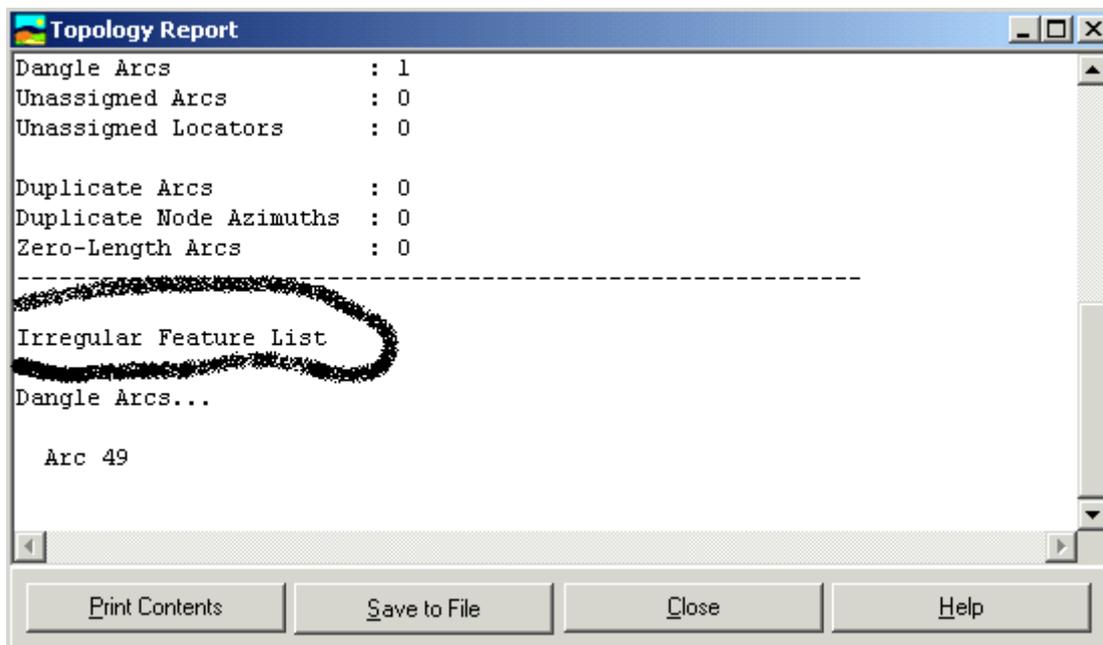
1. Necesitamos abrir, en primer lugar la cobertura denominada ***kidvale.lnx***. Una vez abierta desactivaremos todas las casillas que

posibilitan la visualización de los diferentes elementos conforman la cobertura excepto aquellos nodos que representan elementos puntuales dentro de la cobertura. Comprueba, en la parte gráfica, la existencia de tres de ellos.



2. Visualiza, en segundo lugar, aquellos nodos que permiten conectar arcos entre sí. Comprueba el resultado en la parte gráfica del sistema.
3. Seguidamente, activa la casilla correspondiente a "**preferences** → **display** → **polygon locator**" con la intención de poder tener en el mapa visibles los distintos nodos que actúan como identificadores de polígonos.
4. Date cuenta, antes de dar el siguiente paso, de que todavía no existe ningún polígono para el sistema. A pesar de que visualmente podamos identificar elementos poligonales, internamente el sistema solo reconoce nodos y arcos.
5. Cartalinx no conoce la existencia de polígonos porque todavía no se ha construido la topología (arco-nodo). Clara muestra de ello es la ausencia de registros en la tabla de polígonos.
6. Construye la topología sobre la cobertura mediante el comando "**build polygons**" (ctrl+p). Contesta de forma afirmativa a todas las preguntas que realice el sistema mientras construye las relaciones topológicas entre los elementos de la cobertura.

7. Aparentemente todo ha sido correcto y la cobertura ya es consistente desde el punto de vista topológico pero para mayor seguridad revisa el "**informe topológico**" elaborado por el sistema y localiza e identifica el arco colgante (dangle arc) que nos indica el informe.

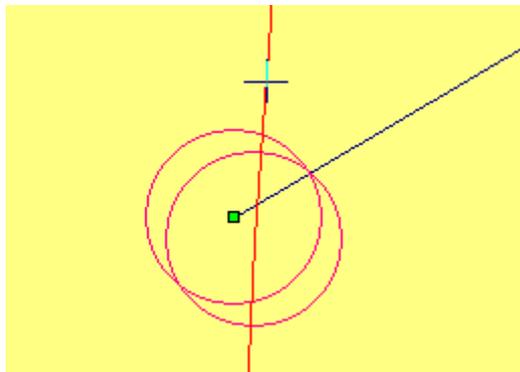


8. Utiliza los datos aportados por el informe y la tabla de arcos del sistema para localizar el dangle arc. Generalmente el color del dangle arc será diferente al del resto de los arcos.
9. Una vez localizado el *arco o nodo colgante* selecciona los diferentes polígonos que hay en ese área. ¿Qué es lo que sucede?. ¿Cuál es la consecuencia de que exista un arco colgante en una cobertura de polígonos?
10. En algunos manuales se habla de "dangle node" en lugar de "dangle arc" para referirse a la misma casuística que aquí encontramos. Nosotros hablaremos de arco o nodo colgante en relación con este tipo de situaciones gráficas.
11. Acércate al arco en cuestión mediante distintos zooms indica qué particularidad tiene ese arco que lo hace diferente a los demás arcos de la cobertura. Dibuja la situación del arco o nodo colgante sobre el papel.

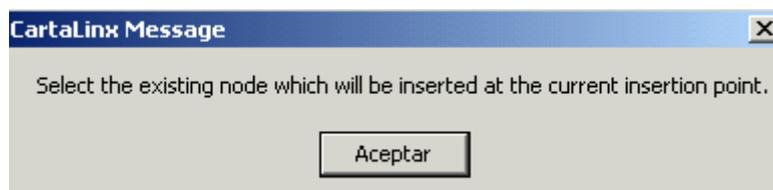
12. Visualiza los tres tipos de nodos que hemos mencionado anteriormente y también los vértices. Además haz visible la tolerancia de selección ("**show selection circles**"). Date cuenta de que la visualización de los círculos de selección vendrá determinada por la escala a la que nos encontremos. Comprueba como los círculos de selección aparecen y desaparecen en función de la escala a la que estemos trabajando.
13. Realiza un zoom interactivo sobre el *dangle node* (nodo del dangle arc).
14. Dispondrás de dos posibles soluciones a esta situación. opta por una de ellas:

Opción A

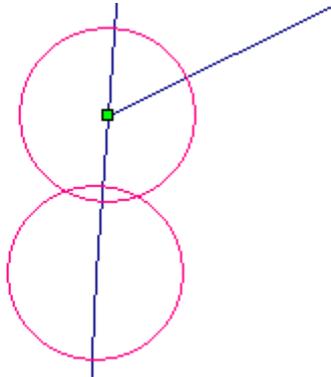
- Selecciona el arco que es cortado por el "dangle arc" lo mas cerca posible de este ultimo. Si te molesta la tolerancia de selección modifícala.



- Una vez seleccionado despliega el menu "**popup**" y elige "**insert existing node**".

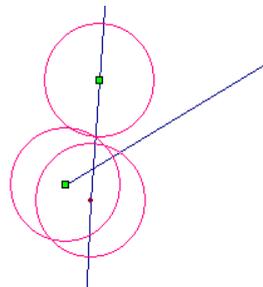


- Seguidamente pincha con el cursor el "dangle node" que tomará la posición del lugar en que fue seleccionado el otro arco.

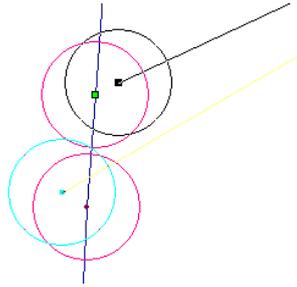


Opción B

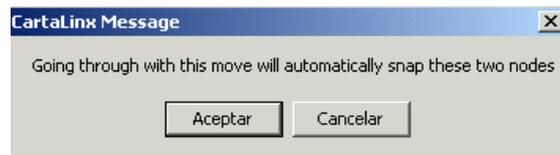
- Crea un nuevo nodo en el arco que es cortado por el "dangle arc". Para ello debes de pinchar sobre el arco normal, fuera del ámbito del círculo de selección, con el ratón. Después, deberás pulsar el botón derecho del ratón y escoger la opción "**break arc**". Comprobarás que se ha creado un nuevo nodo.



- El siguiente paso consiste en seleccionar con el ratón el dangle node. El nodo toma otro color. Si pulsamos la tecla de función "F3" tendremos la posibilidad de desplazar el dangle nodo hasta que se sitúe encima del nodo que acabamos de crear.



- Justamente entonces pulsaremos el botón derecho del ratón y el sistema nos enviará un mensaje diciéndonos si queremos juntar estos dos nodos. Responderemos afirmativamente. Al actuar la "tolerancia snap" se juntan los dos nodos en uno. Pulsa aceptar y luego revisa qué valor tiene la tolerancia snap en esta cobertura.



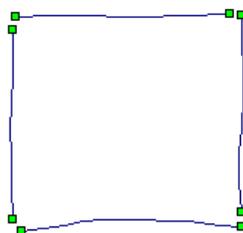
15. una vez resuelto el problema del dangle node nos encontramos con que el programa no ha incorporado los cambios gráficos a su sistema de tablas relacionales que es, al fin y al cabo, la componente fundamental del SIG.
16. Aplica un zoom a toda la cobertura
17. Para que este sistema de tablas relacionales se actualice deberemos de construir nuevamente la topología de la cobertura con la opción "**build polygons**" del menu file.
18. ¿Qué preguntas lanza el sistema durante el proceso de construcción de la topología?
19. Selecciona los polígonos del entorno y constata la diferencia con las selecciones previas ¿puedes seleccionar todos los polígonos?

EJERCICIO 11

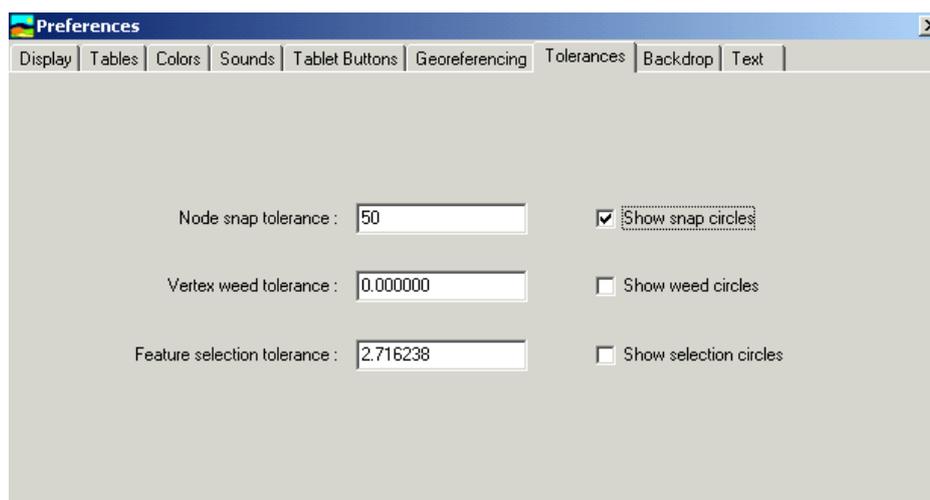
TAREAS DE EDICIÓN. LA TOLERANCIA SNAP. IDENTIFICANDO Y ELIMINANDO ERRORES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA TOPOLOGÍA

Aplicando la tolerancia Snap

1. Abre una nueva cobertura en blanco. referenciala en un sistema plano, con los metros como unidades básicas. Mantén los límites de la cobertura por defecto.
2. Edita cuatro arcos de tal modo que formen un cuadrado como el que se muestra a continuación. Como puedes ver se tratan de arcos independientes unos de otros dado que cada uno tiene su nodo de origen y su nodo de destino claramente diferenciado de los demás.

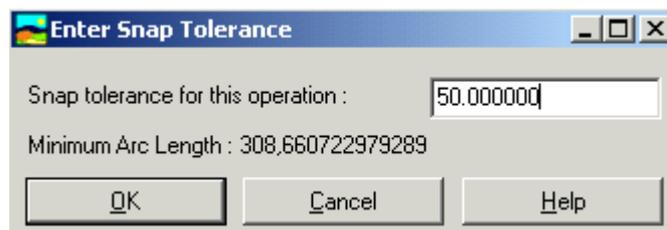


3. ¿Cuántos registros hay en la tabla de nodos?
4. Selecciona el cuadro de **preferencias** → tolerancias. Activa la casilla "**show snap circles**" y asígnale a la cobertura una tolerancia snap = 50.

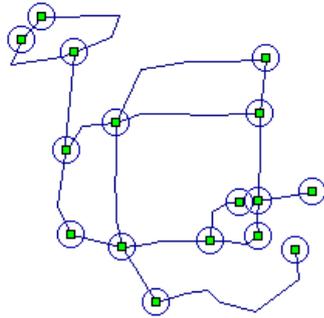


5. Vuelve a visualizar la cobertura y comprueba que cada uno de los nodos se encuentra dentro del círculo que define su nodo más próximo. Si no es así vuelve a definir la tolerancia snap hasta que esto se cumpla.

6. Una vez cumplido el requisito de inclusión indicado aplicaremos la opción "**coverage → snap all nodes**" respondiendo afirmativamente al primer mensaje que nos envía el sistema.
7. En el segundo cuadro de diálogo comprobaremos que la snap asignada por nosotros es inferior a la distancia del arco mas pequeño de nuestra cobertura y solo entonces aceptaremos el segundo cuadro de dialogo.

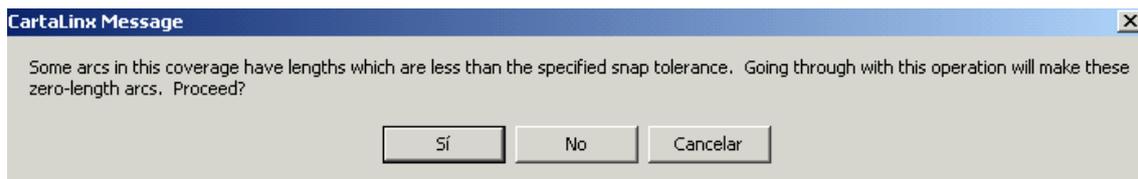


8. Observa los cambios que se han producido en nuestra cobertura ¿cuántos registros tiene ahora la tabla de nodos? expresa en unas breves líneas el proceso de "snapeado" y sus consecuencias
9. Edita un nuevo arco a partir de uno de los nodos existentes. Inícialo posicionando el cursor del ratón dentro de uno de los círculos definidos por la tolerancia snap ¿qué diferencia encuentras con respecto a la edición de arcos que has realizado al principio de este ejercicio?
10. Finaliza el arco en otro de los nodos ya existentes después de crear tres o cuatro vértices. Como la función de autosnap se encuentra activada el nodo de fin de arco pasa a tomar la posición del nodo ya existente con anterioridad.
11. Crea nuevos arcos a partir de los nodos que ya existen y también nuevos arcos independientes de ellos, es decir, cuyo inicio y fin se encuentren a una distancia mayor de 50 Km. de alguno de los nodos ya existentes.
12. Rompe aquellos arcos que consideres oportunos y vete transformando la cobertura en algo parecido a un conjunto de unidades espaciales o áreas. Toma como ejemplo el siguiente dibujo.



El problema de una Snap muy grande

13. Vamos a definir ahora una nueva tolerancia snap. esta vez el valor será de 250. aplicaremos el proceso igual que antes y aceptaremos todos los pasos a pesar de que el valor de la tolerancia supere la distancia del arco mínimo de nuestra cobertura
14. Recibiremos un tercer mensaje indicándonos esta situación y lo que conlleva → la creación de **arcos de longitud cero**. A sabiendas de que es un error actuar así aceptaremos este tercer mensaje.



15. En este caso aparecerá un "informe topológico" mostrándonos un listado de elementos irregulares: arcos no asignados, arcos de longitud cero y azimuth duplicados... mediante la opción "**coverage → generate topology report**" se puede obtener el estado de la cobertura.
16. Los arcos no asignados ("*unassigned arcs*") no tienen porque ser errores. Solo indican que forman áreas que no tienen asignado el localizador de polígonos.
17. Los arcos de longitud cero (*zero length arcs*) son consecuencia directa de dar una snap superior al arco mínimo de la cobertura.

18. Al aplicar la tolerancia los dos nodos de los arcos cuya distancia es inferior a la definida por la "tolerancia snap" se juntan en uno solo, sin perder el elemento gráfico la condición de arco.
19. Los "*duplicate node azimuths*" son pares de arcos que tienen su origen en el mismo nodo y la misma dirección angular.
20. Si editáramos un nuevo arco entre dos de los nodos existentes al comienzo del ejercicio estaríamos duplicando un arco ya existente con un mismo origen y un mismo destino y una misma dirección. Cartalinx denomina este tipo de elementos gráficos como arco duplicado o "*duplicate arcs*".
21. En resumidas cuentas, la cobertura inicial prácticamente ha desaparecido por lo que nos veremos obligados a reiniciar todo el proceso de edición al no ser este paso reversible. La asignación de una tolerancia no apropiada ha descompuesto nuestra cobertura.

Correcciones de Errores

22. Los arcos duplicados y los de longitud cero pueden ser eliminados mediante las opciones "***coverage → remove duplicate arcs***" y la opción "***coverage → remove zero-length arcs***". Para verificar la corrección podremos examinar el *informe topológico* (***coverage → generate topology report***) antes y después de aplicar cada una de estas opciones.

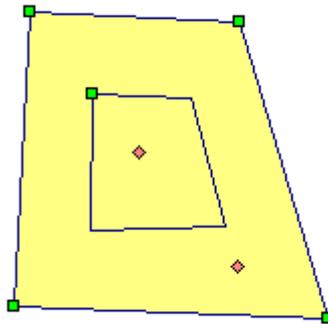


23. Además de estos errores propios de la importación de elementos gráficos o de la asignación de una tolerancia snap errónea existe la posibilidad de eliminar otro tipo de elementos que no son errores propiamente dichos (***remove pseudonodos***, arcos colgantes, arcos no asignados...) mediante las distintas opciones "***remove***" del menú "***coverage***" o mediante su selección y supresión manual.

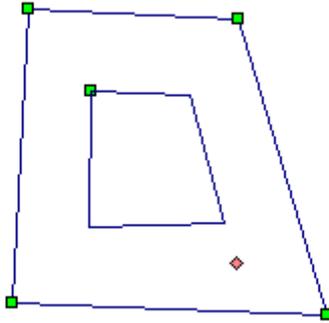
Remove Pseudo-Nodes
Remove Pseudo-Nodes In Display Window

La Asignación de Localizadores

24. Una vez definidas las áreas con las que queremos trabajar podremos ir asignando a cada una de ellas un "localizador de polígono o etiqueta" mediante la opción "***polygon locator***" del menú "***pop up***".
25. Asigna un localizador de polígono a dos de las áreas que se encuentren cerradas en tu cobertura.
26. Si el número de áreas es muy elevado puedes optar por aplicar directamente la función "***build polygons***" sabiendo que de este modo inicias un proceso automático de construcción de la topología de la cobertura

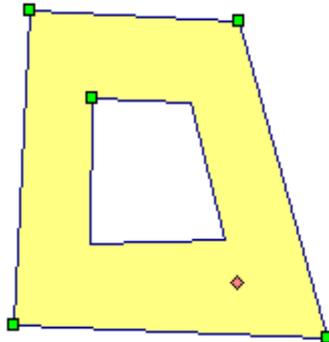


27. Si el proceso automático encuentra algún fallo acaba con la emisión de un informe topológico con las incidencias del proceso.
28. Si quieres que algún área no sea considerada como polígono deberás de eliminar el "localizador" mediante su selección manual y la tecla "***supr***". Hazlo para una de ellas.



29. Cualquier modificación de la estructura espacial implica una nueva construcción de la topología de la cobertura (*build polygons*). En este segundo caso responderemos negativamente a la asignación de localizadores a todas las áreas de la cobertura. De esta manera tendremos el resultado deseado. Habrá áreas que no serán polígonos.

30. Selecciona el polígono en el que has creado ese área y observa como queda configurado en forma de "donuts".



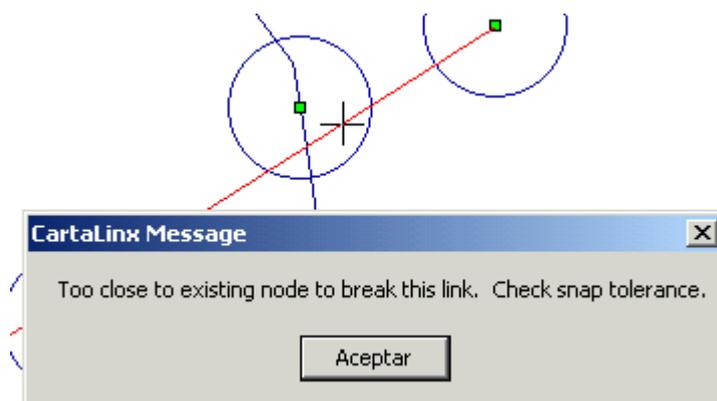
31. Sitúate en el último registro de la tabla de arcos y selecciónalo. ¿Qué es lo que te encuentras? ¿Cómo explicas la aparición, en la parte grafica, de esa nueva línea?

32. Realiza la suma de las longitudes de todos los arcos que definen ese polígono y contrasta el resultado con el perímetro asignado al polígono en la tabla de polígonos.

EJERCICIO 12

**DEFINIENDO Y APLICANDO LA TOLERANCIA SNAP.
TRANSFORMANDO LAS INTERSECCIONES EN NODOS. EXPORTANDO
LAS COBERTURAS A OTROS FORMATOS DE SIG**

1. Abre una cobertura en blanco y define sobre ella una "tolerancia snap" en función de la escala a la que quieres representar la cobertura. Supongamos que el RMS es de 15 metros.
2. ¿Qué tolerancia aplicarías para facilitar la tarea de digitalización a partir de un error medio cuadrático (RMS) conocido?
 - 1 metro de RMS para cada 2500 unidades del denominador de la escala con escalas grandes
 - 1 metro de RMS para cada 1750 unidades del denominador para escalas más pequeñas.
3. Cuando hayas editado 4 ó 5 arcos activa la casilla de visualización de los "círculos de snapeado".
4. Selecciona un punto de un arco que se encuentre dentro de uno de esos círculos "snap" emplea para ello el botón derecho del ratón. Aparecerá la cruz característica de selección.
5. Mediante el "pop up menu" trata de romper el arco mediante "**break arc**". ¿Qué mensaje recibes?



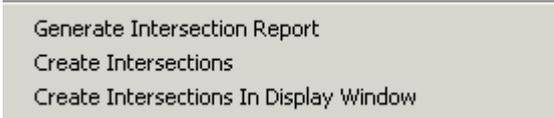
6. Trata de hacer lo mismo fuera de la snap tolerancia. Ahora si nos lo permite. ¿Qué norma se extrae de estos dos hechos?
7. Edita un total 20 de arcos empleando **la función de autosnap** y crea distintas áreas.
8. Cuando hayas editado 8 ó 10 arcos, contempla la posibilidad de romper algunos arcos (**break arcs**) para poder cerrar áreas de

forma mas cómoda. Ten en cuenta la norma anterior a la hora de hacerlo.

9. Una vez que tengas editados los 20 arcos y definidas diferentes áreas mediante ellos construye la topología de la cobertura (**build polygons**). La asignación de los "localizadores de polígonos" será automática. Para ello responde "si" a los dos cuadros de dialogo.
10. Verifica la construcción de la topología por medio de las tablas. Indica el numero de arcos, de nodos y de polígonos que tiene tu cobertura.

Aplicación Manual

11. Traza ahora 2 arcos que crucen por encima de las distintas líneas de tu dibujo. En primer lugar, la edición de cualquier elemento grafico deshace la topología existente previamente ¿cómo lo refleja el sistema?
12. Los nuevos arcos han cortado a los ya existentes en distintos puntos. para saber en cuales emplearemos el "**informe de intersecciones**" que se obtiene mediante la opción "**coverage**" → "**generate intersections report**"
13. Observa el informe y señala cuantas intersecciones de arcos existen en tu cobertura. Tendremos la posibilidad de transformar cada intersección en un nodo.



Generate Intersection Report
Create Intersections
Create Intersections In Display Window

14. Aplica un zoom sobre una parte de la cobertura en la que se incluye alguna de las intersecciones listadas en el informe anterior y aplica la opción "**coverage** → **create interseccions in display windows**".
15. Vuelve solicitar un informe de intersecciones "**coverage**" → "**generate intersections report**" e indica en cuanto se ha reducido el numero de intersecciones
16. Aplica ahora la segunda de las opciones que transforman todas las intersecciones en nodos "**create intersections**". Visualiza previamente toda la cobertura.

17. ¿Por cuantos nodos esta formada tu cobertura ahora?
18. Es probable que en algún caso concreto no haya actuado la tolerancia entre nodos. La razón puede ser debida al hecho de invalidar algún arco concreto si se aplicara automáticamente.
19. Cual es la situación que presenta ahora nuestra cobertura. ¿Tiene nuevas áreas?
20. Asigna de *forma manual* los "localizadores de polígonos" a todas las áreas y construye nuevamente la topología. Indica "**no**" a las dos preguntas habituales durante el proceso de construcción dado que ya hemos realizado las dos tareas de forma manual en los puntos anteriores.
21. Toma nota del numero de nodos de arcos y de polígonos de la cobertura resultante. Si lo consideras oportuno solicita al sistema un informe topológico.

Aplicación Automática

22. Vuelve a señalar un nuevo arco, de norte a sur, sobre los ya existentes en la cobertura como hiciste anteriormente. Volvemos a perder la consistencia de los elementos gráficos.
23. esta vez la reconstruiremos mediante el comando "**build polygons**" directamente, respondiendo afirmativamente a los cuadros de dialogo del proceso.
24. ¿Cuál es la diferencia fundamental con el proceso manual? En este caso no se han creado nodos en las intersecciones. Simplemente nos avisa de la existencia de las mismas.
25. Añade a la cobertura una serie de elementos puntuales (4 ó 5) y reconstruye la topología .
26. Observa como tienes las tres entidades graficas fundamentales en la misma cobertura. Cada tipo de entidades representa un elemento geográfico de análisis en nuestro proyecto.
27. Salva el resultado con un nombre determinado en una cobertura.
28. Selecciona, seguidamente, la opción "**file → export**". Observa cómo debes seleccionar un único tipo de elemento grafico, no

siendo posible la exportación conjunta de los arcos , los polígonos y de los elementos puntuales.

29. Indica los posibles formatos a los que se puede exportar nuestra cobertura y exporta los polígonos al formato **.shp** de Arcview

EJERCICIOS DE LA COMPONENTE TEMÁTICA DEL SISTEMA

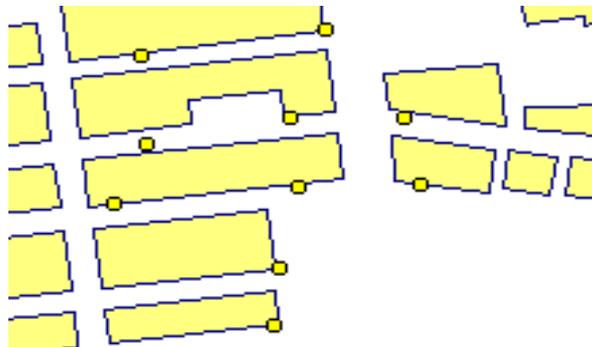
EJERCICIO 1

EL DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS CON UNA SOLA TABLA

Durante el presente ejercicio deberás crear una base de datos en Access. el nombre de la base de datos será ***ejemplo.mdb***

La base de datos en cuestión estará formada, en este caso, por una única tabla que se denominará ***Tabla1***.

La estructura de la tabla vendrá definida por 10 registros y por 5 campos y en ella recogerás información acerca del mantenimiento de los postes de aparcamiento de la O.L.A.. en la zona de puerto chico.



En su estructura habrá, al menos, un campo numérico con un tipo de dato "*entero largo*", que se llamará "*ident*".

El segundo campo será de texto y se denominará "*nombre*". En él se recoge información sobre la persona encargada de su mantenimiento.

El tercer campo deberá ser de fecha con un formato de "fecha mediana". Su nombre será "*dia_inst*". La información aquí almacenada hará relación al día, mes y año en que se ubicó el poste en esa posición.

El cuarto campo será lógico (si/no) y se llamará "*revisión*". Mediante este campo sabremos si el expendedor se encuentra o no en funcionamiento.

Por último, el quinto campo, "*altura*" será también numérico con el tipo de dato entero largo.

ejemplo : Base de datos		
Tabla1 : Tabla		
	Nombre del campo	Tipo de datos
🔑	IDENT	Numérico
	NOMBRE	Texto
	DIA_INST	Fecha/Hora
	REVISION	Sí/No
	ALTURA	Numérico

El campo "ident" será considerado como "clave principal" de la tabla y por ello no podrá tomar valores duplicados ni nulos.

Una vez definida la estructura de la tabla se rellenarán los registros de la misma con información inventada salvo para el primer campo, "ident", en el que los valores serán 1,2,3..., 8,9,10.

EJERCICIO 2

EL DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS CON DOS TABLAS RELACIONALES

creando una base de datos con dos tablas (tabla principal y tabla dependiente) con una relación 1 → varios

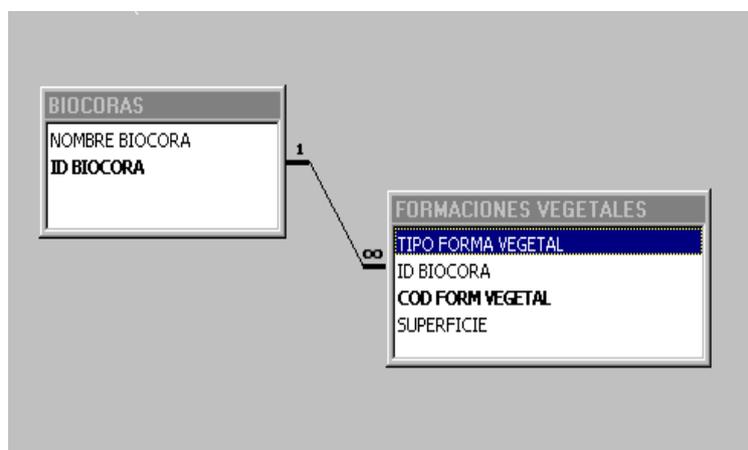
Supongamos para ello un escenario geográfico que haga referencia a la distribución mundial de la vegetación. Nos es conocida la existencia de 4 grandes Biocoras o agrupaciones estructurales de la vegetación en el planeta (bosque, sabana, pradera y desierto).

De igual modo, sabemos que en cada una de ellas, se pueden encontrar diferentes formaciones vegetales.

- bosque:→ pluvisilva ecuatorial y tropical, bosque monzónico, pluvisilva templada.
- sabana: → sabana húmeda, sabana espinosa, semidesierto, landas o brezales.
- pradera → pradera, estepa
- desierto → desierto seco, tundra ártica

Refleja esta realidad geográfica en un par de tablas relacionales del sistema gestor Access. Una será la tabla principal (aquella de la que nace la relación) y otra será la dependiente o subordinada (aquella a la que llega la relación).

Establece la relación entre las dos tablas. Considera la necesidad de un campo común entre las dos tablas para poder llegar a definir la relación entre ellas.



EJERCICIO 3

EL DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS CON VARIAS TABLAS RELACIONALES

Imagina ahora que se plantea realizar un estudio referente al comercio del café entre América y Europa. Las variedades de café que se comercializan son 4: a, b, c, d.

La variedad "a" se refiere a un café en grano de olor intenso. La variedad "b" tiene la propiedad de ser muy suave y se comercializa molido. La tercera variedad, "c", viene en grano y tiene un sabor seco. Por último, los muy cafeteros, prefieren la variedad "d" por su sabor amargo y por no estar molido.

Los países productores son Brasil, Colombia, Venezuela y Nicaragua que exportan el producto elaborado a países como España, Francia e Italia.

representa, por medio de tablas relacionales de Access, este escenario geográfico comercial.

Define una tabla para cada una de las entidades conceptuales que aquí aparecen expresadas y articula las relaciones entre ellas a partir de campos comunes.

productor id	nombre	...

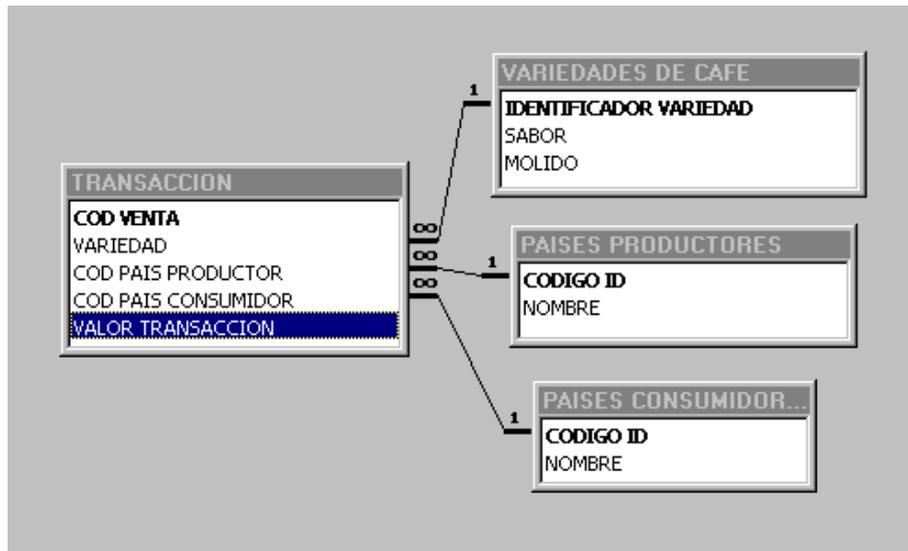
consumidor id	nombre	...

id variedad	sabor	¿molido?	...

cod transaccion	variedad id	productor id	consumidor id	fecha	\$

Define las relaciones entre las tablas de manera que el diseño resulte operativo.

Apóyate en el siguiente cuadro para comprobar si las relaciones han sido definidas correctamente.



Trata de comprender el modo en que se articula una realidad geográfica bajo el lenguaje propio de los sistemas relacionales para posibilitar su tratamiento informático.

EJERCICIO 4

LA IMPORTANCIA DE LOS IDENTIFICADORES GRÁFICOS (IDS) LA NECESIDAD DE COORDINAR EL TRABAJO DE CAMPO CON EL DE GABINETE.

Planteamiento del ejercicio

Recientemente has realizado un inventario forestal mediante el que se han recogido ciertas características de un total de 10 árboles singulares. Todos estos datos los has escrito en unas fichas de campo que deberás volcar en una tabla de un sistema gestor de base de datos.

codigo (número de ficha)
fecha de inventario
la especie
edad aproximada
la altura del árbol en metros
el diámetro del árbol a 1,30 m.
el diámetro del árbol a 4 m. de altura
calidad paisajística del entorno (alta, media, baja)

Se te ha encargado, además, que representes en un mapa, mediante puntos, la posición exacta de los diferentes pies inventariados y has decidido realizar las tareas de edición gráfica con el constructor topológico Cartalinx.

Afortunadamente, cuando realizaste el inventario, también recogiste la posición x,y que tenía cada pie mediante el empleo de un G.P.S.

Las coordenadas (x,y) donde se ubican los árboles son:

- 422000 4785000 (3) - 432000 4658000 (6)
- 325000 4258478 (5) - 380000 4210000 (2)
- 379000 4440000 (4) - 490000 4458000 (7)
- 400250 4541000 (1) - 462000 4378000 (10)
- 356000 4621000 (8) - 333000 4710000 (9)

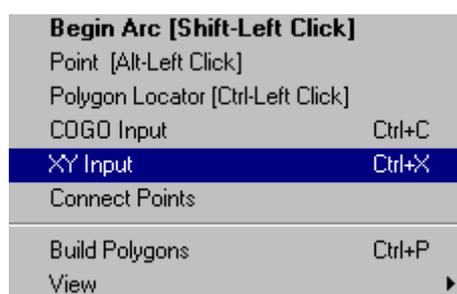
El número entre paréntesis indica la ficha del inventario que contiene la información temática recogida para cada árbol.

Componiendo la base de datos externa

1. Crea una base de datos (**tracampo.mdb**) en la que sea recogida, de cada árbol, la información indicada con anterioridad
2. Será necesario que definas una serie de "campos" y el "tipo de dato" que quieres almacenar en cada uno de ellos.
3. Ten en cuenta que necesitarás un "campo común" con la tabla destino para poder volcar posteriormente esa información. Denomina **ident** al campo empleado como común y haz que sea de tipo numérico.

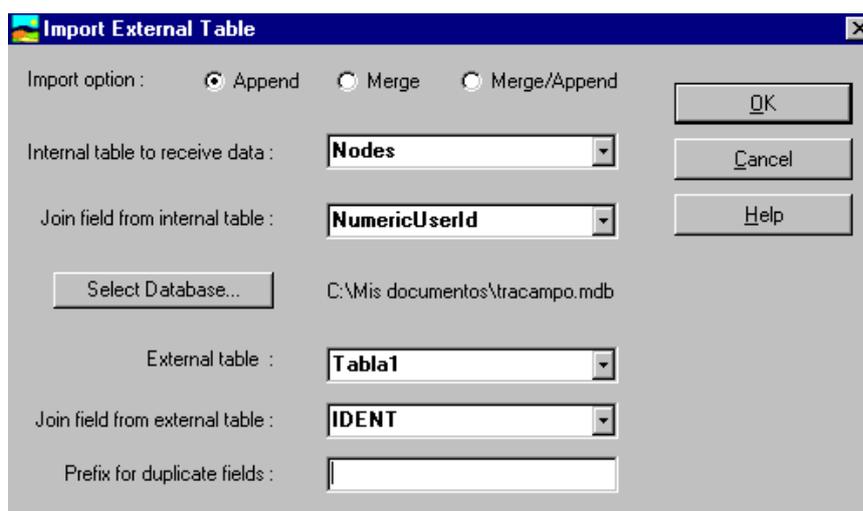
Componiendo la vertiente gráfica

4. Abre una cobertura en blanco file → new coverage → blank coverage donde representar los árboles inventariados.
5. Comienza por "georeferenciar" la cobertura (sistema de referencia U.T.M.30N con unidades → metros
6. Activa la propiedad "**launch feature properties on features completion**" de tal forma que cuando realicemos la edición de un árbol podamos asignarle directamente su identificador.
7. Localiza cada árbol con un nodo (point = unlinked) por medio de la función "**x,y input**" y edita el campo "**numericuserid**" asignándole a cada entidad gráfica su código numérico correspondiente.



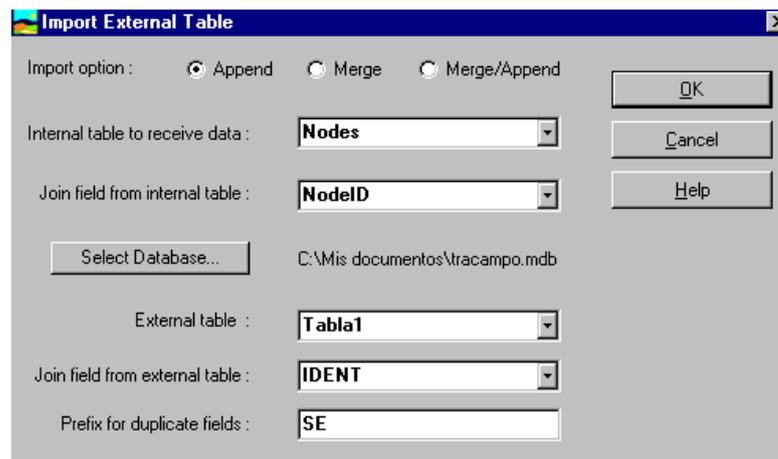
8. Pincha sobre la zona de la tabla de nodos para que el sistema actualice los cambios realizados o refresca la pantalla.
 9. Guarda la edición en una cobertura con el nombre **árboles**
- Primer proceso de importación

10. Selecciona a continuación la opción **tables** → **import external table**
11. Mantén la opción "**append**" por defecto.
12. Comprueba que esta seleccionada por defecto la tabla de nodos como tabla sobre la que se volcará la información externa.
13. Indica el campo de la tabla de nodos que vas a emplear como "campo común" para realizar la importación de los datos. En este primer caso emplearás el campo "**numericuserid**".
14. Selecciona seguidamente la base de datos a partir de la que vas a extraer la información que va a ser importada. en este caso particular la base de datos se ha llamado **tracampo.mdb**
15. Access muestra un conjunto de tablas entre las que se encuentra la que a nosotros nos interesa → **tabla1**. Selecciónala.
16. Indica al sistema el "campo común" en esta **tabla1**. En nuestro caso lo será el campo **ident**.
17. Deja en blanco el espacio asignado a la definición de un prefijo para el supuesto de existencia de nombres duplicados entre los campos. En este caso, el propio sistema empleará por defecto una barra baja (_) para diferenciarlos si los hubiera.
18. Acepta el cuadro de dialogo y observa el resultado en la tabla de nodos.



Segundo proceso de importación

19. Realiza ahora el mismo proceso solo que emplea como "campo común" de la tabla interna **nodeid** y pon el prefijo **se**.
20. En este segundo caso, la importación se va a realizar a partir de los campos **nodeid** y el campo **ident** de la tabla externa pero sin existir la correspondencia necesaria con respecto al número de ficha del inventario.



21. El **nodeid** se ha ido generando según editabas los nodos y no tiene relación con los códigos que asignaste a cada árbol cuando se realizabas el inventario forestal.
22. Compara los resultados obtenidos en ambos procesos de importación y analízalos. Extrae conclusiones de esos resultados.
23. Ten en cuenta que el sistema lee el dato que se haya en el primer registro de la tabla de nodos (nodeid= 25) y a continuación busca ese valor en el campo común (ident) de la tabla externa con la intención de trasladar los atributos de ese registro externo al registro interno correspondiente.

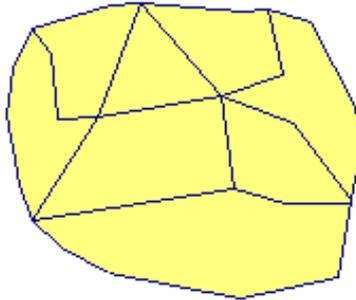
Reflexiones finales

24. Considera la posibilidad de que exista un registro en la tabla externa cuyo valor en el campo común **ident** no se corresponda con ninguno de los valores del campo común de la tabla interna (tabla de nodos). ¿Qué sucede con ese registro en este caso?
25. Imagina, finalmente, que un registro del campo común de la tabla interna (tabla de nodos) tiene el mismo valor en tres o más registros del campo común de la tabla externa. ¿Qué sucederá cuando se importe la tabla externa.

EJERCICIO 5

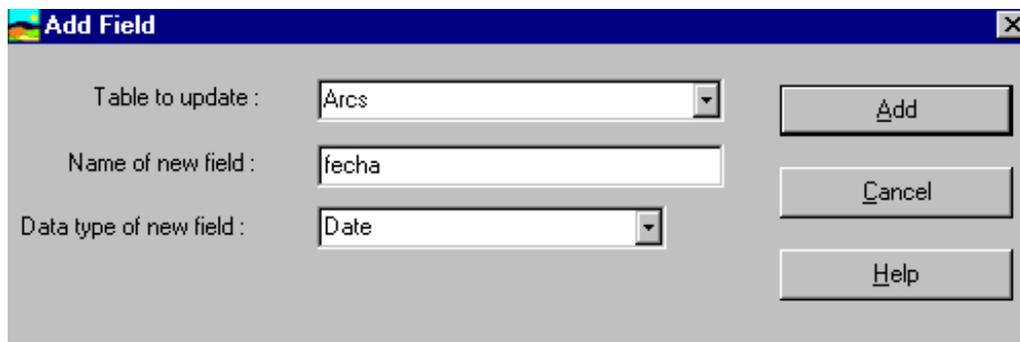
**LA EDICIÓN DE LAS TABLAS. AÑADIENDO CAMPOS A LAS TABLAS.
MODOS DE IMPORTACIÓN DE TABLAS: APPEND / MERGUE**

1. Edita una cobertura con ocho polígonos. El sistema de referencia será UTM30n y las unidades en metros. El número de arcos será consecuencia de cómo edites los polígonos. Trata de que se parezca al gráfico que aparece a continuación.



2. Una vez editadas las entidades gráficas, construye la topología de la cobertura y fíjate en las tablas generadas.
3. Mediante "trabajo de campo" realizas el inventario de los elementos geográficos (carreteras y parcelas) que has editado en tu cobertura, rellenando las fichas correspondientes a cada uno de ellos. No olvides que el identificador de la ficha de trabajo de campo debe ser igual que el identificador del elemento gráfico que representa en el plano.
4. Para realizar esta tarea has empleado unas fichas diseñadas a tal efecto que han tenido un proceso de diseño previo consensuado por un grupo de expertos en la materia objeto de análisis.
5. Una vez recogida la información en el terreno (en papel (a) o en soporte magnético (b) en ficheros de bases de datos) procederás al volcado de datos sobre la parte temática del SIG.
6. Si la información temática se encuentra en papel (a), es decir, en las propias fichas del inventario, podrás editarla directamente en el SIG. para ello seguirás los siguientes pasos.
7. Haz que la parte alfanumérica-temática ocupe un 80 % de la zona de la ventana y pon las tablas en la parte superior de la misma.
8. Añade dos campos a la tabla de arcos (***fecha_ca, nom_calle***). El primero, evidentemente, será un "campo de fecha (date)" y el segundo será un "campo de texto (text)". En ellos se recogerán por

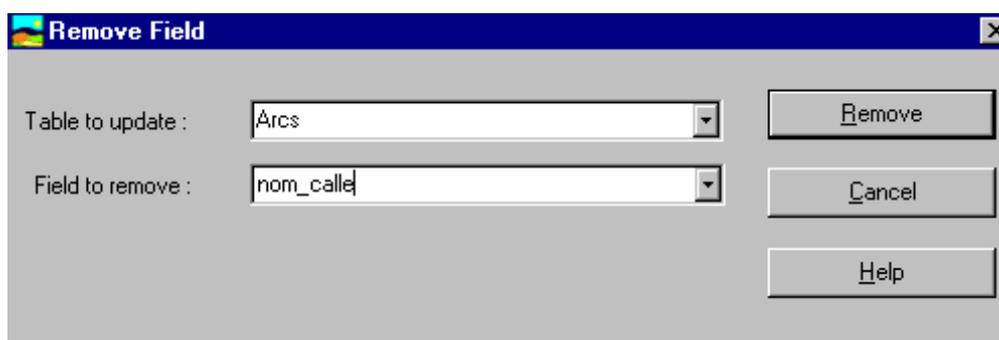
un lado la fecha en que se pavimentó cada carretera y por otro el nombre de la calle en cuestión. apóyate para ello en la opción **tables → add field**



9. Repite la acción para el campo **nom_calle** y pulsa "cancel" a continuación. Comprueba que se han creado los dos nuevos campos en la tabla de arcos.

ArcID	ArcType	FromNode	ToNode	LeftPoly	RightPoly	Length	NumericUserId	TextUserId	fecha	nom_calle
14	ARC	9	3	1	0	376,255	-1			
15	ARC	8	9	1	4	154,883	-1			
16	ARC	6	10	3	0	148,333	-1			
17	ARC	9	10	0	3	503,988	-1			

10. Elimina el campo **nom calle** de la tabla de arcos dado que te has dado cuenta de que es un error y no necesitas ese campo. Accede a esta posibilidad pulsando sobre la tabla en cuestión con el botón derecho del ratón y seleccionando la opción **remove field**.



11. A continuación decides cambiar el nombre del campo **fecha_ca** dejando exclusivamente la palabra **fecha** como nombre del campo. Sigue los mismos pasos que en el punto anterior solo que en esta ocasión seleccionarás la opción **rename field**.
12. Comienza ahora la edición de este campo mediante la opción **enter edit mode** a la que se accede pulsando el botón derecho del ratón sobre alguna de las tablas de Cartalinx.

ArcID	ArcType	FromNode	ToNode	LeftPoly	RightPoly	Length	NumericUserId	TextUserId	fecha
1	ARC	1	5	8	0	180,176	-1		
2	ARC	1	3	0	6	206,044	-1		
3	ARC	3	4	1	6	208,066	-1		
4	ARC	4	1	5	6	198,343	-1		
5	ARC	4	2	7	5	200,314	-1		

13. Posiciónate en el primer registro del campo fecha y pulsa dos veces sobre la celda que quieras editar. Introduce la fecha 23-10-95 y pincha sobre otra celda.
14. Observa como cada vez que editas un registro se sigue señalando el arco correspondiente en la parte gráfica. Repite esto sucesivas veces hasta que todos los arcos de la cobertura tengan asignada una fecha. Invéntate las fechas.
15. Para terminar esta edición manual, vuelve a pulsar con el botón derecho del ratón sobre la tabla y pulsa **finish edit mode**.

Length	NumericUserId	TextUserId	fecha
180,176	-1		23/10/95
206,044	-1		25/03/99
208,066	-1		21/10/12
198,343	-1		
200,314	-1		

Finish Edit Mode

16. El siguiente paso de este ejercicio consistirá en crear *en Access* una base de datos llamada **externa.mdb** con una sola tabla cuya estructura de datos este formada por una serie de *campos* en la que registren los distintos parámetros inventariados para cada una de las parcelas dibujadas:
 - los identificadores de los polígonos de tu cobertura (**identi**)
 - precio del m² de suelo → **pre**
 - calificación urbanística → **cali**
 - clasificación urbanística → **clasi**
 - existencia de vertidos urbanos → **vertidos**

identi	pre	cali	clasi	vertidos
1	65000	residencial	urbano	no
2	40000	industrial	urbano	no
3	25000	industrial	urbanizable	sí
4	85000	residencial	urbano	no
5	20000	de protección	rustico	sí
6	75000	residencial	urbano	no

7	30000	agrícola	no urbanizable	sí
8	12000	agrícola	no urbanizable	no

17. Guarda la tabla creada en Access con el nombre **tabla1**, cierra la base de datos **externa.mdb** y vuelve a Cartalinx.
18. Asigna al campo *numericuserid* los identificadores que diste en tu **tabla1** de Access (**identi**) a los diferentes polígonos tras realizar el trabajo de campo.
19. Ten en cuenta que los atributos de un registro se corresponden con un polígono específico.
20. Para realizar este paso deberás activar nuevamente el modo de edición de tablas **enter edit mode**.
21. Una vez asignados los identificadores cerraremos el modo de edición sobre las tablas con **finish edit mode**.
22. Vuelve a visualizar las tablas a la izquierda de la pantalla con un 30 % de espacio ocupado mediante **change table options** del menú popup.
23. Oculta los siguientes campos de la tabla de polígonos. emplea para ello la opción **change field visibility**

perimeter, area, locator node y textuserid

24. ¿Cuál es el único campo que no es posible ocultar?
25. Oculta todos los campos que están visibles y haz visibles todos los que se encontraban ocultos mediante el botón **invert setting**
26. Haz visibles todos los campos que estén ocultos en la tabla de polígonos.

Importación de una Tabla Externa

27. Importa la tabla externa "**import external table**" que has creado en Access mediante la opción **append** empleando como campos comunes el *numericuserid* y el campo *identi*.

28. Posiciona la tabla de polígonos en la parte superior de la ventana y verifica la importación de los datos conforme a lo recogido en *las fichas de campo*.
29. Elimina los campos que has importado.
30. Seguidamente crea dos campos en la tabla de polígonos que se llamen exactamente igual que dos de los campos que tienes en la tabla **externa.mdb** de Access.
31. No olvides que sean el mismo "tipo de campo" y asignar el mismo "tipo de dato" a los nuevos campos que a los campos externos. Por ejemplo **pre** (tipo de campo numérico y tipo de dato entero largo) y **cali** (tipo de campo de texto).
32. Vuelve a realizar la importación de los datos en esta ocasión con la opción **merge**. ¿Cuál es la principal diferencia con respecto a la opción **append**?
33. Elimina el campo **pre** y conserva el campo **cali**.
34. Crea un nuevo campo en la *tabla interna* que se llame **clasi** (campo de texto). Edítalo y escribe la palabra "**prueba**" en los dos primeros de sus ocho registros.
35. Crea otro campo que se llame **vertidos** y trata de asignarle el tipo de campo (numérico, texto, fecha...) que le corresponde a ese campo en la tabla externa. ¿Qué sucede? Si no encuentras un campo de tipo lógico selecciona un campo numérico.
36. Vuelve a aplicar la opción **merge** y analiza el resultado. ¿Qué conclusiones extraes con respecto a los dos procesos de importación aplicados con **merge**?
37. Por último vamos a trabajar con la opción **append/merge** del cuadro de dialogo de importar tablas externas.
38. Aplica ahora la opción **append/merge** pero previamente vuelve a añadir a la tabla interna un campo que se llame igual que uno de los campos de la tabla externa.
39. Realiza diferentes pruebas similares a los ejemplos explicados y extrae unas conclusiones propias del funcionamiento de la opción **import external tables**.

40. En síntesis podríamos concluir con el siguiente recuadro:

Append añade todos los campos de la tabla externa y si coinciden los nombres de los campos los diferencia con una signo o prefijo (_).

merge actualiza los datos siempre que los campos están definidos previamente en la tabla interna con el mismo nombre y el mismo tipo de dato que en la tabla externa.

Se emplea, principalmente, para limitar el número de datos que se quiere importar a un número determinado de campos. No modificará los valores que estuvieran ya definidos en la tabla interna pero si rellenará los registros que se encuentren vacíos. Permite importar los campos lógicos siempre que el campo destino tenga un tipo de dato numérico.

append/merge

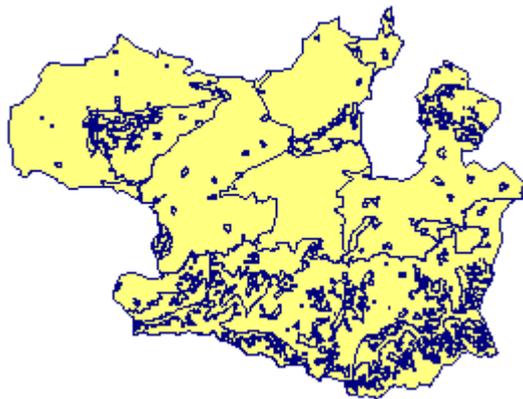
Se trata de una mezcla de las dos posibilidades anteriores. Por un lado añade todos los campos de la tabla externa y si encuentra un campo con igual nombre e igual tipo de dato en la tabla interna rellena la información de los registros que se encuentren vacíos pero sin eliminar los que ya tengan datos.

EJERCICIO 6

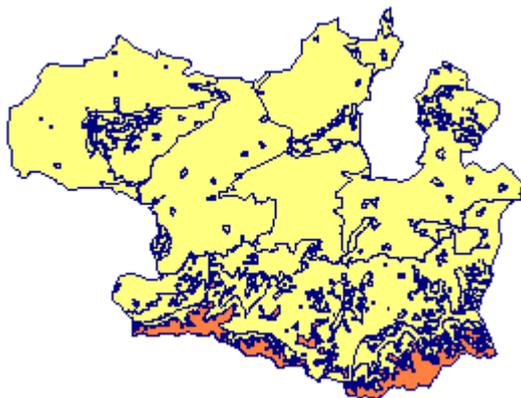
EL DISEÑO DE FILTROS

En la cobertura **vegepot** se encuentra representada la diversidad de la vegetación potencial del municipio de Vitoria. Descárgala desde el "aula virtual".

1. Abre la cobertura **vegepo.Inx**. ¿Cuántos elementos gráficos tiene?

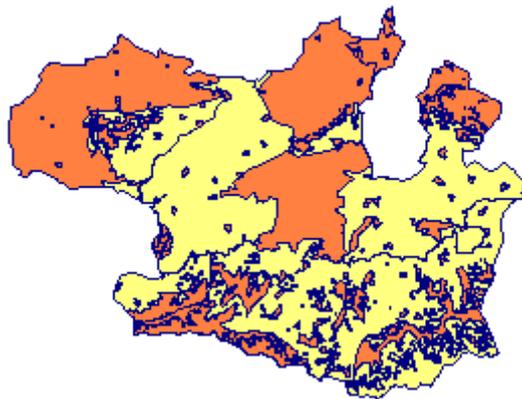


2. ¿Qué atributos recoge la tabla de polígonos?. Posiciona las tablas de forma que se mejore la visualización de todos sus campos.
3. Diseña un **filtro** mediante el que podamos visualizar los lugares de ese termino municipal donde se localizan las hayas (*fagus sylvatica*). Ten en cuenta que las cadenas de texto deben de ir entre comillas simples.



4. Comprueba como todos los registros filtrados se corresponden con zonas de hayas. Verifica también como el filtrado se aplica sobre la vertiente alfanumérica y sobre la parte gráfica.
5. Selecciona ahora, en el mapa, una de las zonas que se corresponde con los hayedos. ¿Qué sucede?. El proceso de filtrado no condiciona la selección posterior de uno de esos polígonos.
6. Haz un zoom sobre el elemento seleccionado.

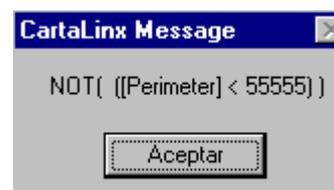
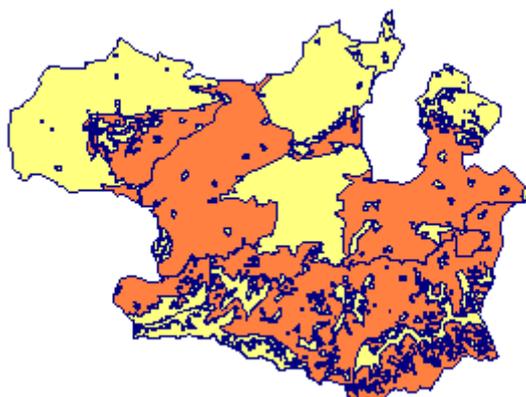
7. Posiciónate ahora sobre una de las áreas que no ha sido filtrada. ¿Se selecciona también esa zona?. ¿Qué sucede en la tabla de polígonos? ¿Aparece algún registro en la tabla que no sea fagus sylvatica?. ¿Qué conclusiones sacas de esto?
8. Selecciona un arco cualquiera y comprueba como el sistema lo localiza en la tabla de arcos a pesar de tener un filtro activado. Haz la misma prueba con los nodos.
9. Fíjate en la barra de estado. Comprueba que el total de elementos de la cobertura concuerda con los que había cuando empezamos el ejercicio. ¿Cuántos de ellos han sido filtrados?
10. Desactiva el filtro mediante el botón de la barra de herramientas que realiza esa tarea. en el menú contextual de ese icono se puede leer "**undo all filters**"
11. Crea un filtro que muestre todas aquellas zonas cuyo perímetro sea inferior a 55555.



12. Pulsa el botón derecho del ratón sobre la tabla sobre la que se ha aplicado el filtro. En este caso, ha sido la tabla de polígonos. Selecciona la opción **show filter criteria**.



13. Selecciona a continuación la opción **invert filter** a la que se accede de la misma manera. Comprueba cómo se modifica los elementos filtrados en la parte gráfica. Seguidamente vuelva a mostrar los criterios del filtrado.



14. Salva el resultado del filtro a una cobertura nueva **resufil.Inx** mediante la opción **file → copy filtered featured to a new coverage**.
15. Por último deshaz el filtro creado desde la opción **undo filter** del menú popup..

EJERCICIO 7

LOS CAMPOS DERIVADOS

A lo largo del siguiente ejercicio vas a aplicar una serie de filtros sobre la cobertura **planivi.Inx**. En mencionada cobertura, formada por 409 polígonos, se recogen características referentes a los tipos de suelo (**suelo**) del municipio de Vitoria (urbano, urbanizable, sistemas generales, forestal,...) y al tipo de protección de los mismos (**protección**) a la que se encuentran sometidos (agrícola protegido, agrícola no protegido, de interés natural...).

Recientemente se ha mostrado una especial sensibilidad por identificar los lugares municipales que se encuentran protegidos por razones naturales.

Existen diversos tipos de espacios que cumplen esta condición (riberas, lugares de interés natural, ámbitos forestales, parques periféricos...)

Grupos ecologistas han insistido en repetidas ocasiones en el hecho de que las riberas tienen una especial importancia dentro de este tipo de espacios.

La Unión Europea ha determinado asignar subvenciones directas a aquellos ríos cuya relación entre la longitud de su cauce y la superficie de la ribera se encuentre por encima del valor 65.

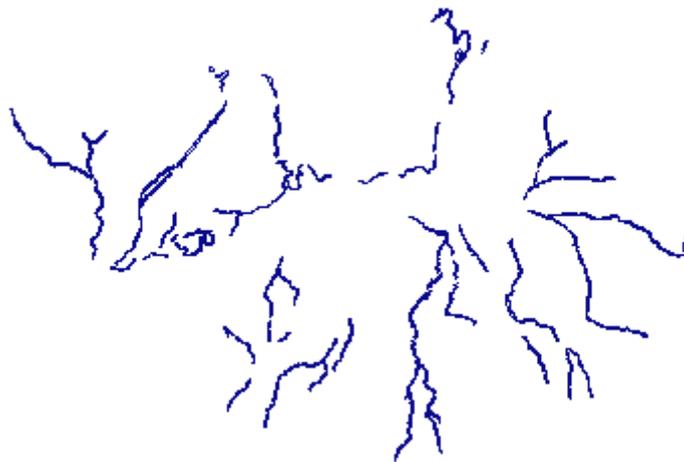
1. Abre la cobertura "**planivi.lnx**" y observa su contenido
2. Identifica aquellos lugares que se encuentran protegidos por razones naturales mediante la creación de un filtro a partir del campo "**protección**". Recuerda que cuando se aplica un filtro sobre una tipo de dato string el texto deberá escribirse entre comillas simples.
3. La expresión del filtro será:

[proteccion] ='protegido natural'

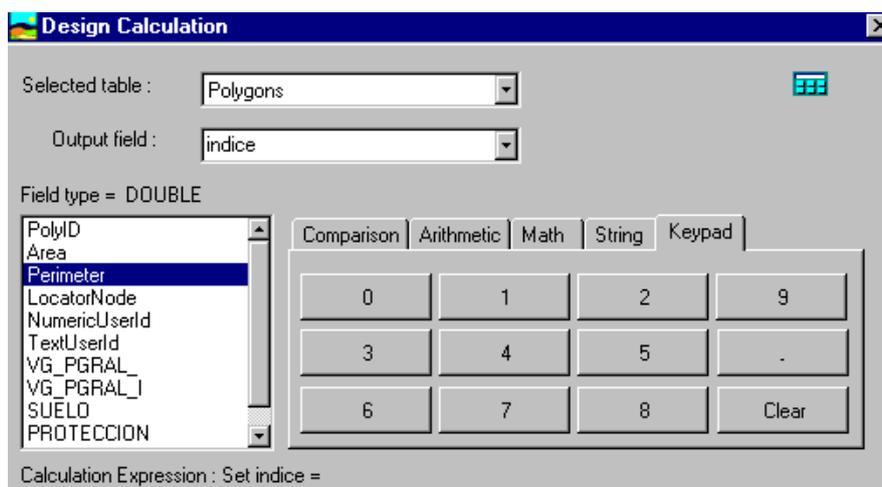
4. Observa el número de polígonos que cumplen la condición de estar sometidos a una protección de este tipo. Desactiva el filtro aplicado.
5. Dada la importancia a las riberas aplica un segundo filtro de tal forma que puedas observar aquellas zonas que identifican el tipo de suelo como margen de río o ribera. Para ello te apoyaras en esta ocasión en el campo "**suelo**".
6. El enunciado del filtro en este caso responderá a la siguiente expresión:

[suelo] ='riberas'

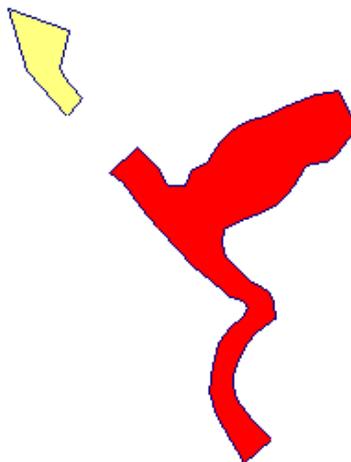
7. Guarda el resultado en una nueva cobertura mediante la opción "**copy filtered featured to new coverage**" del menú **file**. Llama **rios.Inx** a la cobertura resultante.
8. Abre la cobertura **riberas.Inx** y observa las entidades gráficas que la forman.
9. Construye la topología de la cobertura.



10. Comprueba los dos nuevos registros que han aparecido en la tabla de polígonos. ¿Qué elementos geográficos representan? Elimina los localizadores de polígono que los identifican y vuelve a generar la topología de la cobertura sin asignarles localizadores en esta ocasión.
11. Para poder señalar las zonas que cubren los requisitos de la comisión ambiental de la unión europea necesitamos establecer un campo derivado que ponga en relación la superficie de cada zona de ribera y la longitud de las mismas.
12. Crea un nuevo campo en la tabla de polígonos con un tipo de dato real de doble precisión y llámalo **índice**. En él se recogerá la razón existente entre la superficie de cada zona de ribera y la longitud de la misma dividida entre dos.



13. Una vez obtenido el campo derivado, crea un nuevo filtro que seleccione aquellas zonas en las que el valor del campo **índice** está por encima de 65. realiza un zoom sobre la ribera que cumple esta condición y comprueba que coincide con la que se muestra a continuación.



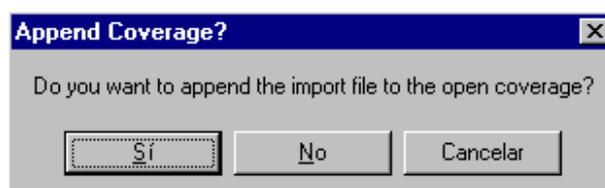
EJERCICIO 8

LA IMPORTACIÓN DE DATOS GRÁFICOS

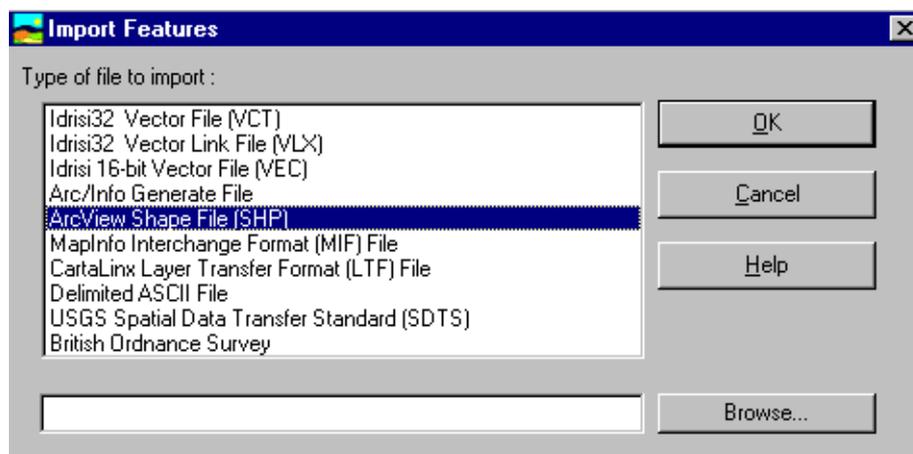
En el siguiente ejercicio vamos a realizar la importación de los datos cartográficos a partir de un formato ajeno a Cartalinx. En esta ocasión el formato que se va a importar es propio del SIG Arcview (shp).

La información que se recoge en este "tema" de Arcview procede de tres archivos (centro.shp, centro.dbf y centro.shx) que hace referencia a los edificios de la ciudad de Santander.

1. En primer lugar comenzarás por abrir el programa Cartalinx y seleccionar la opción **file** → **import**. El sistema te preguntará se desea añadir la información que se va a importar a la cobertura abierta. Indícale que no.



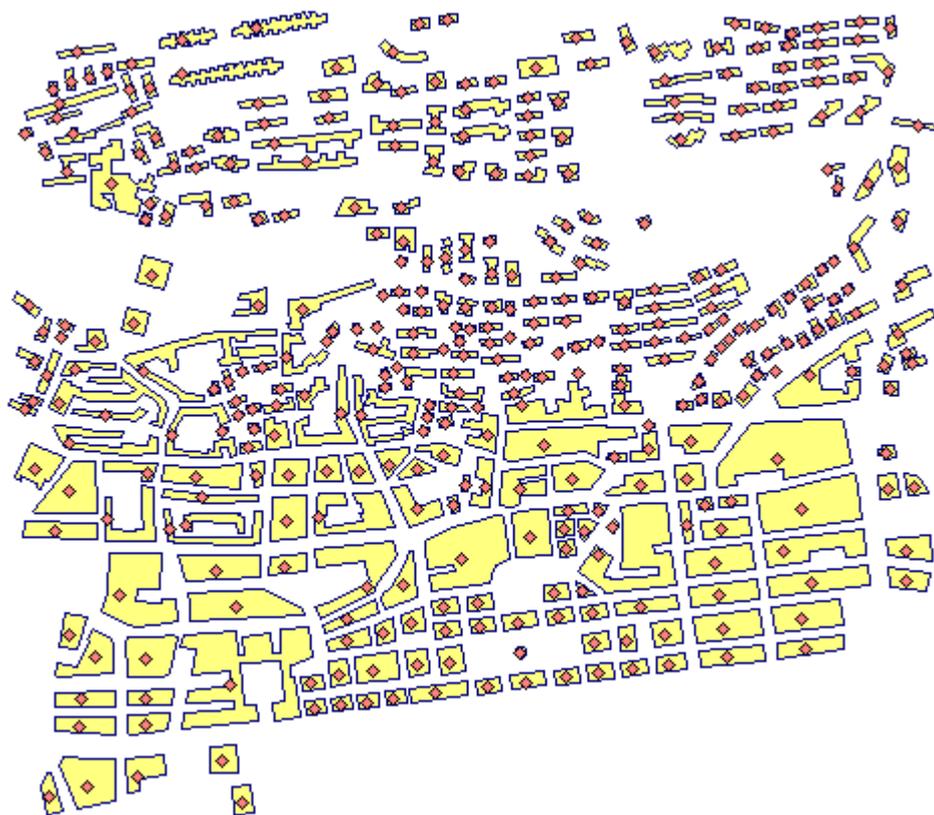
2. Será entonces cuando aparezca un cuadro de dialogo donde elegiremos el tipo de formato que tiene la cobertura a importar. En este caso se trata de una cobertura.shp de Arcview.



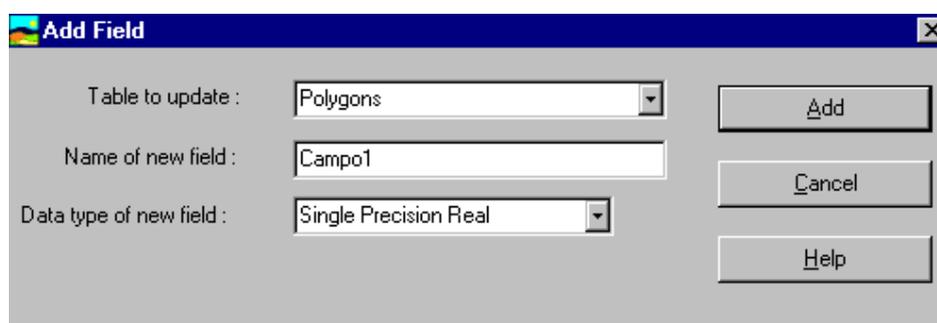
3. Mediante el botón Browse buscarás el lugar donde se encuentra el archivo **centro.shp**, lo seleccionarás y aceptarás el cuadro de importación.
4. Si tuvieras algún problema comprueba que los archivos **centro.dbf** y **centro.shx** se encuentren en la misma carpeta que el archivo **centro.shp**.
5. A continuación aparecerá un cuadro de diálogo preguntándonos acerca de si consideramos oportuna la revisión de las intersecciones de arcos. Responde que no.



6. El sistema realizará las tareas propias de la importación arrojando el resultado similar a que se muestra en la siguiente figura.



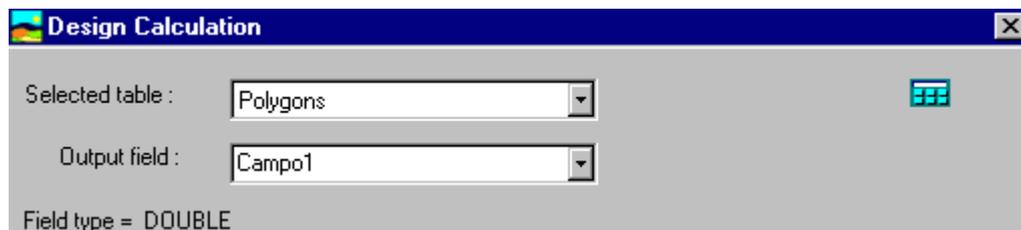
7. Oculta los nodos que actúan como localizadores de polígonos (locator node).
8. Añade 5 nuevos campos a la tabla de polígonos y denomínelos campo1, campo2,...,campo5. el tipo de dato a emplear en estos campos serán números reales de precisión simple (single precisión real)



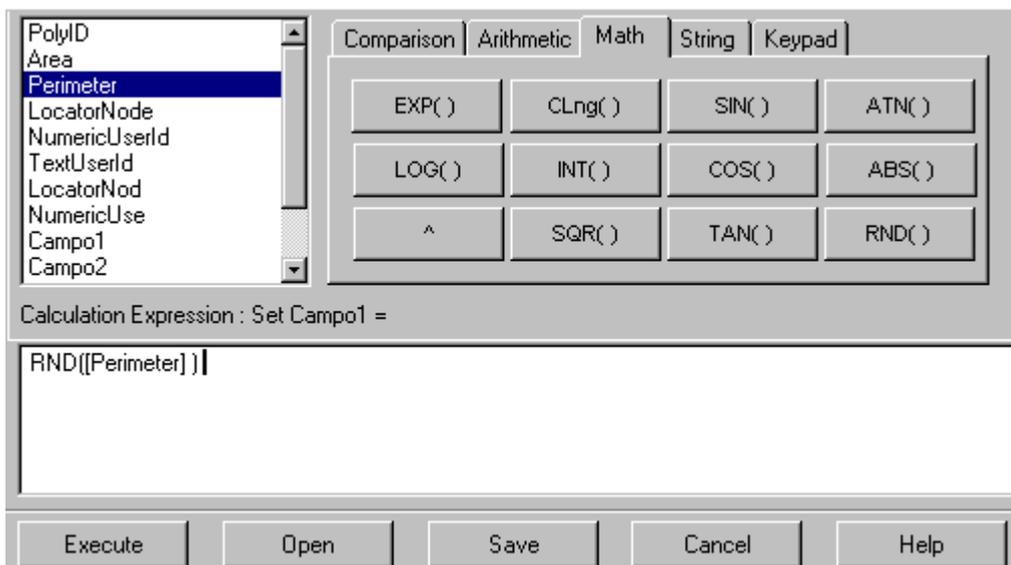
9. El campo1, campo2,...,campo5 hacen referencia a una serie de índices de calidad de la edificación en función de diferentes parámetros (materiales empleados, disponibilidad de ascensor,

antigüedad del edificio...). Los valores más elevados representa una mayor calidad y los más bajos aluden a calidades inferiores.

10. Seguidamente procederemos a rellenar campo1, campo2, campo3 mediante la función matemática **rnd()** que asignará valores a los registros de los campos de forma aleatoria. Para lograr este objetivo deberás acceder a la opción **design calculation** mediante el menú popup o a través del último icono de la barra de herramientas.
11. Seleccionaremos la tabla de polígonos como tabla sobre la que vamos a operar.
12. Estableceremos el **campo1** como campo receptor del resultado de la operación **rnd()** (output field).



13. Elegiremos el campo perimeter como parámetro de la función rnd(parámetro) estableciendo de este modo una expresión como la que aparece en la figura inferior



14. Aceptaremos el cuadro de diálogo mediante el botón **execute** y verificaremos en la tabla de polígonos que la operación ha tenido el resultado esperado.
15. Repetiremos esta operación para el campo2, para el campo3 y para el campo4 y el campo5
16. Supongamos que un equipo de expertos en arquitectura ha llegado a estos valores tras realizar 6 meses de severo trabajo de campo.

Calculando índices de calidad de la edificación

17. Es ahora cuando nos interesa obtener un índice global de la calidad de la edificación por medio de los indicadores registrados para tres tipos de edificaciones en función de la superficie (**area**) que ocupan.

Índice-a para edificaciones inferiores a 2000 m²

Índice-b para edificaciones entre 2000m² y 8000 m²

Índice-c para edificaciones de más de 8000m²

En todos los casos el Índice se obtendrá mediante la suma ponderada de los 5 indicadores recogidos (campo1, campo2,...,campo5) si bien cada indicador tendrá un factor de ponderación. c1= 1,2 c2= 1,5 c3= 1,8 c4=1,3 y c5 = 1,6 respectivamente.

La expresión que necesitas construir para lograr el índice-a es la siguiente:

$$([\text{campo1}] * 1.2) + ([\text{campo2}] * 1.5) + ([\text{campo3}] * 1.8) + ([\text{campo4}] * 1.3) + ([\text{campo 5}] * 1.6) \textbf{ where [area] < 2000}$$

Las expresiones para el índice-b y el índice-c son similares debiendo modificar solamente la última parte de la sintaxis (negrita) que es donde se define el subconjunto de registros sobre los que se aplicarán las operaciones previas.

18. Dado que se trata de una expresión muy larga y se debe ser muy riguroso cuando se escribe, guárdala en un fichero de expresiones mediante el botón **save** del cuadro de dialogo **design calculation**. ponle el nombre **caliedi**.

Localizando los lugares de mayor calidad

19. El siguiente paso consistirá en identificar las barriadas que poseen mayor índice de calidad para cada uno de los grupos. Para ello nos apoyaremos en el filtrado de los registros.
20. El primer filtrado tratará de recoger aquellos registros cuyo índice de calidad haya superado el valor 5¹. La formulación de la expresión será sencilla.

$$[\text{Índice-a}] \geq 5$$

21. Una vez obtenido el resultado gráfico y apoyados en nuestros conocimientos de la realidad urbana de Santander podremos comenzar a interpretar desde el punto de vista espacial el resultado obtenido, hecho habría resultado mucho más dificultoso sin el empleo del SIG.
22. Ten en cuenta que los valores en los que se ha apoyado el cálculo de los indicadores de calidad son aleatorios por lo que habrá tantos resultados como personas realicen el ejercicio.

$$\text{Grupo Índice-a} \quad [\text{Índice-a}] \geq 5$$



¹ Considera que los valores empleados para el cálculo de los indicadores de calidad son aleatorios por lo que puedes verte obligado a definir un valor superior o inferior a 5. La idea consiste en señalar los valores más altos (de mayor calidad) a partir del uso de un filtro.

23. Salva el resultado gráfico del filtro a un fichero "standard windows metafile" mediante la opción **file** → **copy display window** → **standard windows metafile (wmf)**.
24. Repite la misma operación para los otros dos grupos de análisis: grupo índice-b

[Indice-b] >= 5



25. El resultado para el filtrado del tercer grupo fue el siguiente: grupo índice-c

[Indice-c] >= 3.5



26. A partir de los ficheros .wmf obtenidos crea un informe con un breve análisis de los resultados obtenidos para cada grupo e incorpora la imagen del resultado en el documento.

EJERCICIO 9

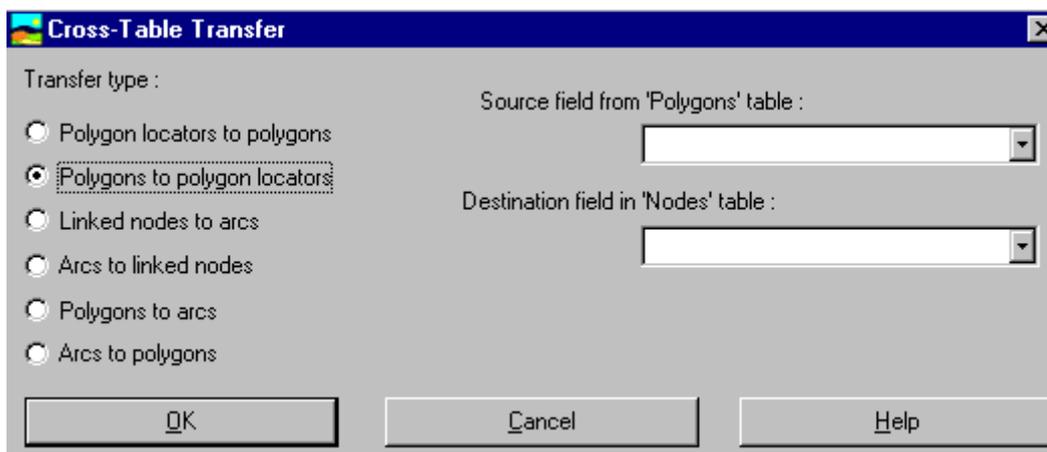
LA TRANSFERENCIA INTERNA DE DATOS EN CARTALINX

1. Crea una cobertura con doce polígonos que representen diferentes municipios.
2. Construye la topología de la cobertura y posiciona las tablas en la parte alta de pantalla de tal forma que veas con claridad la tabla de polígonos
3. Asigna tus propios identificadores (**numericuserid**, **textuserid**) a los elementos gráficos de la tabla de polígonos.
4. Elabora una base de datos externa (**muni.mdb**) formada por una tabla (**tabla1**) con 4 nuevos campos con datos numéricos que recojan características sociales y económicas de cada municipio (población, renta, tasa de analfabetismo, número de líneas telefónicas por cada 1000 habitantes...)

5. Cumplimenta estos campos teniendo en cuenta que necesitarás **un campo de enlace** con la tabla de polígonos de Cartalinx (campo común). Anota en un papel los nombres de los campos que crees.
6. Vuelve a Cartalinx e importa esta tabla externa **tables** → **import external table** mediante la opción **append**.

Transferencia interna de datos

7. Seguidamente, vamos a transferir la información referente a la población de cada municipio desde la tabla de polígonos a la tabla de nodos.
8. En primer lugar deberás de crear en la tabla de nodos un "campo receptor" de la información procedente de la tabla de polígonos. El campo creado deberá tener el mismo "tipo de datos" que el definido para el campo en el que esta la información ahora.
9. A continuación, emplearemos la opción **tables** → **cross table transfer**.



10. La transferencia de datos se va a realizar, en este caso, de la tabla de polígonos a la tabla de nodos. De acuerdo con las normas que regulan el diseño de bases de datos relacionales es necesaria la existencia de campos comunes entre las dos tablas para poder relacionarlas y transferir información entre tablas. ¿Qué dos

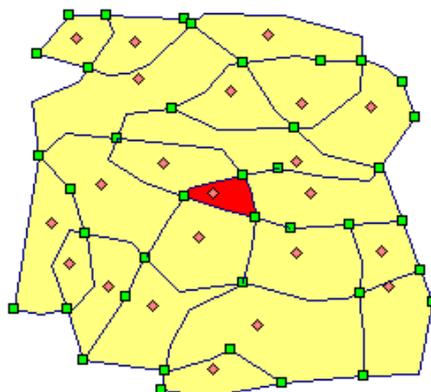
campos actúan en esta transferencia de información como campos comunes?

11. Inmediatamente después deberemos señalar el campo que va a actuar como fuelle y el campo que va a ser receptor de esa información.
12. Verifica que se ha realizado la transacción de datos entre las tablas. Ten en cuenta que no todos los registros de la tabla de nodos son polygon locator. Deberás buscar este tipo de registros en la tabla de nodos para ver si la transferencia fue correcta.
13. Elimina un localizador de polígonos (locator node) de la parte gráfica del sistema y muestra a continuación el cuadro de dialogo de la función de transferencia de datos entre las tablas. ¿Qué sucede ahora? ¿Por qué se ha restringido los tipos de transferencias posibles? La respuesta es porque se ha perdido la topología de polígonos.
14. ¿Qué posibilidades te sugieren este tipo de transferencias desde el punto de vista del análisis espacial?.

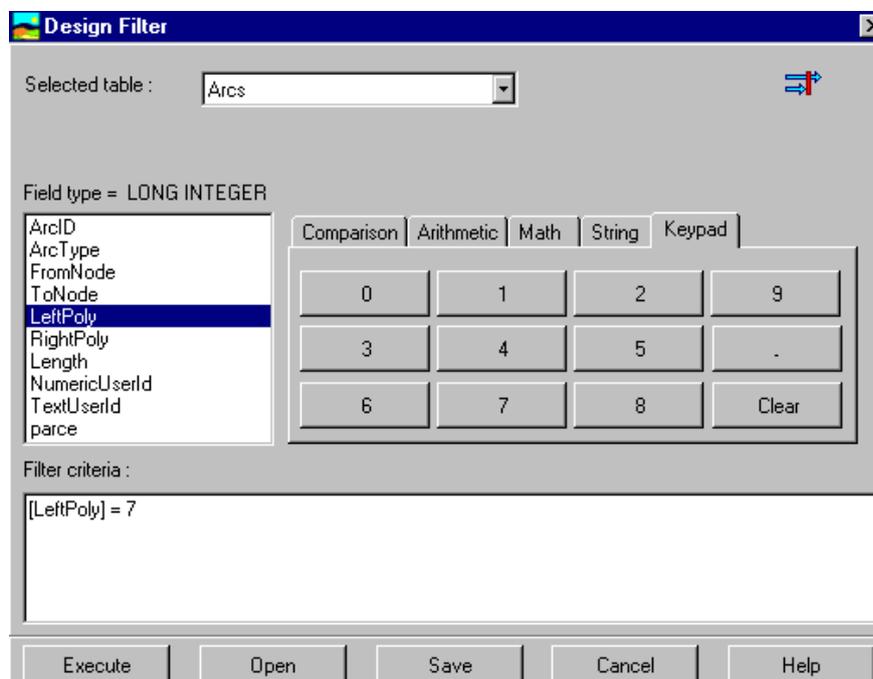
EJERCICIO 10

UN PROBLEMA DE ADYACENCIA

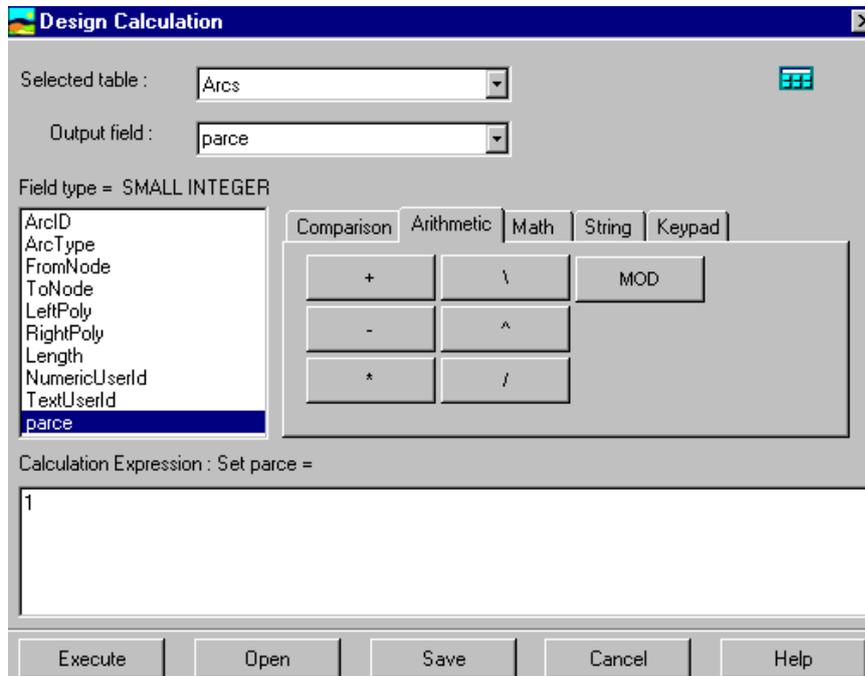
1. Habitualmente, cuando se procede a la venta de una parcela, se suele avisar a aquellos propietarios cuyos terrenos lindan con la parcela que se vende.
2. Imagínate la existencia de una zona urbana en la que existen una serie de parcelas sin edificar y uno de los propietarios decide vender su finca. cobertura **adyacencia.Inx**



3. Consultas los planos de catastro y encuentra que su parcela se haya identificada con el código polyid = 7.
4. Utiliza el sistema de transferencia de datos entre tablas de Cartalinx para identificar las parcelas adyacentes a la que se vende con el fin de avisar a los propietarios.
5. La solución pasará por identificar aquellos arcos que tengan a su derecha o a su izquierda el polígono 7 dado que esos registros ya cumplen la condición de adyacencia solicitada.
6. Para ello añadiremos, en primer lugar, un campo numérico a la tabla de arcos al que llamaremos **parce**.
7. Diseña, en segundo término, un **filtro** mediante la opción **design filter** del menú popup o su icono correspondiente (tercer icono por la derecha en la barra de herramientas), que recoja los registros de la tabla de arcos que tienen el valor 7 en el campo leftpoly.
8. Para ello deberás seleccionar la tabla de arcos, el campo **leftpoly** mediante un doble click y escribir la expresión $[leftpoly] = 7$



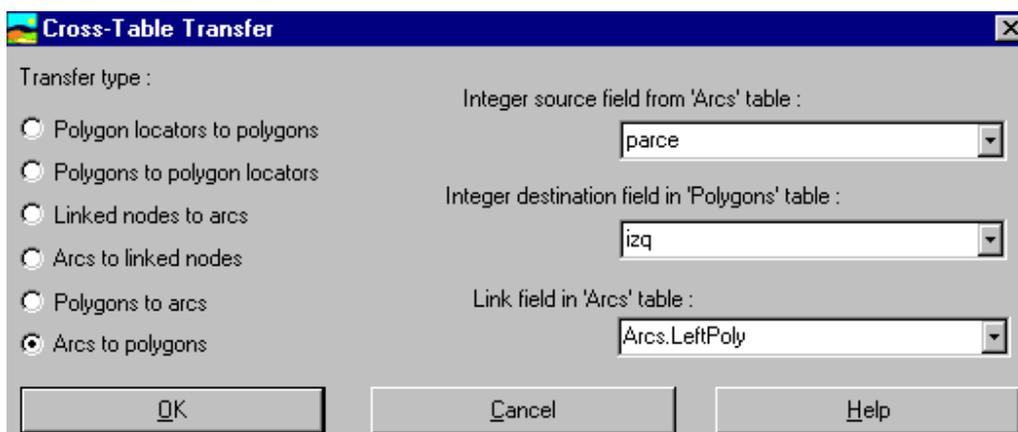
9. Asigna con el filtro activado, el valor 1 al campo **parce** definido anteriormente mediante la opción **design calculation** del menú popup.



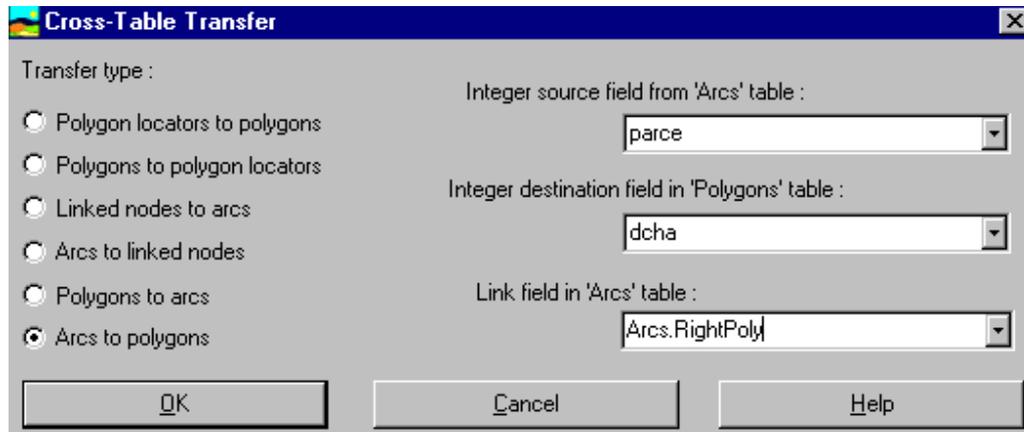
10. Desactiva el filtro que habías creado (segundo icono por la derecha en la barra de herramientas)
11. Repite todo el proceso definido entre los puntos 7 y 10 para el campo **rightpoly**.

$$[\text{rightpoly}] = 7$$

12. La información generada por el filtrado y la asignación del valor 1 a los arcos que son adyacentes al polígono 7 la transferiremos a la tabla de polígonos. En primer lugar crearemos dos nuevos campos numéricos en esta tabla a los que llamaremos **derecha** e **izquierda**.
13. A continuación transferiremos a la tabla de polígonos los valores del campo **parce** apoyándonos:
 - una primera vez en el campo **arc.leftpoly**



– una segunda vez en el campo **arc.rightpoly**

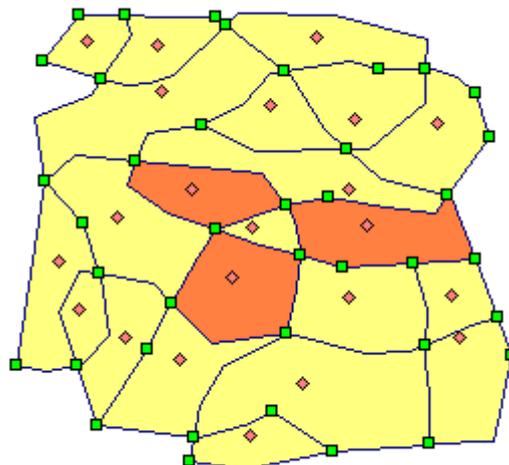


14. Una vez realizada la transferencia de información ya nos encontramos en disposición de preguntar al sistema acerca de que polígonos son adyacentes a los que se encuentra a la venta (7)
15. Diseñaremos para ello un nuevo filtro en el que aparezca la expresión:

([izq] = 1 or [dcha] = 1) and not [polyid] = 7

(mediante esta expresión solicitamos al sistema que seleccione los polígonos que limitan en alguno de sus arcos con el polígono 7 y que no son el propio polígono 7.)

16. El resultado será el siguiente.



17. Reflexiona acerca de los diferentes pasos que has dado en este ejercicio hasta que comprendas el resultado obtenido.

EJERCICIO 11

ELIMINANDO FRONTERAS COMUNES EN UNA COBERTURA

1. Comenzaremos este ejercicio abriendo la cobertura Costaca.Inx



2. Recientemente se ha realizado, por parte de la unión europea, una clasificación de los municipios que aparecen en el mapa anterior

con la intención de definir comarcas más amplias a partir del criterio "calidad ambiental"

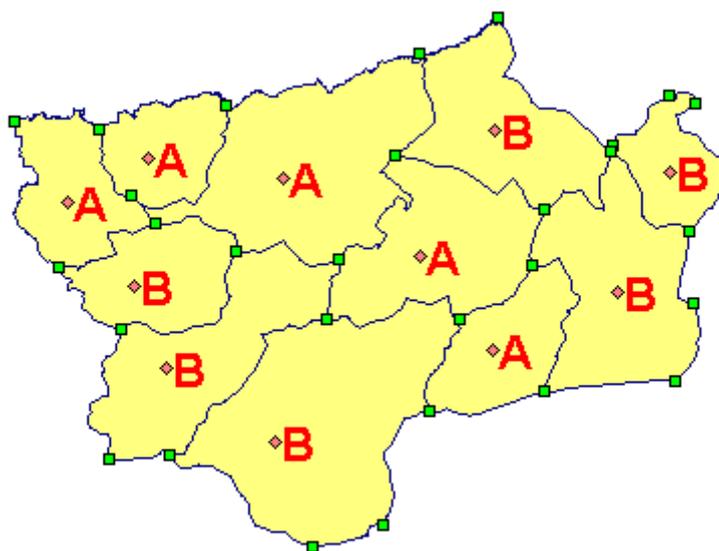
3. El resultado obtenido establece la pertenencia de cada municipio a distintos grupos.

comillas -> grupo a udías -> grupo b
ruiloba -> grupo a cabezón de la sal -> grupo b
mazcuernas -> grupo b alfoz de lloredo -> grupo a
reocín -> grupo a cartes -> grupo a
santillana del mar -> grupo b polanco -> grupo b
torrelavega -> grupo b

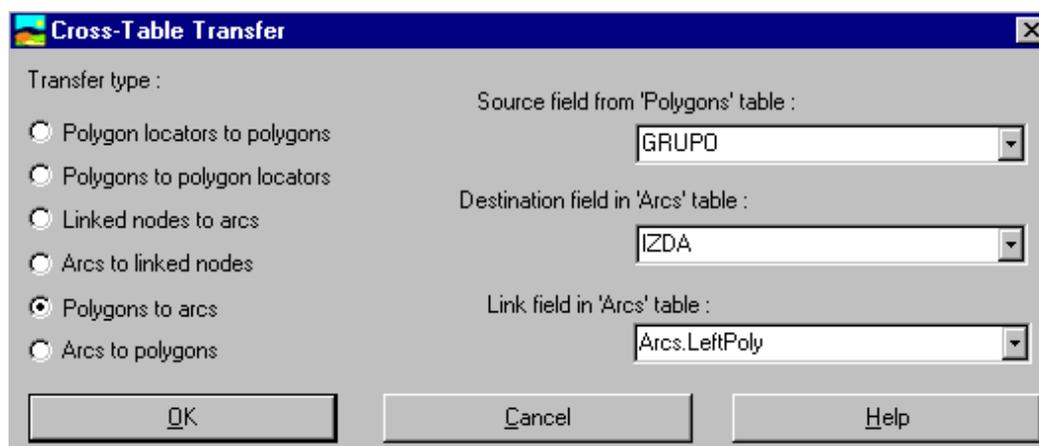
4. Añade un nuevo campo a la tabla de polígonos incorporando esta información.
5. En el último D.O.C.E.. (documento oficial de la comunidades europeas) han sido publicadas una serie de ayudas económicas para aquellas comarcas que perteneciendo al grupo a tengan una superficie superior a **120.000.000 m²**
6. Emplea la cobertura **disolve.Inx** para agrupar en una sola unidad espacial los municipios que pertenecen a cada uno de los grupos mencionados.
7. Comienza por crear dos nuevos campos en la tabla de arcos, de tipo texto, y llámalos **izda** y **dcha..**

Length	NumericUserId	TextUserId	IZDA	DCHA
6467,56	38			
4053,86	39			
8105,80	40			

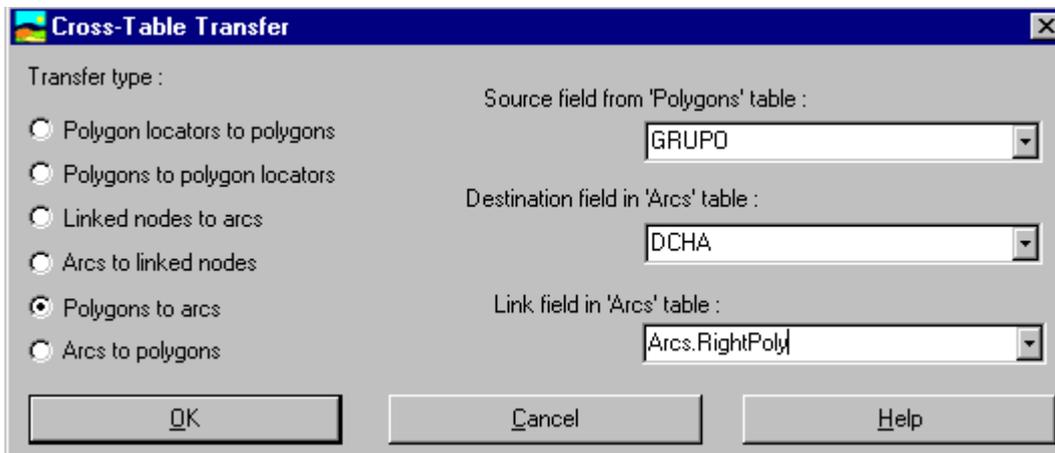
8. En el primero **izqa** se recogerá el grupo de pertenencia (a,b) del municipio que cada arco deja a su izquierda. En el segundo campo **dcha** se guardará el grupo de pertenencia (a,b) del municipio que cada arco deja a su derecha.



9. Para rellenar estos dos campos con la información apropiada nos apoyaremos en la función **cross table transfer** del menú **tables**. Transferiremos la información del campo grupo de la tabla de polígonos al campo izda de la tabla de arcos apoyándonos en el campo común **arcs.leftpoly**.



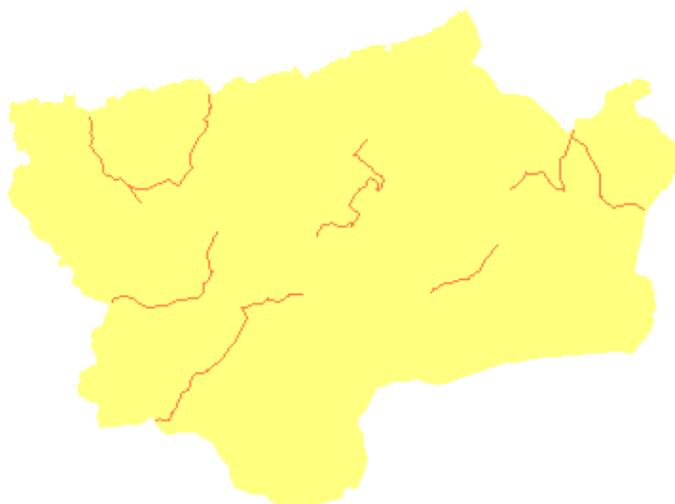
10. Igualmente, transferiremos la información del campo grupo de la tabla de polígonos al campo dcha de la tabla de arcos apoyándonos en el campo común arcs.rightpoly.



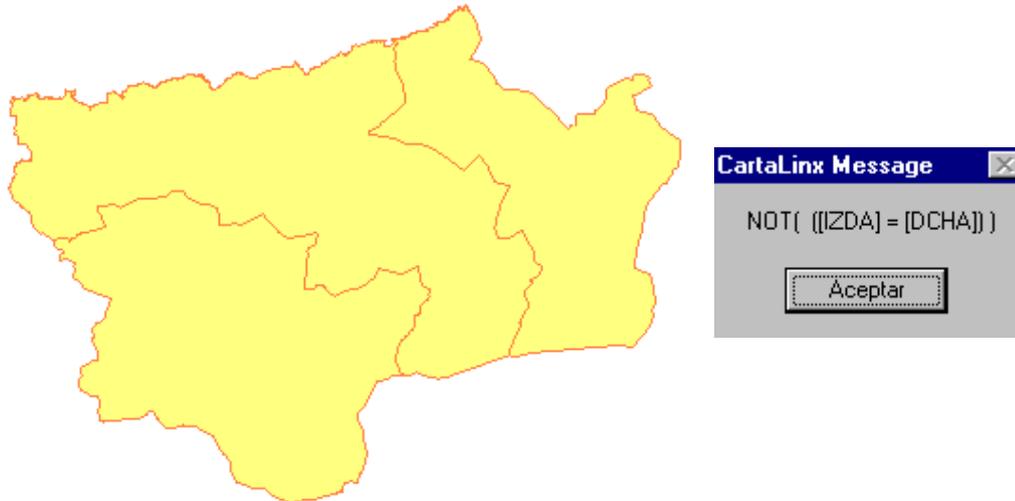
11. Observa como en este segundo caso los campos comunes de enlace entre las tablas son **polyid** en la tabla de polígonos y **rightpoly** de la tabla de arcos.

12. Analiza la situación resultante. La respuesta a nuestro idea inicial de generar nuevas unidades espaciales a partir de la pertenencia a un mismo grupo (a,b) pasa por el estudio detallado de la información que tenemos ahora en los campos **izda** y **dcha** de la tabla de arcos.

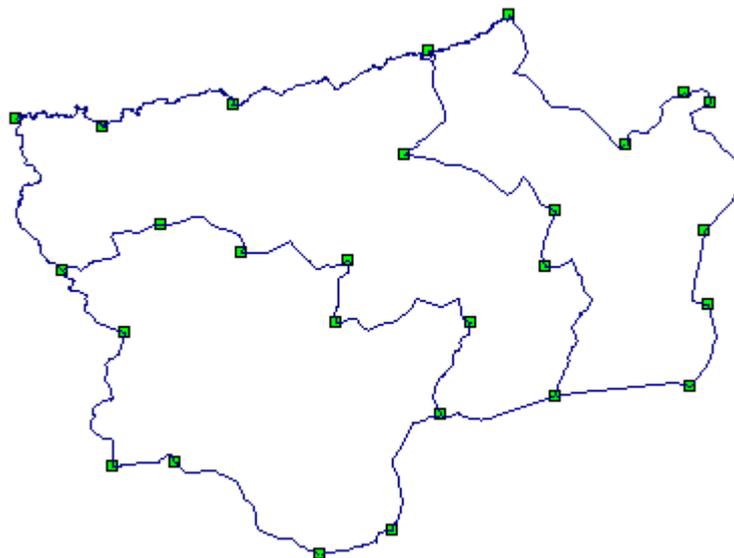
13. ¿Qué registros de la tabla de arcos sobran? Aquellos arcos que representan fronteras entre municipios que tienen el mismo grupo (a ó b) a su derecha y a su izquierda. puedes identificarlos mediante el **filtro** $izda = dcha$



14. Invierte el filtro anterior (**invert filter**) con el fin de identificar aquellos arcos que tienen tanto a su derecha como a su izquierda municipios clasificados por la unión europea en distintos grupos (a,b).



15. A continuación selecciona la opción **file** → **copy filtered featured to a new coverage** y guarda el resultado con el nombre **newunits.lnx**
16. Abre la nueva cobertura **newunits.lnx**, activa la visualización de las tres tablas y de los linked node, y observa el resultado.



17. se mantiene la georreferenciación de la cobertura pero se han perdido los polígonos y la referencia a los grupos (a, b)

EJERCICIO 12

ELABORANDO EXPRESIONES SQL

El presente ejercicio trata de acercar brevemente al alumno a la comprensión de expresiones S.Q.L. (standard query language) como pieza básica para la elaboración de *filtrados* y *calculos de campos derivados* en Cartalinx y para la definición de *consultas* en numerosos e importantes sistemas gestores de bases de datos (Access, Dbase, Oracle...) y sistemas de información geográfica (Cartalinx, Arcview, Arcinfo,...). la cobertura que puedes emplear es **sql.lnx** (aula virtual)

● En primer lugar nos referiremos a los **operadores aritméticos**. La mayor parte de las operaciones matemáticas sencillas se apoyan en ellos.

– crea una expresión SQL que solicite la suma de dos valores a, b y su división por el resultado del producto de otras dos variables diferentes c, d

$$(a+b) / (c*d)$$

- crea una expresión que realice la división de los valores existentes en dos campos (a,b) y que genere un resultado entero

$$a \setminus b$$

- divide ahora esos dos campos entre si pero esta vez solicita un número real (con decimales) como resultado

$$a / b$$

- crea una expresión S.Q.L. en la que el resultado sea el resto de la división de dos números.

$$25 \text{ mod } 4$$

En esta ocasión el resultado devuelto por la expresión escrita será 1 siendo el resto de la división 25 / 4

- el operador \wedge es empleado para elevar un número a una potencia. una expresión como la siguiente devolverá el resultado 81

$$3^4$$

● en segundo termino se encuentran los **operadores de comparación**

Selecciona mediante una expresión SQL aquellos registros que cumplan la condición de que su area esta por encima de los 20000 m² y además su perímetro se haya por encima de los 600 metros y por debajo de los 700 metros.

[area] > 20000 and [perimeter] > 600 and [perimeter] < 700

En esta ocasión las tres condiciones deberán de ser ciertas para que sea seleccionado el registro.

A partir de ahora tomaremos como referencia la siguiente tabla de datos en donde se recoge la edad de diferentes personas, su altura , su país de origen, la obtención de un título de estudios superiores por su parte, una fecha de referencia y el color de su piel.

NOMBRE	EDAD	ALTURA	PAIS	FECHA	COLOR	LICENCIADO
RAUL	23	189	SUECIA	14/05/1992	BLANCO	1
JOHN	45	146	ESPAÑA	16/05/1994	NEGRO	0
SUSAN	32	175	ITALIA	24/07/1993	NEGRO	1
CAROL	46	169	BRASIL	12/08/1999	BLANCO	0
SUSAN	58	164	ESPAÑA	21/02/1991	NEGRO	0
PABLO	92	158	PORTUGAL	01/01/1991	BLANCO	1
SUSAN	61	184	ITALIA	25/06/1996	BLANCO	0
ARTHUR	18	182	NORUEGA	18/04/1997	NEGRO	1
LUIC	56	171	INGLATERRA	26/03/1994	BLANCO	0

Los operadores de comparación suelen ser bien conocido dado que son los más habituales en términos lingüísticos.

mayor que $>$ $a > b$

menor que $<$ $b < c$

mayor o igual que \geq $a \geq b$

menor o igual que \leq $b \leq a$

No suelen presentar grandes dificultades a la hora de formar expresiones.

– el operador **and** actúa como un conector de dos o más expresiones exigiendo el cumplimiento de todas las expresiones que son conectadas por este operador.

Por ejemplo, solicitamos la selección de todas las personas que midan más de 160 cm. y que tengan título de licenciado. se deben de cumplir las dos condiciones para se realice la selección del registro

```
([ALTURA] > 160 AND [LICENCIADO] = 1)
```

NOMBRE	EDAD	ALTURA	PAIS	FECHA	COLOR	LICENCIADO
RAUL	23	189	SUECIA	14/05/1992	BLANCO	1
SUSAN	32	175	ITALIA	24/07/1993	NEGRO	1
ARTHUR	18	182	NORUEGA	18/04/1997	NEGRO	1

Observa que hay personas como Luic que miden mas de 160 cm pero no son licenciados y por eso no aparecen en el resultado. No cumple las dos condiciones.

- el operador **Or** conecta también varias expresiones SQL pero su exigencia es mas laxa dado que solicita que al menos se cumpla una de las expresiones que conecta para seleccionar el registro en cuestión.

Por ejemplo seleccionaremos aquellas personas que sean de raza negra o cuya edad sea superior a los 55 años

```
([COLOR] = 'BLANCO' OR [EDAD] > 55)
```

En esta ocasión es señalable el entrecomillado simple que precisa la palabra blanco por tratarse de un tipo de dato de texto. el resultado obtenido es el siguiente:

NOMBRE	EDAD	ALTURA	PAIS	FECHA	COLOR	LICENCIADO
RAUL	23	189	SUECIA	14/05/1992	BLANCO	1
CAROL	46	169	BRASIL	12/08/1999	BLANCO	0
SUSAN	58	164	ESPAÑA	21/02/1991	NEGRO	0
PABLO	92	158	PORTUGAL	01/01/1991	BLANCO	1
SUSAN	61	184	ITALIA	25/06/1996	BLANCO	0
LUIC	56	171	INGLATERRA	26/03/1994	BLANCO	0

Observa como el registro de Susan se encuentra señalado aunque pertenezca a la raza blanca. La selección es debida al hecho de que al menos cumple uno de los dos criterios existentes en la expresión.

- un operador diferente a los dos anteriores es el operador **xor**. Se trata de un operador que obliga a que se cumpla una condición de la expresión y la otra no. Si se cumplen las dos no se seleccionara el registro en cuestión.

Si aplicamos la expresión anterior con este nuevo operador el resultado será claramente diferente

`([COLOR] = 'BLANCO' XOR [EDAD] > 55)`

NOMBRE	ALTURA	EDAD	FECHA	PAIS	COLOR	LICENCIADO
RAUL	189	23	14/05/1992	SUECIA	BLANCO	1
CAROL	169	46	12/08/1999	BRASIL	BLANCO	0
SUSAN	164	58	21/02/1991	ESPAÑA	NEGRO	0

Se han excluido aquellos registros que cumplían los dos criterios dejando únicamente los que cumplen ahora solo uno de los dos criterios señalados.

- existe también un operador comparativo de negación que viene expresado mediante la palabra **not**
la forma en que debemos de utilizar este operador es del siguiente modo:

Empleando el operador **not** antes de la expresión ya creada conseguimos invertir la idea de la selección

`(NOT [NOMBRE] = 'SUSAN')`

En esta ocasión se seleccionarán todos los registros cuyo nombre no sea Susan

NOMBRE	ALTURA	EDAD	FECHA	PAIS	COLOR	LICENCIADO
RAUL	189	23	14/05/1992	SUECIA	BLANCO	1
JOHN	146	45	16/05/1994	ESPAÑA	NEGRO	0
CAROL	169	46	12/08/1999	BRASIL	BLANCO	0
PABLO	158	92	01/01/1991	PORTUGAL	BLANCO	1
ARTHUR	182	18	18/04/1997	NORUEGA	NEGRO	1
LUIC	171	56	26/03/1994	INGLATERRA	BLANCO	0

– el operador **like** funciona de un modo diferente. En primer lugar indicaremos el campo sobre el que actuar y luego especificaremos el modelo al que debe de ajustarse el contenido de ese campo para que sea seleccionado.

([NOMBRE] LIKE 'SUSAN')

El resultado muestra los tres registros que tienen el texto Susan en el campo nombre

NOMBRE	ALTURA	EDAD	FECHA	PAIS	COLOR	LICENCIADO
SUSAN	175	32	24/07/1993	ITALIA	NEGRO	1
SUSAN	164	58	21/02/1991	ESPAÑA	NEGRO	0
SUSAN	184	61	25/06/1996	ITALIA	BLANCO	0

Al igual que con otros operadores con **like** podremos intercalar también los operadores ***** **?** dentro del modelo que continua al operador **like**.

de este modo podemos crear una expresión como la que se presenta a continuación donde el comodín ***** sustituye a cualquier conjunto de caracteres existente antes de una palabra que acabe en la letra **l**

```
([NOMBRE] LIKE '*L')
```

El resultado de esta expresión es el siguiente:

NOMBRE	ALTURA	EDAD	FECHA	PAIS	COLOR	LICENCIADO
RAUL	189	23	14/05/1992	SUECIA	BLANCO	1
CAROL	169	46	12/08/1999	BRASIL	BLANCO	0

Si por el contrario hubiéramos empleado el operador **?** solo podríamos reemplazar por medio de este comodín un único carácter alfanumérico en la posición exacta en la que se ubica el símbolo de la interrogación.

```
([ALTURA] LIKE '1?4')
```

En este caso la respuesta muestra los registros de los individuos cuya altura en cm. Comienza por 1 y termina en cuatro con un solo dígito intermedio entre ambos.

NOMBRE	ALTURA	EDAD	FECHA	PAIS	COLOR	LICENCIADO
SUSAN	164	58	21/02/1991	ESPAÑA	NEGRO	0
SUSAN	184	61	25/06/1996	ITALIA	BLANCO	0

– el operador **where** permite introducir una nueva condición más sobre una expresión SQL ya construida que restringirá aun más el resultado de esa primera expresión. Si se trata de un calculo, éste solo se aplicará a los registros que cumplan la condición posterior al operador.

[altura] / [edad] where [país] = 'España'

Cuando la consecuencia de aplicar una expresión es la generación de nuevos valores se deberá de crear un nuevo campo como receptor de esos resultados antes de aplicar el calculo o utilizar los campos por defecto **numericuser_id** o **textuser_id** en función del tipo de dato con el que estemos operando en ese momento.

NOMBRE	EDAD	ALTURA	PAIS	FECHA	COLOR	LICENCIADO	RESULTADO
RAUL	23	189	SUECIA	14/05/1992	BLANCO	1	
JOHN	45	146	ESPAÑA	16/05/1994	NEGRO	0	3,244444
SUSAN	32	175	ITALIA	24/07/1993	NEGRO	1	
CAROL	46	169	BRASIL	12/08/1999	BLANCO	0	
SUSAN	58	164	ESPAÑA	21/02/1991	NEGRO	0	2,827586
PABLO	92	158	PORTUGAL	01/01/1991	BLANCO	1	
SUSAN	61	184	ITALIA	25/06/1996	BLANCO	0	
ARTHUR	18	182	NORUEGA	18/04/1997	NEGRO	1	
LUIC	56	171	INGLATERRA	26/03/1994	BLANCO	0	

En este ocasión el resultado de la división solo es calculado para dos registros donde aparece España como país.

● dentro de los **operadores matemáticos** son destacables los siguientes:

Además de las funciones trigonométricas habituales orientadas hacia el calculo de senos **sin(nombre del campo)**, cosenos **cos(nombre del campo)** tangentes **tan(nombre del campo)**, arcotangentes **atn(nombre del campo)**... aparecen también algunas funciones más habituales como:

- **abs()** devuelve el valor absoluto de un número
- **int()** devuelve la parte entera de un numero

La función **rnd(campo numérico)** permite generar numero aleatorios cuyos valores se encuentran siempre comprendidos entre el cero y el uno.

La función **sqr(campo numérico)** devolverá la raíz cuadrada del numero que tome la posición

● finalmente hablaremos de los **operadores de cadena o string** dado que algunos de ellos resultan muy útiles y son de uso habitual.

- la expresión **left(,)**
- o la función **right(,)**

extraerán el número de caracteres indicado en el segundo apartado del paréntesis de las palabras existentes en el campo de texto seleccionado.

Por ejemplo la expresión

left([país], 3)

genera el resultado visible en la columna left de la siguiente tabla

NOMBRE	EDAD	ALTURA	PAIS	FECHA	COLOR	LICENCIADO	LEFT
RAUL	23	189	SUECIA	14/05/1992	BLANCO	1	SUE
JOHN	45	146	ESPAÑA	16/05/1994	NEGRO	0	ESP
SUSAN	32	175	ITALIA	24/07/1993	NEGRO	1	ITA
CAROL	46	169	BRASIL	12/08/1999	BLANCO	0	BRA
SUSAN	58	164	ESPAÑA	21/02/1991	NEGRO	0	ESP
PABLO	92	158	PORTUGAL	01/01/1991	BLANCO	1	POR
SUSAN	61	184	ITALIA	25/06/1996	BLANCO	0	ITA
ARTHUR	18	182	NORUEGA	18/04/1997	NEGRO	1	NOR
LUIC	56	171	INGLATERRA	26/03/1994	BLANCO	0	ING

Si aplicamos la función

right([pais],3)

el resultado es el siguiente:

NOMBRE	EDAD	ALTURA	PAIS	FECHA	COLOR	LICENCIADO	RIGHT
RAUL	23	189	SUECIA	14/05/1992	BLANCO	1	CIA
JOHN	45	146	ESPAÑA	16/05/1994	NEGRO	0	AÑA
SUSAN	32	175	ITALIA	24/07/1993	NEGRO	1	LIA
CAROL	46	169	BRASIL	12/08/1999	BLANCO	0	SIL
SUSAN	58	164	ESPAÑA	21/02/1991	NEGRO	0	AÑA
PABLO	92	158	PORTUGAL	01/01/1991	BLANCO	1	GAL
SUSAN	61	184	ITALIA	25/06/1996	BLANCO	0	LIA
ARTHUR	18	182	NORUEGA	18/04/1997	NEGRO	1	EGA
LUIC	56	171	INGLATERRA	26/03/1994	BLANCO	0	RRA

La función **mid(,,)** va un poco mas allá con respecto a las dos funciones anteriores permitiéndonos detallar el lugar , dentro de una cadena de texto, a partir del cual comenzar a extraer caracteres y el número exacto de ellos que requerimos.

mid([nombre] ,2 ,2)

nos devuelve la siguiente tabla:

ID	NOMBRE	EDAD	ALTURA	PAIS	FECHA	COLOR	LICENCIADO	MID
1	RAUL	23	189	SUECIA	14/05/1992	BLANCO	1	AU
2	JOHN	45	146	ESPAÑA	16/05/1994	NEGRO	0	OH
3	SUSAN	32	175	ITALIA	24/07/1993	NEGRO	1	US
4	CAROL	46	169	BRASIL	12/08/1999	BLANCO	0	AR
5	SUSAN	58	164	ESPAÑA	21/02/1991	NEGRO	0	US
6	PABLO	92	158	PORTUGAL	01/01/1991	BLANCO	1	AB
7	SUSAN	61	184	ITALIA	25/06/1996	BLANCO	0	US
8	ARTHUR	18	182	NORUEGA	18/04/1997	NEGRO	1	RT
9	LUIC	56	171	INGLATERRA	26/03/1994	BLANCO	0	UI

Por ultimo podemos señalar cuatro funciones de conversión de datos

Las dos primeras, habituales en múltiples sistemas informáticos, son **str()** y **val()** que nos permiten convertir un tipo de dato numérico a texto y viceversa.

- **str(campo numérico)** → devuelve un texto
- **val(campo numérico)** → devuelve un dato numérico

Las dos segundas realizan el cambio del texto de letra minúsculas a mayúsculas o al revés. las expresiones utilizadas son:

- **ucase (string)** cambia a letra mayúscula
- **lcase (string)** cambia a letras minúsculas

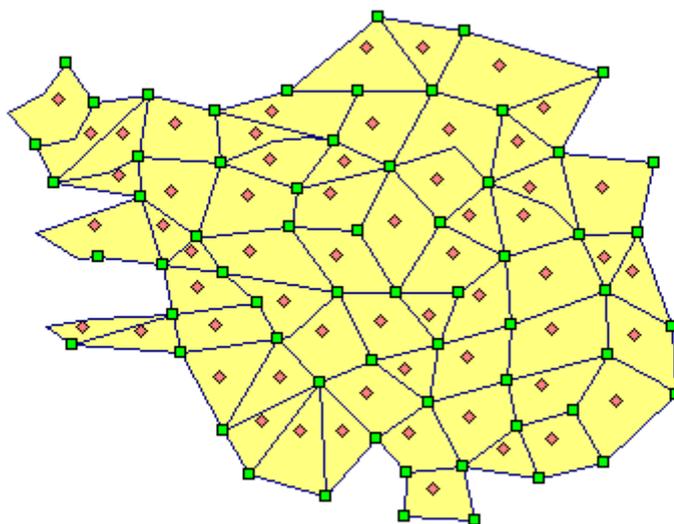
Existen otras múltiples expresiones SQL que son aplicables en Cartalinx. La complejidad de algunas de estas expresiones puede ser elevada por lo que se recomienda revisar algún manual referente a este lenguaje de interrogación si en el listado expuesto no apareciera la función adecuada a nuestras necesidades.

EJERCICIOS CON LAS FUNCIONES DE ANÁLISIS ESPACIAL EN CARTALINX

EJERCICIO 1

FUNCION CLIP - RECORTANDO COBERTURAS

1. Abre la cobertura **cob_poligonos.Inx** y analízala brevemente; número de nodos, arcos, polígonos que la forman. Observa su parte alfanumérica.



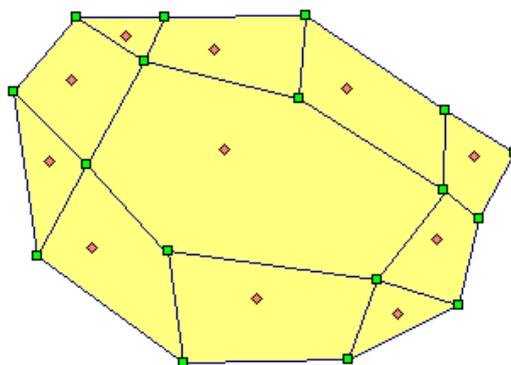
2. Pulsa con el botón derecho del ratón sobre la tabla de polígonos y selecciona la opción **add field**. Llama vegetación al nuevo campo que vas a crear e indica que sea un campo de tipo texto.



3. Comprueba en la tabla que se ha creado el campo especificado
4. Entra en el **modo edición** de tablas "**enter edit mode**" mediante un click del botón derecho del ratón sobre la tabla de polígonos y cumplimenta el campo vegetación. finaliza el modo de edición de tablas y guarda los cambios en la cobertura
5. Observa en la pestaña **georeferencing** el ámbito espacial en que se encuentra ubicada nuestra cobertura. Trata de concretar dentro de ese marco espacial una ventana que recoja la posición de los polígonos de la cobertura. Emplea para ello cuatro pares de coordenadas que definan una especie de ventana. Anota esas coordenadas en el papel.

xmin
xmax
ymin
ymax

6. Abre la cobertura **corte.Inx**



7. Verifica que los límites del marco general de la cobertura son semejantes a los de la cobertura **cob_poligonos.lnx**. ¿Cuántos polígonos hay en ella?

8. Localiza el polígono cuyo **poly_id = 1** y expresa el marco espacial en que se encuentra inscrito ese polígono en concreto. Ayúdate para ello de las coordenadas x,y de cada uno de los nodos que lo definen. anótalas a continuación.

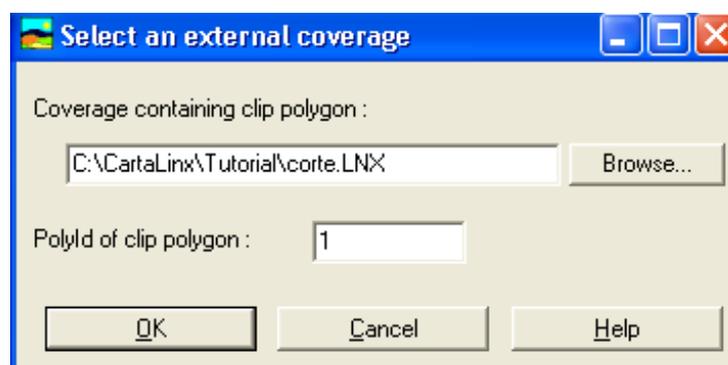
nodo 1
nodo 2
nodo 3
nodo 4
nodo 5
nodo 6

9. Cierra la cobertura **corte.lnx** y vuelve a abrir la cobertura **cob_poligonos.lnx**.

10. Trata de posicionar, de forma aproximada, las coordenadas extraídas de la cobertura **corte.lnx** en la cobertura abierta. Une esos puntos aproximados y realiza un dibujo represente el resultado final del corte. Utiliza para ello los valores x,y extraídos antes de los nodos.

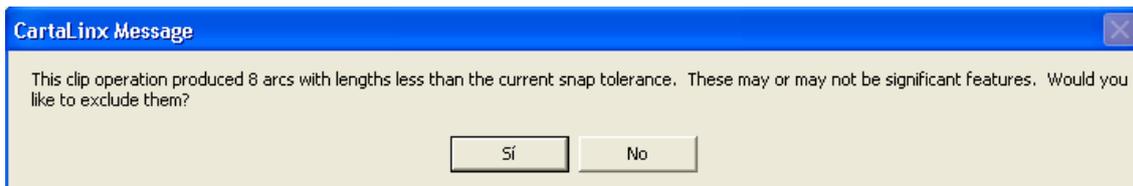
11. Selecciona la opción **coverage → clip → to external coverage**

12. Indica en el cuadro de dialogo la cobertura que vas a emplear para recortar (**corte.lnx**) y el polígono concreto con el que se realizara el corte. (**polyid = 1**)

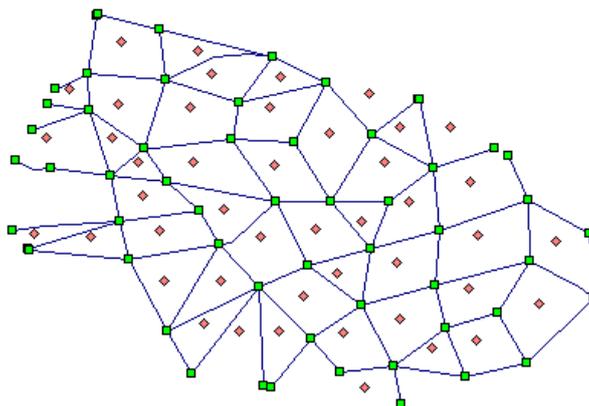


13. Acepta el cuadro de dialogo y salva el resultado de aplicar esta función a una nueva cobertura. Llámala **resul_clip.Lnx**

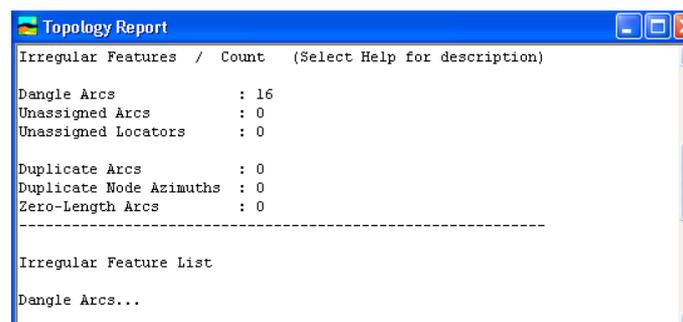
14. Es probable que obtengas un mensaje diciendo que se crearan nuevos arcos cuya longitud es inferior a la tolerancia snap. Acepta el mensaje mediante la opción "si".



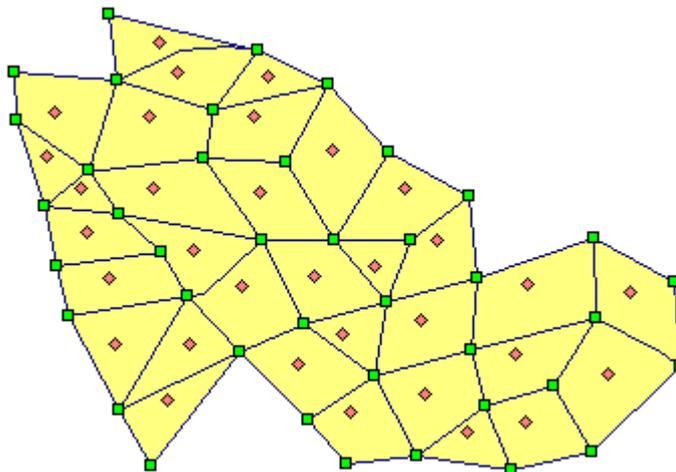
15. A pesar de que no veas grandes cambios la función "clip" ya ha actuado. Abre ahora la cobertura **resul_clip.Lnx**.



16. Solicita un informe topológico de la cobertura resultante tras el corte. ¿Cuántos arcos colgantes se han generado como consecuencia del corte?



17. ¿Hay algún otro elemento gráfico que resulta inconsistente?. Existe un gran número de **localizadores de polígonos** que no se corresponden con ningún área concreta. Elimínelos de forma manual.
18. Elimina los arcos colgantes de forma automática. El sistema te pedirá la longitud máxima del arco a eliminar. Indica una distancia lo suficientemente grande como para que se eliminen todos los dangle arcs.
19. Verifica nuevamente el **informe topológico**. ¿Queda algún **dangle arc**?
20. Construye la topología sobre la cobertura



21. Observa el campo **vegetación** de la cobertura activa. ¿Se han mantenido los atributos de cada uno de los polígonos con respecto a la cobertura de entrada **cob_poligonos.lnx**?
22. Vuelve a abrir la cobertura **cob_poligonos.lnx**.
23. En esta ocasión aproxímate a la zona centro del grupo de polígonos existente mediante sucesivos zooms hasta que visualices un total de 4 polígonos enteros.
24. Selecciona la opción **coverage → clip → to display window**.

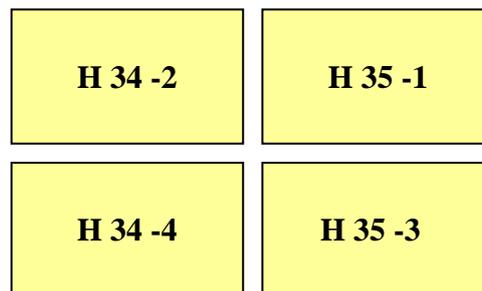
25. Indica un nombre a la cobertura resultante. De nuevo se nos indica que se crearan arcos con longitudes inferiores a la tolerancia. Dile que los excluya mediante la opción "si"
26. Abre la cobertura resultante del corte.
27. Elimina, en este caso, de forma manual los **dangle arcs**.
28. Genera un **informe topológico** y verifica la inexistencia de elementos inconsistentes.
29. Construye la topología en la cobertura.
30. ¿Qué ha sucedido con los **localizadores de polígonos**?. ¿Le afectan a la cobertura resultante?
31. Comprueba que los atributos de los elementos gráficos se han mantenido.
32. Explica de forma detallada, con tus propias palabras, cómo actúa la función clip en Cartalinx.

EJERCICIO 2

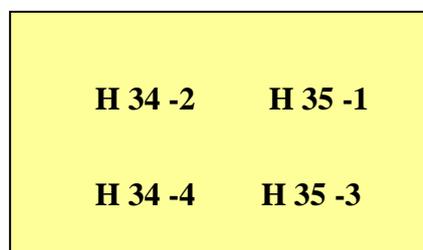
ADJUNTANDO DIFERENTES HOJAS EN UNA SOLA COBERTURA LA FUNCIÓN APPEND Y LOS ARCOS DUPLICADOS

En el siguiente ejercicio se hace hincapié en la función de análisis espacial *append* aplicada a dos o más coberturas. El objetivo básico de esta función consiste en facilitar la unión de diferentes hojas de un mapa en una sola cobertura.

En este sentido, suele ser habitual tener una misma variable representada en dos o más hojas de un plano a una escala determinada por ejemplo 4 hojas adyacentes a escala 1:25000.



Mediante la función *append* podremos agrupar las coberturas que representan cada hoja en una única.



Para que esto sea posible las cuatro hojas deberán de encontrarse georeferenciadas bajo un mismo sistema de proyección. El proceso de unir espacialmente dos coberturas puede plantear problemas como la aparición de arcos duplicados (cuando ambas consideran un espacio

común) u otros elementos irregulares consecuencia de la aplicación de una tolerancia snap inadecuada en el proceso de unión.

La función coverage → append se trata de una función que afecta a la componente espacial del sistema por lo que no debe de confundirse con la opción append que se emplea en la componente temática del SIG a la hora de importar tablas de datos externas.

1. Comienza el ejercicio descargando del **aula virtual** el archivo **append.zip** en donde encontrarás todas las coberturas necesarias para la realización del ejercicio.
2. una vez descomprimido el fichero tendrás en tu PC las coberturas

santander centro.Inx santander centro.mdb
santander oeste.Inx santander oeste.mdb

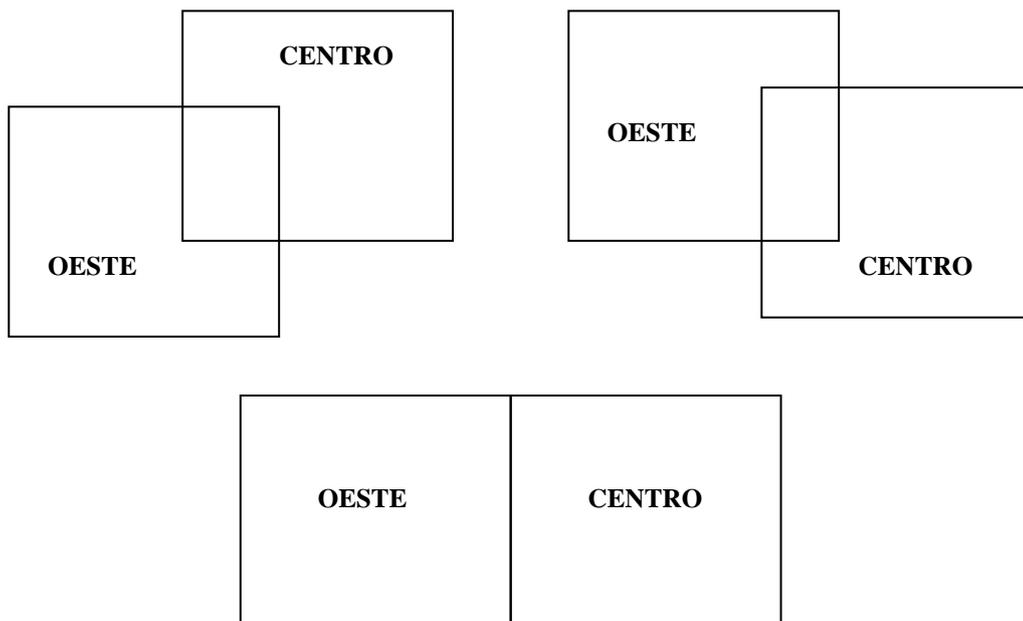
3. Comienza abriendo la cobertura **Santander centro.Inx** y toma nota de las coordenadas que definen los límites de la cobertura y dibuja un marco bajo un supuesto sistema de referencia.

Coverage bounds :	Feature bounds :
Min X : <input type="text" value="434561.332309"/>	Min X : 434566.800000
Max X : <input type="text" value="435744.242559"/>	Max X : 435742.300000
Min Y : <input type="text" value="4812465.946615"/>	Min Y : 4812492.700000
Max Y : <input type="text" value="4813518.169047"/>	Max Y : 4813515.200000

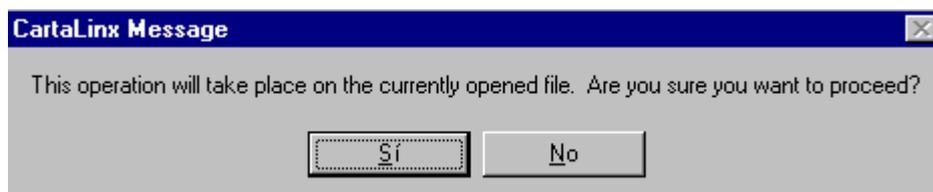
4. Abre a continuación la cobertura **Santander oeste.Inx** y verifica, de igual modo, los límites espaciales en los que se encuentra inscrita esta cobertura.

Coverage bounds :		Feature bounds :	
Min X :	<input type="text" value="432750.505962"/>	Min X :	432753.300000
Max X :	<input type="text" value="434820.488347"/>	Max X :	434796.800000
Min Y :	<input type="text" value="4811257.072549"/>	Min Y :	4811316.000000
Max Y :	<input type="text" value="4813160.741569"/>	Max Y :	4813158.200000

5. ¿Encuentras algún espacio de solapamiento entre ambas coberturas? Si es así indica, a partir de los marcos que has dibujado, cual de las siguientes situaciones es la correcta.



6. Con la cobertura **Santander oeste.Inx** abierta selecciona la opción **append** del menú **coverage**. Recibirás un mensaje como el que aparece a continuación solicitando permiso para operar sobre la cobertura que está abierta. Responde afirmativamente.



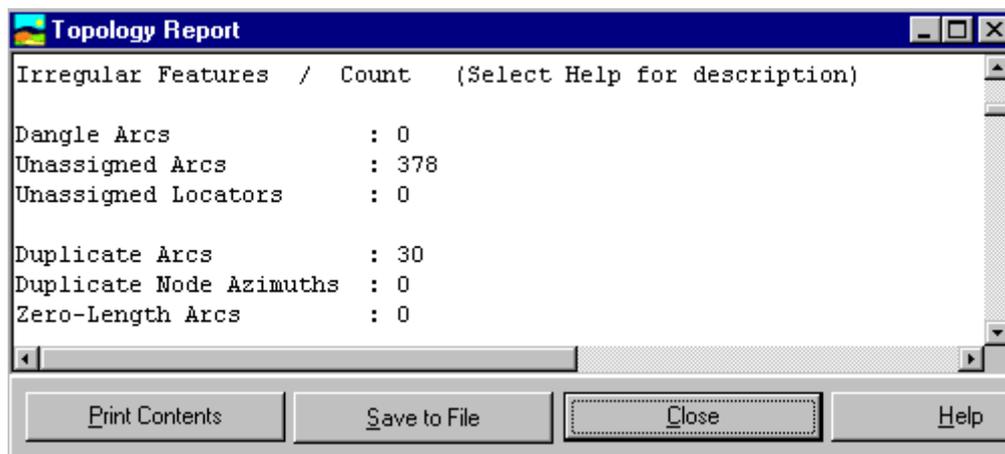
7. A continuación se te pide que definas una tolerancia snap para la unión de las coberturas. En este caso dejaremos el valor en cero.



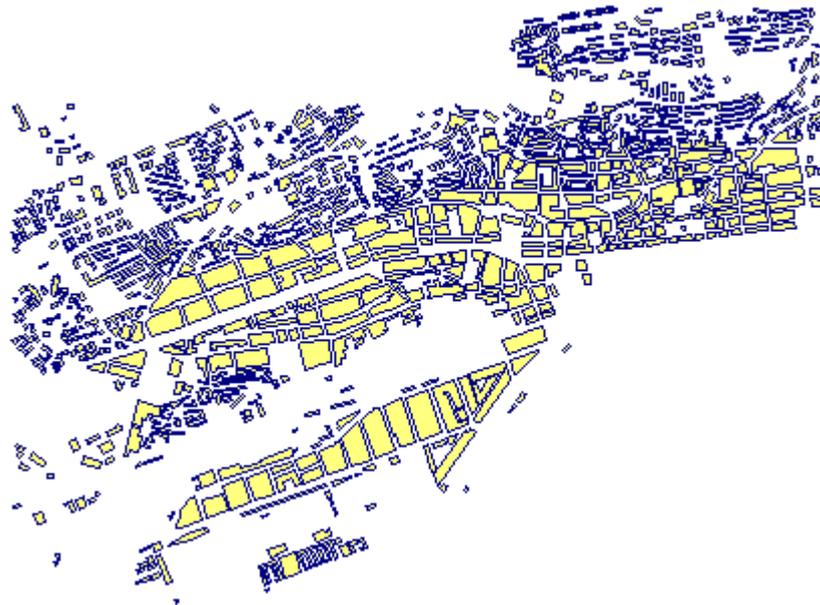
8. Selecciona a continuación la cobertura que va a ser añadida (**Santander centro.Inx**) a la que ya se encuentra abierta (**Santander oeste.Inx**). El resultado será algo similar a la siguiente imagen



9. Una vez aplicada la función append observamos tres hechos claros: (1) la unión de los espacios propios de las coberturas que han sido sumadas en una única cobertura (2) la pérdida de la consistencia topológica en la cobertura resultante y la consecuente aparición de **arcos no asignados** (3) la existencia de elementos irregulares del tipo **arcos duplicados** (duplicate arcs).



10. La presencia de arcos duplicados responde a la existencia de elementos comunes en la misma posición del espacio. ¿En qué lugar se encuentran esos elementos comunes? Identifica algunos de ellos apoyándote en el informe topológico. ¿Qué relación encuentras con la pregunta 5 de este ejercicio?
11. Aplica la opción **coverage → remove duplicate arcs** con el fin de eliminar todos los arcos duplicados de la cobertura.
12. Construye la topología de la cobertura evitando el paso de revisión de intersecciones que no sean nodos.



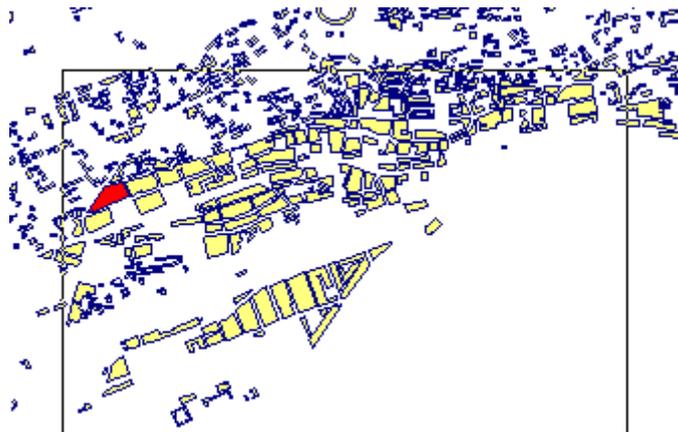
13. Salva el resultado en una cobertura con el nombre que estimes oportuno.

EJERCICIO 3

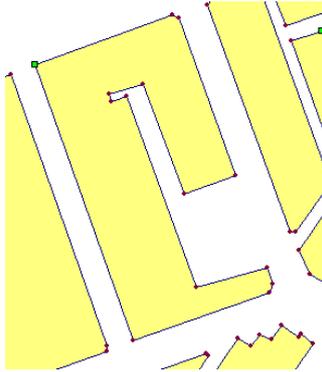
GENERALIZANDO ARCOS EN UNA COBERTURA

En el siguiente ejercicio vas a aplicar tres diferentes métodos de generalización de arcos sobre los elementos gráficos de la cobertura **capa41.inx**.

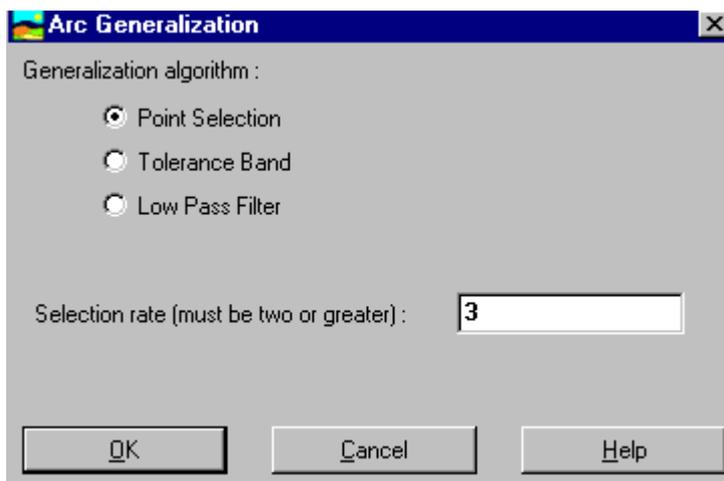
1. Abre la cobertura **capa41.inx**
2. Realiza un **zoom interactivo** (zoom ventana) sobre la zona centro sur de la cobertura tal y como muestra la siguiente imagen.



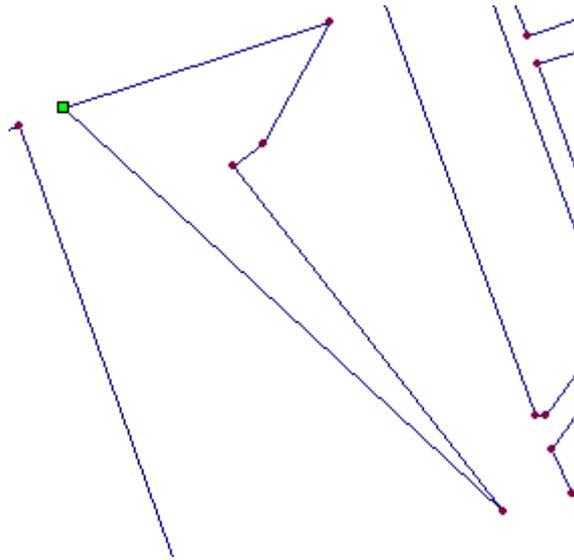
3. Identifica el polígono con **polyid = 1304** y realiza un zoom sobre el elemento seleccionado a partir del comando **zoom to selected feature**. Activa, seguidamente, la visualización de los nodos de enlace (linked nodes) y de los vértices (vertex).



4. Vamos a simplificar a continuación la estructura de los elementos gráficos mediante una generalización apoyada en la técnica de puntos de selección (**point selection**). Para ello apóyate en la opción **generalize** del menú **coverage** e indica el valor 3 en el cuadro "selection rate"



5. Observa como este tipo de generalización puede alterar en gran medida la forma de los polígonos.

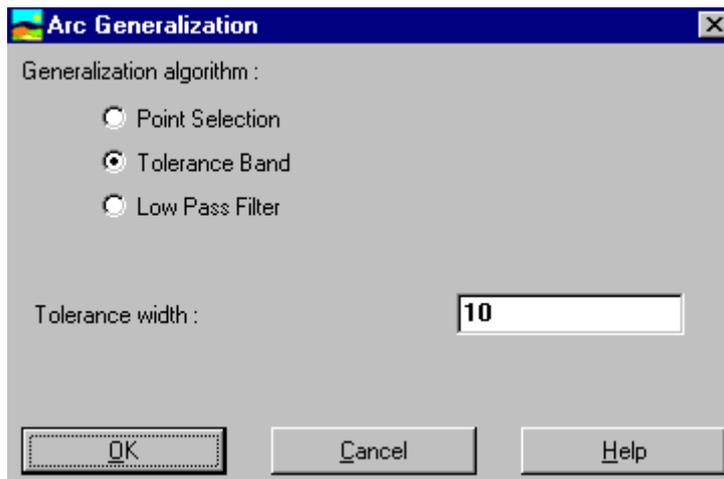


6. Si comparamos el número de vértices por los que estaba formado el arco que definía el polígono en un comienzo con los vértices con que cuenta después de aplicar la función generalize podemos observar una diferencia importante.

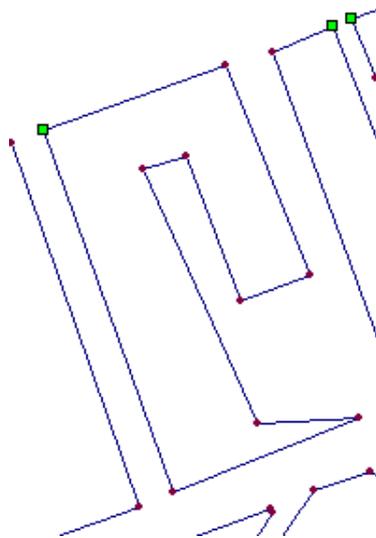
7. Abre nuevamente la cobertura **capa41.inx** y aplica en este segundo caso la segunda técnica de generalización sobre el mismo polígono (**polyid = 1304**).

8. Activa nuevamente la visualización de los vértices de la cobertura si fuera necesario.

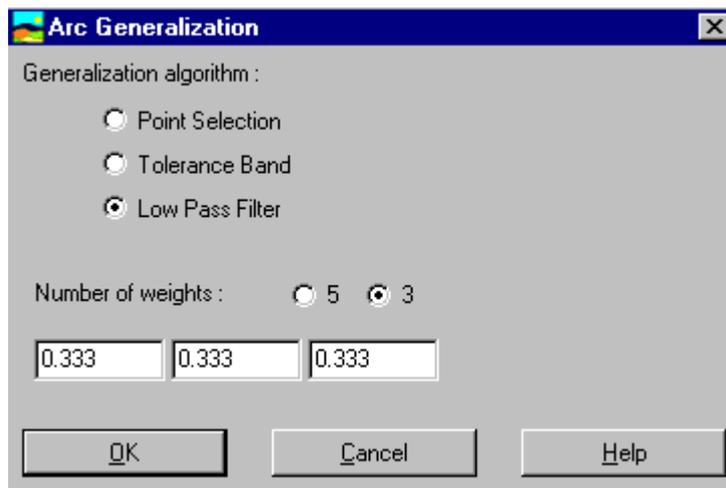
9. Selecciona la opción de **tolerance band** (banda de tolerancia) y aplícala con un valor de 10. se genera una banda invisible paralela al arco a modo de "buffer" a una distancia de 10 unidades de tal forma que la nueva posición de los vértices no pueda exceder de esos límites.



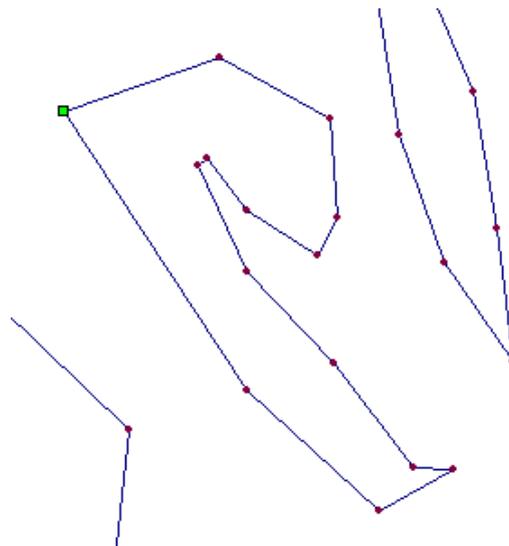
10. El resultado reduce en 5 el número de vértices inicial sin apenas modificar la forma del elemento.



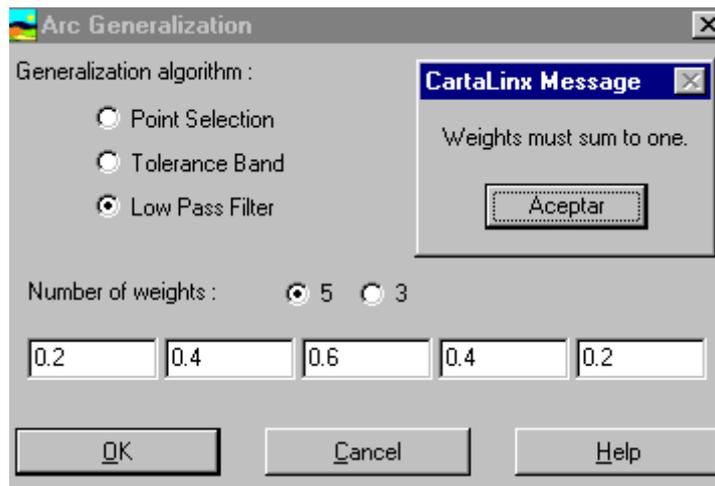
11. Finalmente aplicaremos la tercera de las técnicas de generalización que recoge Cartalinx. La función de generalización es una de las funciones más habituales tanto en los SIG vectoriales como en los raster.
12. Abre nuevamente la cobertura **capa41.inx** y, tras seleccionar el polígono en cuestión y mostrar los vértices que lo constituyen aplica el filtro de paso bajo (**low pass filter**) que se muestra por defecto, seleccionado solo tres vértices de los cinco posibles para llevar a cabo la generalización.



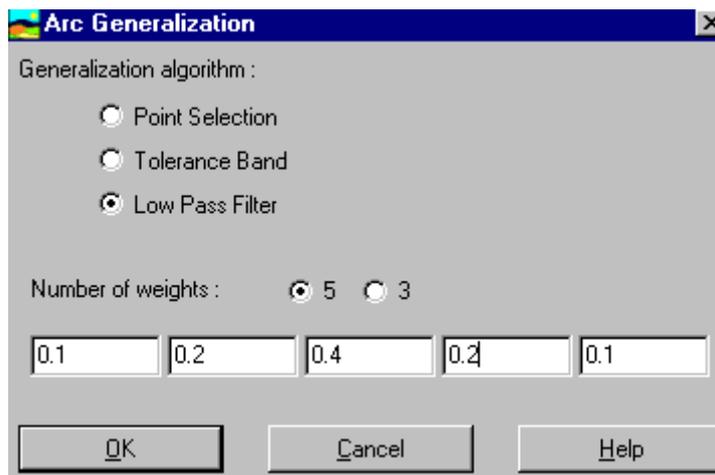
13. En esta ocasión el número de vértices resultante es el mismo pero la posición que tienen esos vértices en el espacio ha cambiado con respecto a su posición inicial.



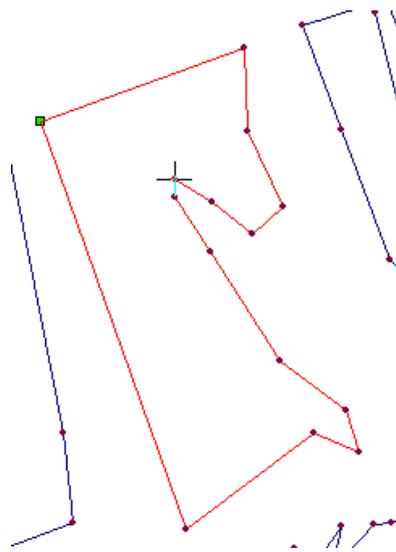
14. Podemos entender una generalización de este tipo como una función de suavizado a partir de tres vértices (anterior y posterior al vértice calculado) o de cinco vértices (dos vértices anteriores y dos posteriores al vértice cuya nueva posición es calculada).
15. La nueva posición del vértice calculado puede ser resultado de un cálculo ponderado siempre y cuando la suma de los pesos sea igual a la unidad. Si no es así, el sistema enviará un mensaje recordándonos esta condición.



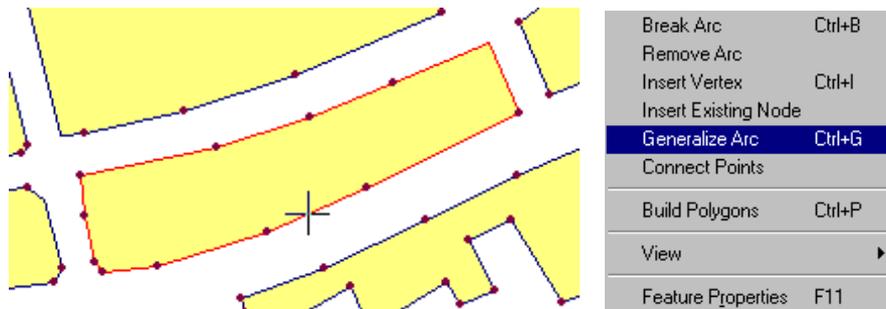
16. Ponderemos los vértices empleados para el cálculo con los valores que se indican a continuación.



17. El resultado obtenido es el siguiente:



18. Si tomamos la posición x,y del vértice seleccionado y la comprobamos con su posición anterior podremos constatar que ha cambiado su ubicación.
19. La generalización puede aplicarse a toda una cobertura como hemos realizado hasta ahora o solo a un elemento de la misma. Selecciona un arco cualquiera de la cobertura que tengas abierta.



20. Despliega el menú **popup** y pulsa la opción **generaliza arc.** en esta ocasión la generalización sólo afectará al arco seleccionado