
DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN AÉREA

DLTCAD Ver 2006



INFORMACIÓN TÉCNICA

ABS INGENIEROS S.A.C.

www.absingenieros.com

Telf. (51-1) 715-0404

Fax. (51-1) 717-1767

INDICE GENERAL

1	INFORMACIÓN GENERAL	2
2	HERRAMIENTAS DEL SOFTWARE	6
2.1	MANEJO DE DATOS TOPOGRÁFICOS	6
2.2	EDICIÓN DE BASES DE BASES DE DATOS	7
2.3	HIPÓTESIS DE ESTADO	7
2.3	HIPÓTESIS DE ESTADO	8
2.4	CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES	8
2.5	CÁLCULO DE DISTANCIAS DE SEGURIDAD	9
2.6	CÁLCULO DE OSCILACIÓN DE CADENA (Disponible en el módulo Full)	9
2.7	CÁLCULO DE OSCILACIÓN DE CADENA (Disponible en el módulo Full)	¡Error! Marcador no definido.
2.8	CÁLCULO DE TABLAS DE FLECHADO	10
2.9	CÁLCULO DEL ARBOL DE CARGAS (Disponible en el módulo Full)	10
2.10	ANÁLISIS DE CONTRAPERFILES (Disponible en el módulo Full)	10
3	INTERFASE DE USUARIO	11
4	SALIDAS Y RESULTADOS	13
4.1	SALIDAS DE PLANOS	13
4.2	SALIDAS DE REPORTES	14
5	RESUMEN DE PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	16
6	RESUMEN DE FACILIDADES DE DISEÑO	16
7	SERVICIOS AL CLIENTE	18
8	GARANTÍAS	18

INFOMACIÓN TÉCNICA

1 INFORMACIÓN GENERAL

El DLT-CAD es un poderoso software especializado, orientado al diseño de líneas de transmisión de energía eléctrica:

La versatilidad del software permite su aplicación en líneas de todos los niveles de tensión de nuestro medio, desde líneas de Media Tensión (MT) hasta líneas de Muy Alta Tensión (MAT), en una vista de perfil topográfico.

Con esta nueva versión, el DLTCAD reafirma su liderazgo como el primer Software Latinoamericano para el diseño de líneas de transmisión eléctrica aérea. A la par de los requerimientos de la ingeniería moderna, Incorpora nuevos modelos de cálculo y herramientas de usuario mas versátiles que lo hacen mas ventajoso, superando ampliamente los alcances de la versión 2004 y desplazando completamente a las antiguas versiones (2.4 y 2.5).

Basado en una plataforma de trabajo en vista de perfil con un entorno gráfico muy amigable y la posibilidad de trabajar con múltiples archivos.

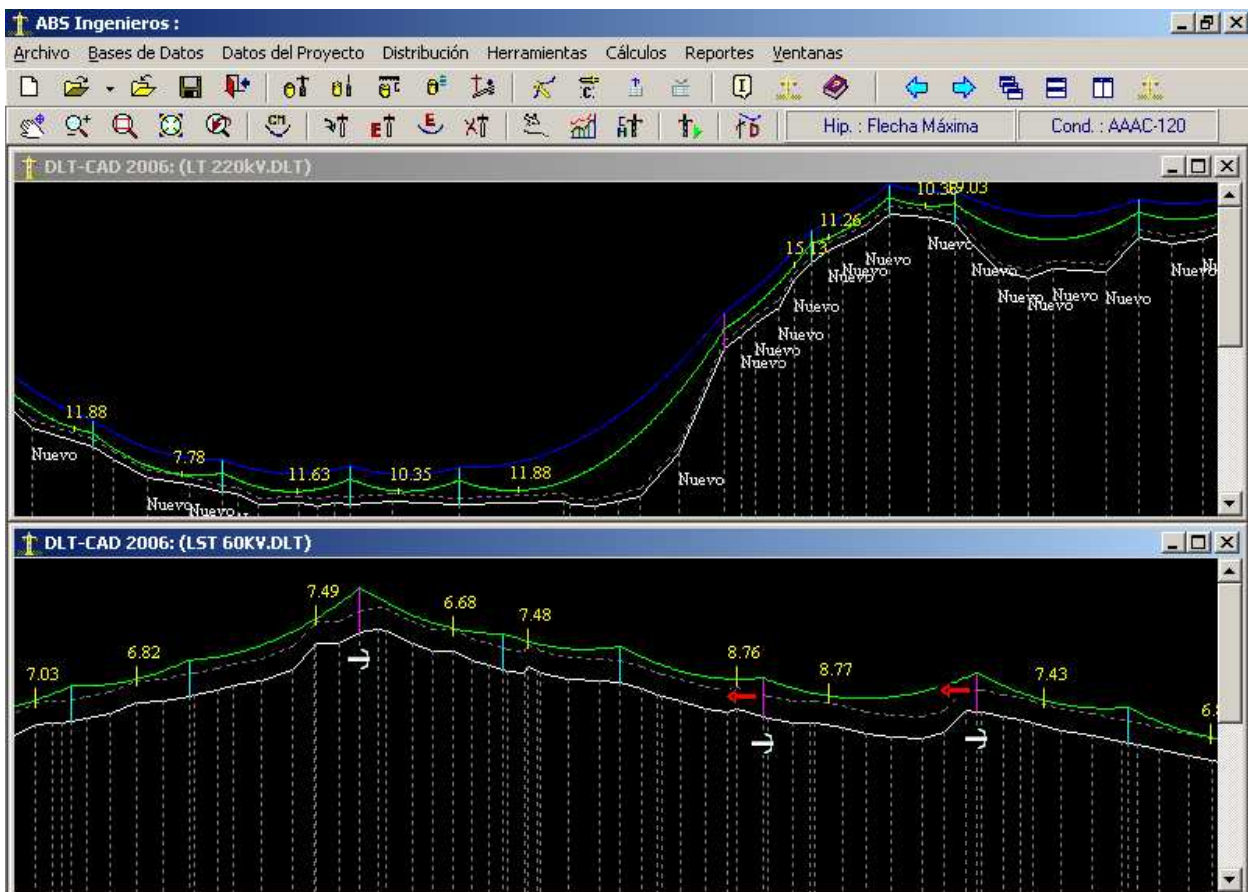


Fig. 01

REQUERIMIENTOS MINIMOS:

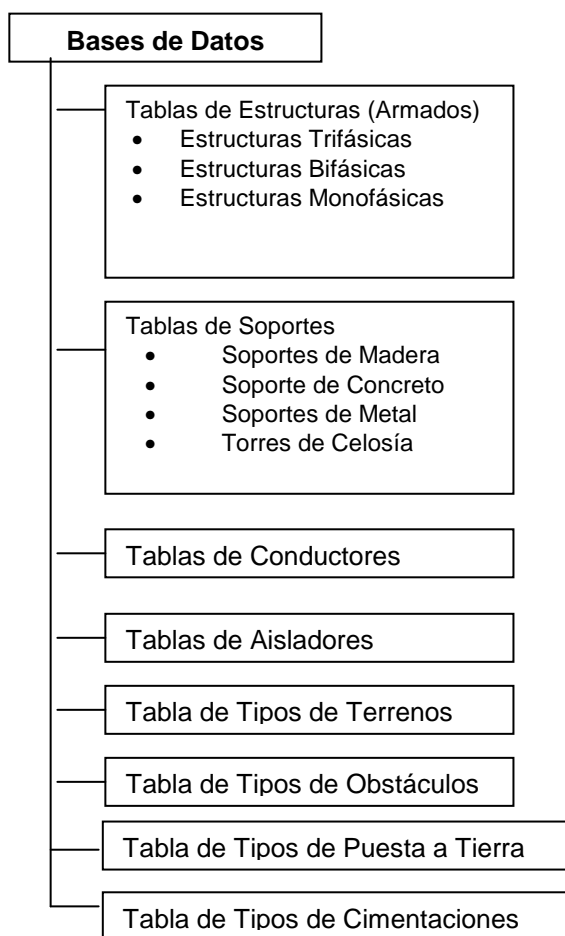
Sistema Operativo : Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista

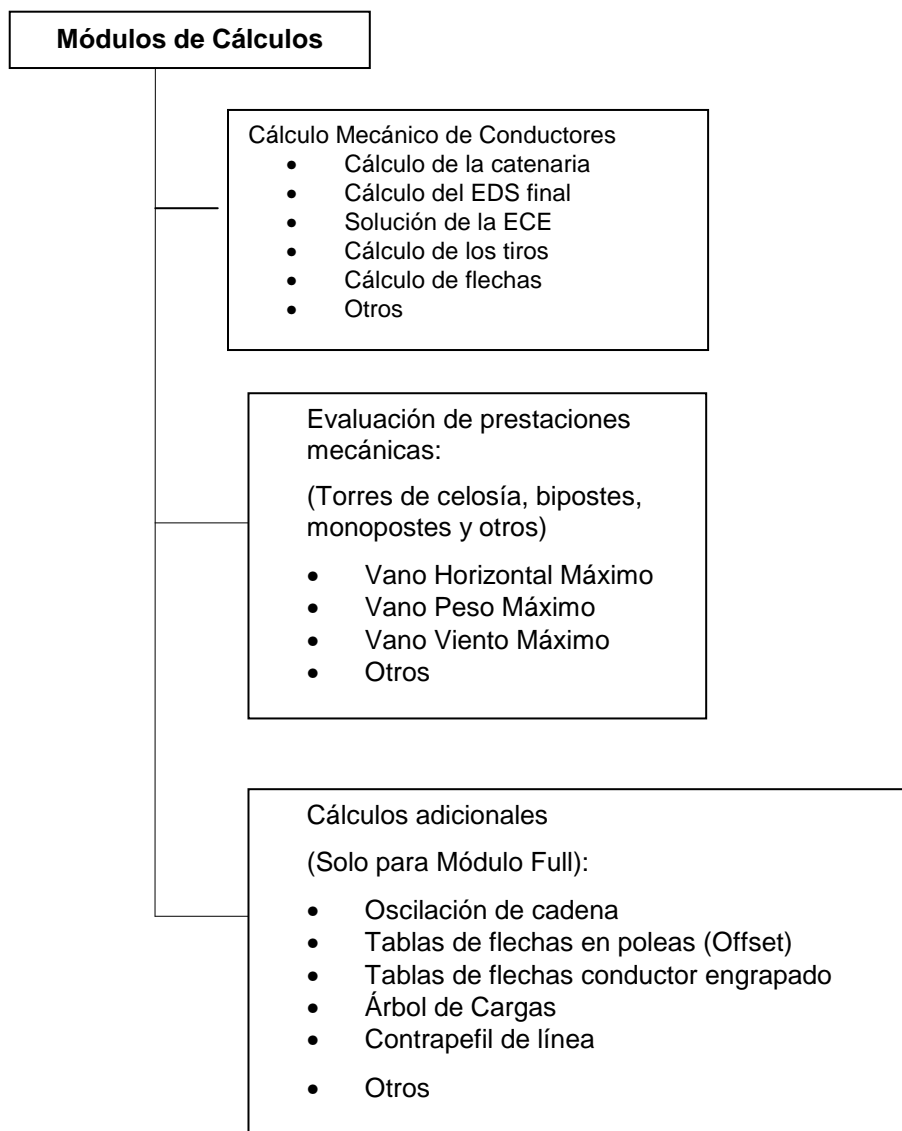
Hardware : Pentium IV o superior, 10 MB en Disco Duro, 256 MB RAM

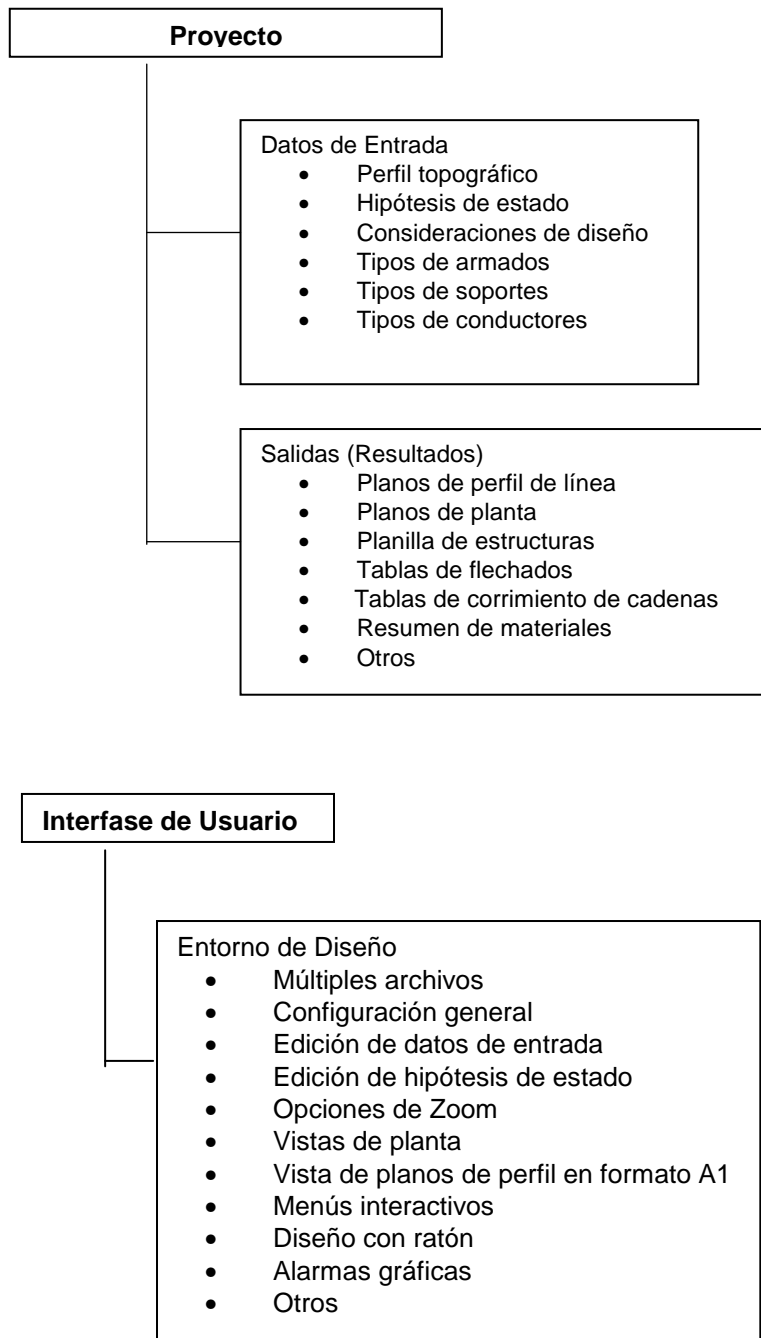
EI DLTCAD Ver 2006, incorpora herramientas que plasman múltiples experiencias en diseño líneas de transmisión, replanteo de proyectos para ejecución de obras, remodelación de líneas existentes, etc. Su aplicación en el sector de diseño de líneas es amplia, pudiendo ser utilizado en el desarrollo de proyectos nuevos, replanteo de proyectos para ejecución de obra, levantamiento de líneas existentes, etc.

ESTRUCTURA ESQUEMÁTICA

El software esta representado por los siguientes módulos





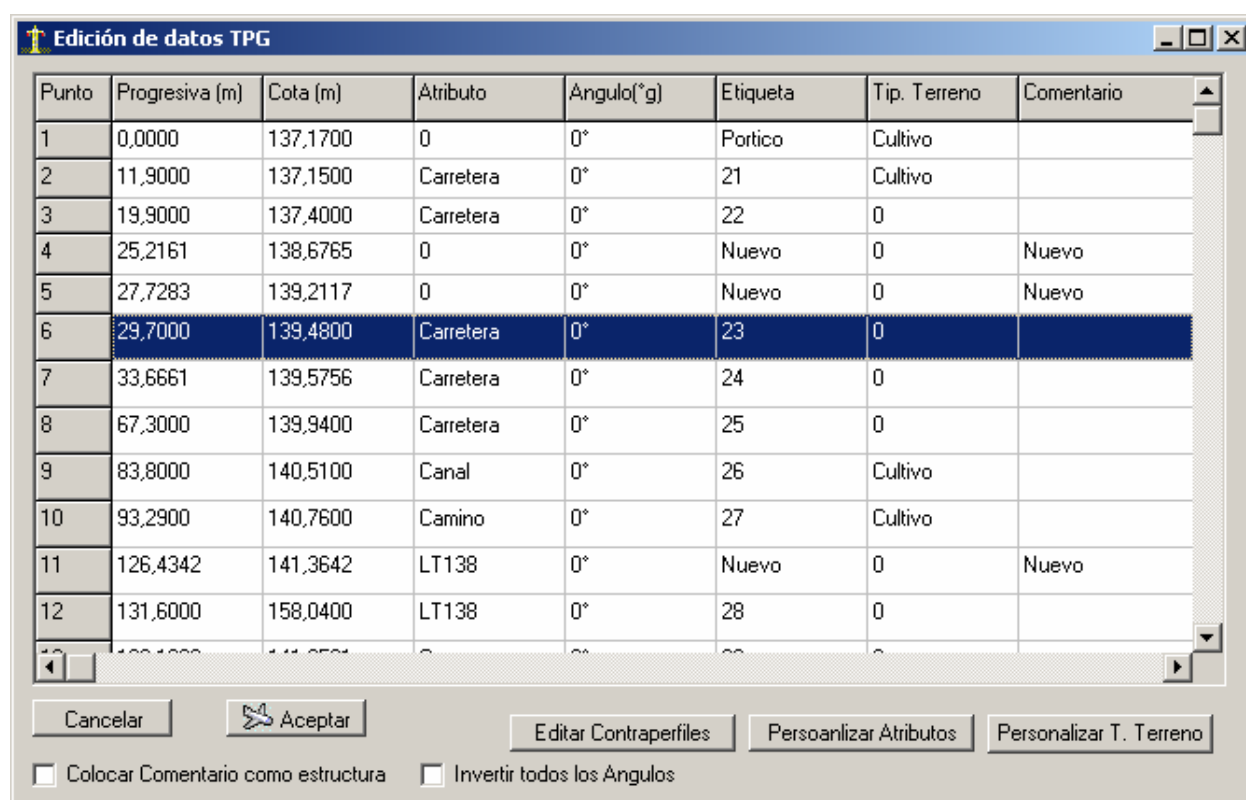


2 HERRAMIENTAS DEL SOFTWARE

2.1 MANEJO DE DATOS TOPOGRÁFICOS

Requiere como entrada los datos del perfil topográfico calculados en formato XZ (Acumulada, Cota, Angulo, Etiqueta), para ello se puede emplear el Software UTM-CAD, el cual es una herramienta adicional desarrollado por ABS Ingenieros.

Alternativamente el usuario puede optar por procesar los datos topográficos utilizando cualquier hoja de cálculo y grabar los resultados en un archivo texto el cual a su vez es reconocido por el programa como un archivo de entrada.



The screenshot shows a software window titled "Edición de datos TPG". It contains a table with 8 columns: Punto, Progresiva (m), Cota (m), Atributo, Angulo(°g), Etiqueta, Tip. Terreno, and Comentario. The table lists 12 data points. Point 6 is highlighted in blue. Below the table are several buttons: "Cancelar", "Aceptar", "Editar Contraperfiles", "Personalizar Atributos", and "Personalizar T. Terreno". There are also two checkboxes: "Colocar Comentario como estructura" and "Invertir todos los Ángulos".

Punto	Progresiva (m)	Cota (m)	Atributo	Angulo(°g)	Etiqueta	Tip. Terreno	Comentario
1	0,0000	137,1700	0	0°	Portico	Cultivo	
2	11,9000	137,1500	Carretera	0°	21	Cultivo	
3	19,9000	137,4000	Carretera	0°	22	0	
4	25,2161	138,6765	0	0°	Nuevo	0	Nuevo
5	27,7283	139,2117	0	0°	Nuevo	0	Nuevo
6	29,7000	139,4800	Carretera	0°	23	0	
7	33,6661	139,5756	Carretera	0°	24	0	
8	67,3000	139,9400	Carretera	0°	25	0	
9	83,8000	140,5100	Canal	0°	26	Cultivo	
10	93,2900	140,7600	Camino	0°	27	Cultivo	
11	126,4342	141,3642	LT138	0°	Nuevo	0	Nuevo
12	131,6000	158,0400	LT138	0°	28	0	

Fig. 02

2.2 EDICIÓN DE BASES DE BASES DE DATOS

Tabla de Datos de Conductores

CONDUCTORES

- AAAC-25
- AAAC-35
- AAAC-50
- AAAC-240
- AG-50
- AAAC-95
- AAAC-120
- AAAC-70
- AAAC-150
- ASCR-600

Editar Datos
Aceptar Cambios
Agregar como Nuevo

CONDUCTOR AAAC-35

DATOS GENERALES

Sección (mm²) 35,000
Diametro Exterior (mm) 7,500
N° de Hilos 7

CARACTERISITICAS DE OPERACIÓN

Peso Unitario (Kg/m) 0,094
Tiro de Rotura (Kg) 1055,410
M. E. Inicial (Kg/mm²) 5600,00
M.E. Final (Kg/mm²) 6200,00
Coef. de Dilatación (1/°C) 0,00002300

Material

Coeficientes de Polinomio Esfuerzo-Deformación (Esfuerzo %)
Ao A1 A2 A3 A4 kN/mm²

0,000618 0,54534 0,24890 -0,841152 0,00000

Aceptar Cancelar

Fig. 03

Las bases de datos, la conforman las tablas de datos de cada uno de los componentes asociados al diseño de la línea (estructuras, soportes, conductores, otros).

El programa tiene la capacidad de almacenar toda esta información en archivos independientes, lo que permite ser reutilizados por otros proyectos.

Todas las bases de datos son editables, esto posibilita que el usuario pueda ir almacenando más información, de los cuales podrá utilizar los necesarios según su propia conveniencia. Para mantener esta facilidad, cuenta con una base de

datos general para el programa y una base de datos particular para cada proyecto. Cada vez que se inicia

Tabla de datos de Soporte

Postes de Madera Postes de Concreto Torres de Celosía Postes de Metal

POSTES DE MADERA

- 12/6D
- 15/5D
- 12/6D_N
- 12/6C
- 12/7C
- 15/5D
- 18/5D
- 20/2C
- 60/3
- 60/2
- 80/1
- 70/2
- 55/2

Editar Datos
Aceptar Cambios
Agregar como Nuevo
Eliminar Tipo Poste

POSTE 20/2C

DATOS GENERALES

Clase/Grupo 2C
Altura (m) 20,00
Altura Libre (m) 17,40
Diam. en Cabeza (mm) 130,00
Diám. en L. Tierra (mm) 240,00

CARACTERISITICAS DE OPERACIÓN

Peso (Kg) 320,00
Carga de Rotura (Kg) 680,00
Dist. Aplicacion Fuerzas (cm) 30,00
Esf. Max. de Flexion (Kg/cm²) 500,00
M. de Elasticidad (Kg/cm²) 124082,

Aceptar Cancelar

un nuevo proyecto el usuario podrá recuperar de la base de datos general, los datos que crea convenientes y copiarlo a la base de datos del proyecto. En la base de datos del proyecto, podrá agregar nuevos elementos, actualizar datos, eliminar los elementos que no desee, sin que ello afecte los datos almacenados en la base de datos general.

La "Fig 03" y "Fig 04" son muestras de las tablas de datos de conductores y soportes respectivamente del proyecto.

Fig. 04

HIPÓTESIS DE ESTADO

Puede trabajar hasta con 10 hipótesis por tipo de conductor. El usuario podrá definir la cantidad de hipótesis con los que considere necesario trabajar, pudiendo agregar o eliminar hipótesis según su requerimiento.

Por otro lado considera la posibilidad de trabajar hasta con tres tipos de conductores por cada vano:

Conductor Principal: Representado por el conductor de fase.

Cable de Guarda: Aplicable para Líneas que por criterio de diseño requieren Cable de Guarda.

Conductor Secundario:

Conductor adicional que podría ser el conductor neutro, cable OPG de comunicaciones, segundo cable de guarda, etc.

El programa trabaja con tres grupos de hipótesis (uno para cada tipo de conductor), los cuales pueden ser aplicados de acuerdo a las características de cada proyecto.

Cada hipótesis de estado puede ser editada y/o modificada ya sea en sus datos o en su denominación.

2.4 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

Se desarrolla en dos etapas independientes:

Etapas de prediseño:

Genera tablas de EDS final, tiros y flechas para rangos de vanos y desniveles definidos por el usuario. Los resultados pueden ser aplicados para predecir algunos resultados, evaluar cálculos de prestaciones de soportes, elaborar diagramas de carga mecánicas, etc. previos al desarrollo de la distribución de estructuras.

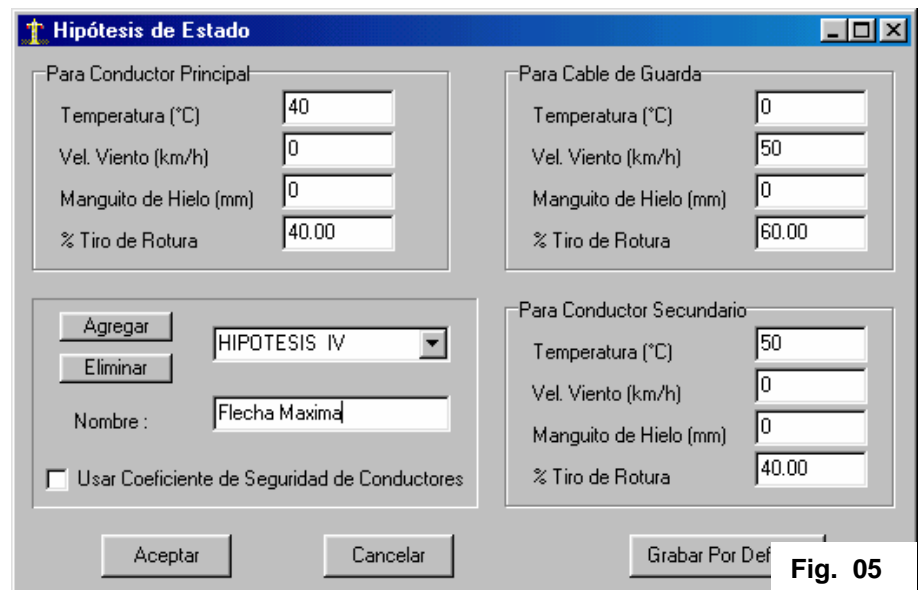


Fig. 05

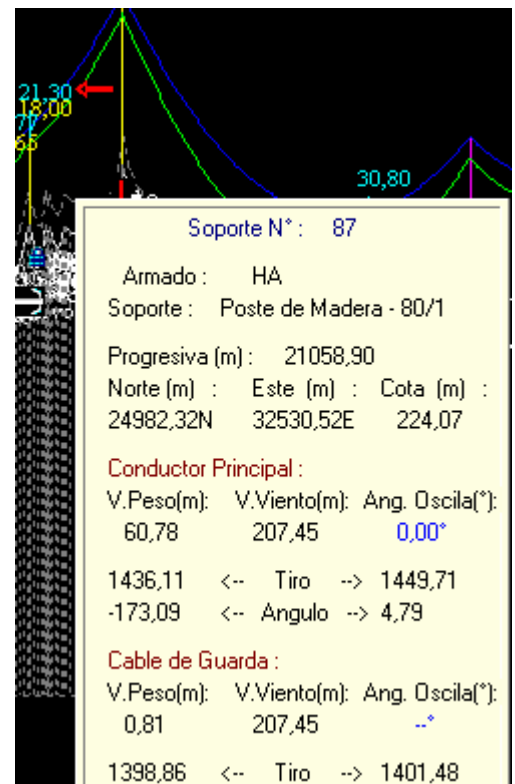


Fig. 06

Etapa de diseño:

Calcula automáticamente la catenaria y todos sus componentes para todos los vanos y según la hipótesis de trabajo.

En esta fase se calcula para cada vano el efecto de la elongación permanente del conductor debido a los esfuerzos a ser aplicados y recalcula la catenaria para las condiciones del EDS final y por consiguiente los esfuerzos, los vanos, las flechas y otros parámetros, cada vez que se ejecuta una acción que implique la variación de alguno de esos valores, por ejm. al reubicar un soporte, al cambiar de hipótesis, al cambiar el EDS inicial, etc.

Para el cálculo del EDS final, utiliza el polinomio Esfuerzo-Elongación característico del conductor.

Para el cálculo de la catenaria y las tensiones del conductor se emplean las ecuaciones hiperbólicas exactas, aplicando métodos numéricos finitos para la solución de algunas ecuaciones. Con esto se logra la máxima precisión en los resultados.

2.5 CÁLCULO DE DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Distancia vertical al terreno:

Evalúa la distancia vertical al terreno de la catenaria en todos los puntos de la curva, tomando como referencia el valor límite que el usuario establezca según las normas técnicas y las consideraciones de seguridad necesarias. Adicionalmente incorpora opciones que permiten configurar distancias de seguridad diferentes para casos especiales, como por ejm. Cruces de carreteras, calles, ríos, caminos, etc. El programa evalúa en tiempo de diseño las distancias de seguridad verticales para todos los puntos del perfil topográfico, generando alarmas gráficas en caso de que alguna catenaria se encuentre por debajo de los límites establecidos, facilitando al usuario tomar las acciones correctivas necesarias.

Distancia entre conductores:

Evalúa en cada vano las distancias entre conductores de las diferentes fases a medio vano, calculando en cada caso las distancias reales entre fases según la configuración geométrica de los estructuras laterales. Luego estas distancias son comparadas con los valores permisibles, contando para ello con las formulaciones establecidas por las diferentes normas técnicas, las mismas que el usuario podrá seleccionar de acuerdo a sus consideraciones de diseño. En caso de que un vano en particular no cumpliera con las distancias mínimas de seguridad, se genera una alarma gráfica fácil de identificar.

2.6 CÁLCULO DE OSCILACIÓN DE CADENA (Disponible en el módulo Full)

Evalúa en tiempo de diseño la oscilación de las cadenas de aisladores y presenta una alarma gráfica en caso de superar los límites permisibles. Permite adicionar contrapesos y recalcula las nuevas condiciones de las cadenas.

2.7 CÁLCULO DE TABLAS DE FLECHADO

Puede realizar este cálculo para 2 condiciones:

Conductor sobre Poleas: *(Disponible en el módulo Full)*

Desarrolla el cálculo de las flechas cuando el conductor es tendido sobre las poleas, de acuerdo a las ubicaciones reales de los soportes. Determinando el ángulo de desvío de las cadenas y el corrimiento (offset) del conductor en cada soporte. La tabla de resultados puede ser generada para un rango configurable de temperaturas según los requerimientos del usuario.

Conductor Engrapado:

En este caso genera la tabla de flechas asumiendo cadenas verticales y el conductor engrapado.

Los resultados se presentan en tablas para un rango de temperaturas, según los requerimientos del usuario.

2.8 CÁLCULO DEL ÁRBOL DE CARGAS (Disponible en el módulo Full)

Genera el árbol de cargas para cada estructura, según las condiciones de trabajo en su posición en el perfil topográfico. En cada caso analiza los esfuerzos originados por efecto del conductor sobre las estructuras simulando condiciones normales y rotura de conductor.

Los resultados se pueden ver en forma gráfica para cada soporte o presentar en una tabla de resultados que a su vez es exportable.

2.9 ANÁLISIS DE CONTRAPERFILES (Disponible en el módulo Full)

Este concepto es especialmente importante en zonas donde las pendientes transversales a la ruta de la línea son significativas. Por lo que es necesario analizar las distancias de seguridad vertical de los conductores laterales. El DLTCAD incorpora una tabla de datos de contraperfiles que puede ser editada por el usuario. Permite definir hasta tres contraperfiles paralelos al eje de la línea, con lo cual se puede controlar las distancias de seguridad del conductor en tiempo de diseño.

3 INTERFASE DE USUARIO

Está enmarcado en un entorno gráfico muy amigable e iconos gráficos para cada opción, dando la posibilidad de ejecutar cualquiera de las tareas empleando solamente el ratón.

Hace uso predominante de iconos gráficos y menús desplegables para facilitar la selección de las diferentes opciones.



Entre las opciones que presenta la interfase de usuario se pueden mencionar:

Edición de perfil topográfico: Una vez cargado los datos del perfil topográfico, éstos pueden ser editados y/o corregidos en el programa, siendo posible además agregar nuevos puntos topográficos manualmente a través del teclado. Adicionalmente se puede agregar o eliminar nuevos punto en forma gráfica haciendo uso del ratón.

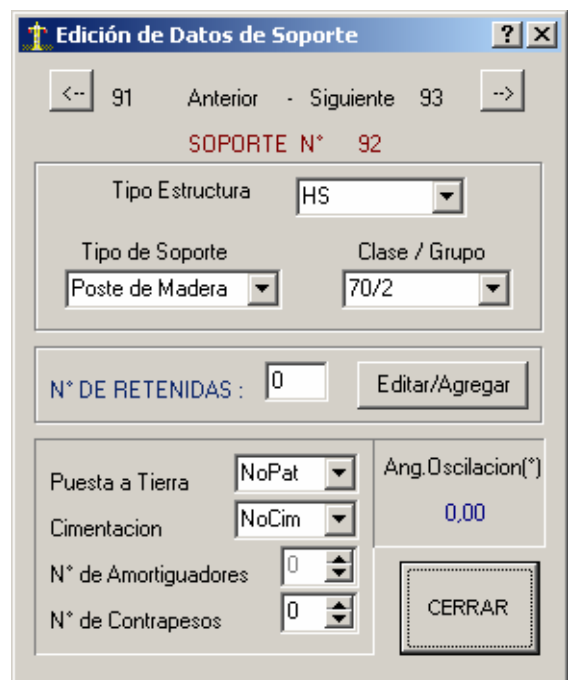
Opciones de distribución automática: Realiza una distribución automática de soportes, tomando en cuenta las distancias mínimas de seguridad al terreno y el vano máximo por separación de conductores.

Edición de estructuras: Permite cambiar los tipos de estructuras, tipos de soportes, agregar o quitar retenidas, asignar un tipo de puesta a tierra, etc. Los cambios se pueden hacer uno por uno o en forma automática para todo el proyecto.

Edición de Catenaria: Permite independizar el tratamiento de algunos vanos, como los vanos flojos, variando el tiro EDS inicial; es posible cambiar el tipo de conductor para vanos especiales o hacer el cambio de conductor en forma automática para todo el proyecto.

Fig. 07

Opciones de corrección manual: Borrar, agregar, desplazar a un punto determinado o desplazar con el ratón en forma continua los soportes. Ofrece facilidades para reubicar soportes según ciertas consideraciones como por ejm: distancias mínimas al terreno, punto topográfico local más cercano, a una determinada distancia de la ubicación actual o de los soportes laterales. Todas las opciones se ejecutan usando el ratón.



Presentación de resultados en tiempo de diseño: Cada vez que se ejecuta una acción, se recalculan automáticamente las catenarias, tensiones, condiciones de soportes, distancias de seguridad y demás parámetros, los cuales son mostrados según sea el caso con solo acercar el ratón al elemento deseado, así por ejm. al acerca el ratón a una catenaria muestra en una ventana el parámetro de catenaria, vano peso, vano viento, flecha, tiros y otros. De similar forma para los soportes.

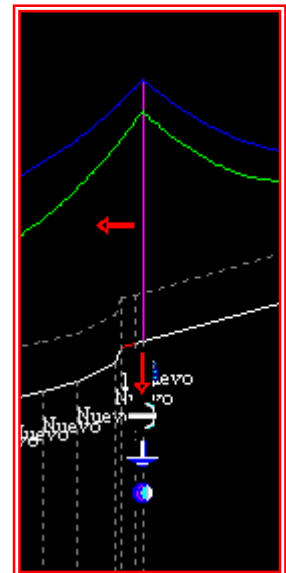
Amplificación de Imagen: Presentación en pantalla del proyecto completo (Zoom completo), opciones de selección de áreas específicas para incremento de escala (Zoom por tramos), amplificación o compresión lineal mediante uso del ratón, escalas de Zoom independientes en el eje X y Eje Z. Estas facilidades permiten visualizar toda la línea o un tramo específico.

Alarmas Gráficas: Utilizado para identificar los puntos de error en diseño, resultando una herramienta versátil para el usuario. Cuenta con un tipo de alarma diferente para cada tipo de falla, de modo que el usuario a primera vista puede determinar el tipo de error y tomar las acciones correctivas muy fácilmente.

Entre los tipos de error que se señalizan con alarmas gráficas se mencionan:

- ◆ Catenaria por debajo de la distancia mínima de seguridad.
- ◆ Tiro excede el coeficiente de seguridad del conductor.
- ◆ Distancia entre conductores por debajo del límite normado.
- ◆ Vano peso negativo
- ◆ Oscilación de cadena excede el límite establecido.
- ◆ Otros.

Fig. 08



Además cuenta con indicadores gráficos que ayudan a identificar los elementos de diseño:

- *No mover:* No permitido mover soporte
- *Tiene Puesta a Tierra:* Soporte tiene PAT
- *Tramo no permitido para ubicar soportes*
- *Tipo de Soporte:* Un color diferente para estructuras de anclaje, alineamiento o de ángulo.
- *Otros*

4 SALIDAS Y RESULTADOS

El programa ofrece dos tipos de salidas:

- Salidas de Planos
- Salidas de Reportes

4.1 SALIDAS DE PLANOS

Planos de perfil

Genera los planos de perfil cortados en formato A1 y con todos los elementos necesarios (cortes por escala vertical, cortes por escala horizontal, cortes por ángulo, regleta de escala, ángulos de deflexión, símbolos normalizados para Soportes).

Las escalas vertical y horizontal son configurables.

Incorpora automáticamente el cajetín con los datos necesarios, tomando los datos definidos en la configuración general.

Los planos se exportan a formato DXF, listos para impresión.

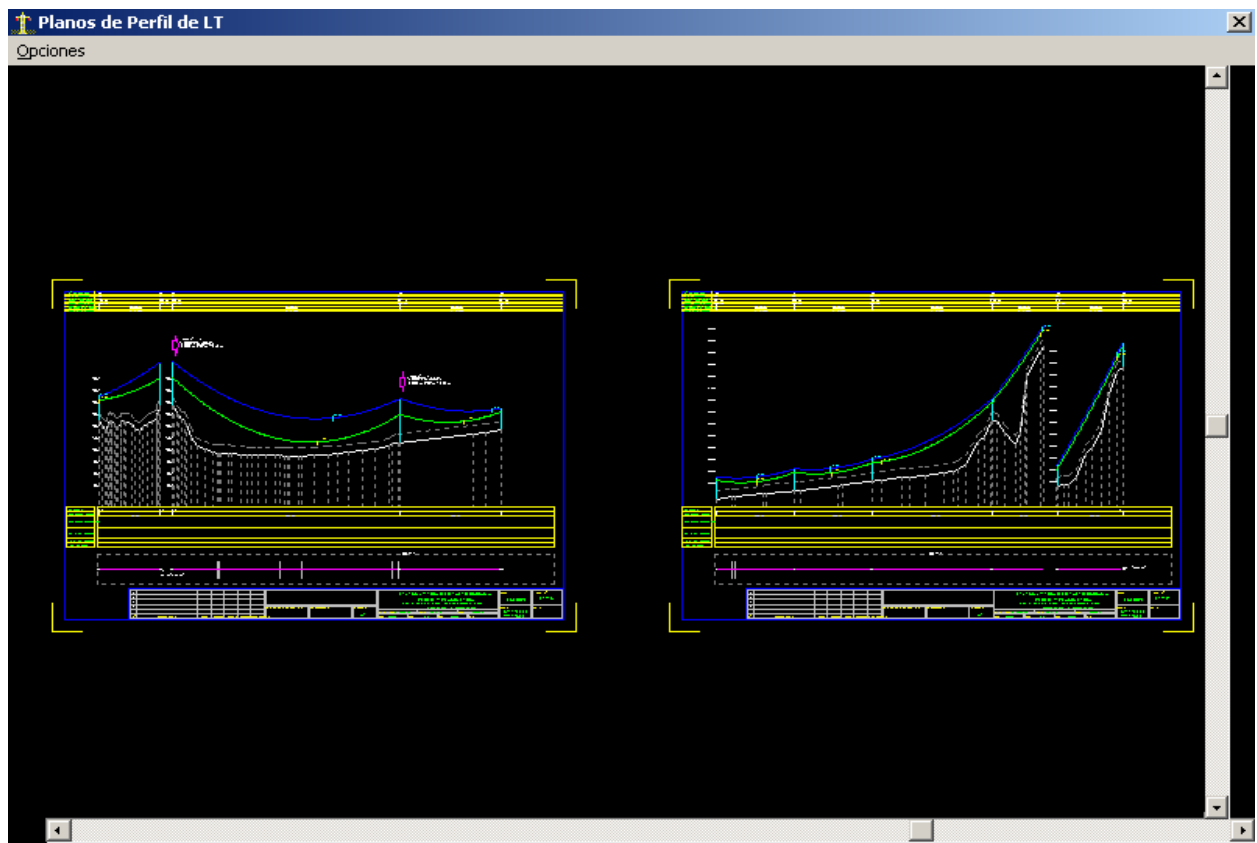


Fig. 09

Planos de planta

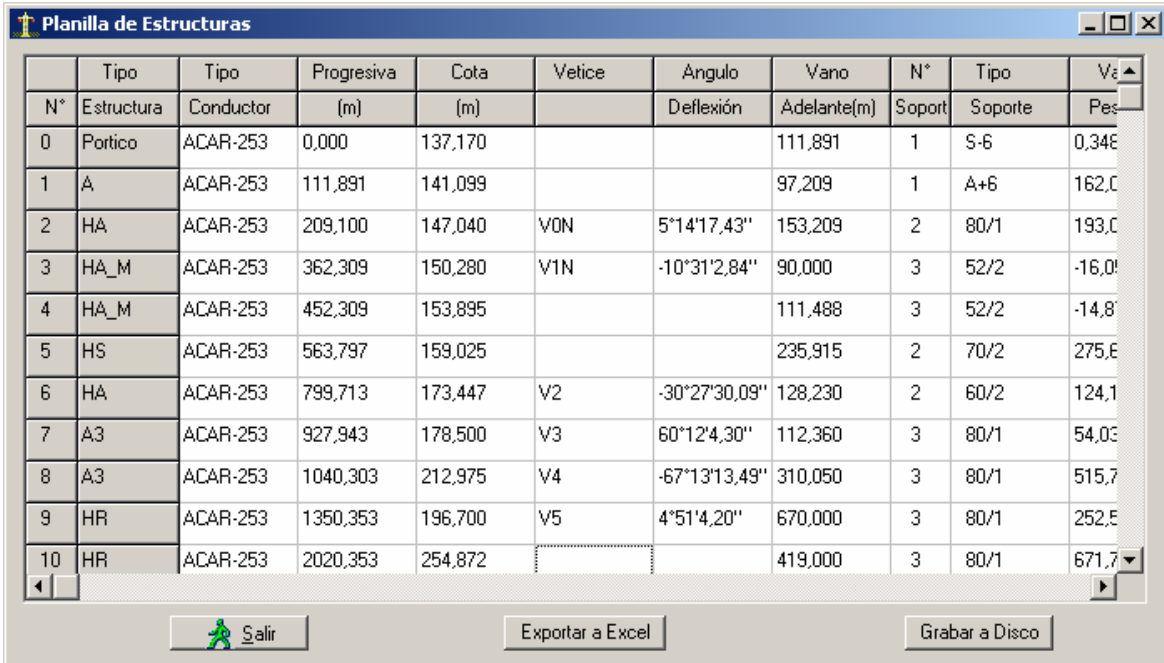
Genera automáticamente la poligonal de la línea en coordenadas UTM, donde además se incorpora los principales datos tales como, número de soporte, tipo de estructura, distancias de los vanos.

Este plano puede ser exportado en formato DXF, para su posterior tratamiento según las necesidades del usuario.

4.2 SALIDAS DE REPORTE

Entre los principales tipos de reportes que se obtiene se mencionan:

Planilla de estructuras: Genera la planilla de estructuras, con los detalles necesarios, según el diseño desarrollado (número y tipo de estructura, tipos de soporte, número de retenidas, ángulo de deflexión, tipos de puesta a tierra, otros)



N°	Tipo Estructura	Tipo Conductor	Progresiva (m)	Cota (m)	Vetice	Angulo Deflexión	Vano Adelante(m)	N° Soport	Tipo Soporte	Vértice
0	Portico	ACAR-253	0,000	137,170			111,891	1	S-6	0,348
1	A	ACAR-253	111,891	141,099			97,209	1	A+6	162,0
2	HA	ACAR-253	209,100	147,040	V0N	5°14'17,43"	153,209	2	80/1	193,0
3	HA_M	ACAR-253	362,309	150,280	V1N	-10°31'2,84"	90,000	3	52/2	-16,0
4	HA_M	ACAR-253	452,309	153,895			111,488	3	52/2	-14,8
5	HS	ACAR-253	563,797	159,025			235,915	2	70/2	275,6
6	HA	ACAR-253	799,713	173,447	V2	-30°27'30,09"	128,230	2	60/2	124,1
7	A3	ACAR-253	927,943	178,500	V3	60°12'4,30"	112,360	3	80/1	54,03
8	A3	ACAR-253	1040,303	212,975	V4	-67°13'13,49"	310,050	3	80/1	515,7
9	HR	ACAR-253	1350,353	196,700	V5	4°51'4,20"	670,000	3	80/1	252,5
10	HR	ACAR-253	2020,353	254,872			419,000	3	80/1	671,7

Fig. 10

Tablas de flechados: Genera una tabla detallada de flechas y tensiones para diferentes condiciones de temperatura según un rango de variación configurable.

Se puede generar tablas de flechas para conductor engrapado y para conductor sobre poleas, en este último caso calcula además el corrimiento del conductor por efecto de las poleas.



N° Estructura	Estructura	Long. Conducto	Flecha(m)	Desvio Cadena	Corrimiento(cm)
7	A3	0,00	2,41	0,00	13,89
8	A3	0,00	7,02	0,00	0,00
9	HR	0,00	32,92	0,00	0,00
10	HR	420,24	12,79	0,00	0,00
11	HS	255,24	4,67	4,11	-14,21
12	HS	318,53	7,26	1,10	10,98
13	HS	243,77	4,28	-2,30	13,37
14	HS	324,87	7,67	-3,66	5,09

Fig. 11

Resumen de materiales: Hace un resumen completo de los principales materiales que intervienen en el diseño de la línea (cantidad de armados por tipo, cantidad de soportes por tipo, cantidad retenidas por tipo, cantidad de PATs por tipo, cantidad de conductores por tipo, otros).

Todos los reportes generados, se pueden exportar directamente a una hoja de calculo (Excel), manteniendo el formato de presentación ó en su defecto pueden ser grabados en archivos tipo texto.

Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad(m)
Portico	1	S-6	1	ACAR-253	29654,133
A	3	A+6	3	OPG-24	29642,612
HA	9	80/1	61	TOTAL :	59296,75
HA_M	2	52/2	6		
HS	85	70/2	168		
A3	6	60/2	2		
HR	8	90/1	6		
A1	2	TOTAL :	247,00		
HT	1				

Fig. 12

5 RESUMEN DE PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Menú gráfico interactivo y acceso a todas las opciones mediante el uso del ratón e íconos gráficos.
- Uso predominante de iconos gráficos y uso de menús desplegables.
- Incorpora bases de datos de estructuras, soportes, conductores y aisladores. En todos los casos el usuario puede agregar fácilmente nuevos elementos y generar sus propias bases de datos.
- Numero ilimitado de estructuras por proyecto.
- Hasta tres tipos de conductor por línea
- Hipótesis de cambio de estado independientes por cada conductor
- Hasta 10 hipótesis de cambio de estado, cada uno puede ser configurado por el usuario.
- Ingreso de datos topográficos en archivo texto.
- Cálculo de las catenarias en condiciones de EDS final para cada vano.
- Cálculos de la oscilación de cadena en tiempo de diseño.
- Cálculo de tablas de flechado y corrimiento de conductor
- Cálculos del árbol de cargas para cada estructura.
- Permite exportar directamente a excel, todos los reportes y tablas de cálculos
- Corte automático de planos en formato A1, en escalas horizontal y vertical configurables.
- Opción de exportar los planos de perfil de la línea a formato DXF en tamaño A1, para autocad, (planos cortados y con cajetines incorporados).
- Opción de generar automáticamente la poligonal de la línea en coordenadas UTM.
- Etc.

6 RESUMEN DE FACILIDADES DE DISEÑO

- Opciones de edición del perfil topográfico en pantalla, desplazar tramos, insertar nuevos puntos, insertar nuevos ángulos de línea, etc.
- Muestra en pantalla los atributos de cada punto, ángulo de línea, etiqueta de puntos, facilitando una identificación rápida.

- Permite identificar tramos prohibidos, obstáculos existentes tales como (ríos, carreteras, zona pantanosa, etc.). El usuario puede crear su propia tabla de obstáculos indicando para cada caso el nombre, distancias mínimas de seguridad, si es permitido o no colocar estructuras en ese tramo.
- Puede combinar entre diferentes tipos de soportes (Madera, Concreto, Metal, Torre) y estructuras, seleccionándolo de las bases de datos
- Opciones de distribución automática de estructuras bajo consideraciones configurables, distancias mínimas de seguridad, vano máximo permitido debido a la distancia entre conductores.
- Opciones de corrección manual de las ubicaciones de estructuras, desplazamiento, borrado, adición de nuevas estructuras. Identificación por tramos del perfil del terreno, curva de la catenaria. La catenaria que no cumple con las consideraciones de diseño, se marca con un color diferente, permitiendo una identificación inmediata.
- Opciones de edición de catenarias por tramos (entre anclajes), puede variar el tiro EDS en forma visual (usando el ratón) apreciado en el mismo instante el nuevo tiro.
- Opciones de cambiar tipo de conductor por tramos o en algún vano en particular.
- Alarmas gráficas para cada tipo de error, excede el vano viento, vano peso negativo, exceso de vano peso, supera ángulo de oscilación de cadena y otros.
- Zoom completo para todo el proyecto y opciones de selección de áreas específicas para incremento de escala (Zoom por tramos).
- Etc.

7 SERVICIOS AL CLIENTE

- La entrega del producto, incluye la capacitación de los usuarios en el manejo del software.
- Nuestros clientes cuentan con nuestro respaldo técnico permanente, en tal sentido cualquier información adicional o cualquier consulta sobre el manejo del software, será atendido inmediatamente vía correo electrónico o vía teléfono.

8 GARANTÍAS

- Nuestra empresa garantiza el óptimo funcionamiento del software, el mismo que está respaldado por nuestros clientes que cuentan actualmente con este producto en óptimas condiciones de operación.

ABS INGENIEROS SAC

Telf : (51-1)-715-0404

Fax : (51-1)-717-1767

www.absingenieros.com