

DIPREGAV 1.0

PROGRAMA DE CÓMPUTO PARA DISEÑO DE PRESAS DE
GAVIONES

Manual de usuario

Autor:

EDUARDO JIMÉNEZ

HERNÁNDEZ

19 de junio de 2013

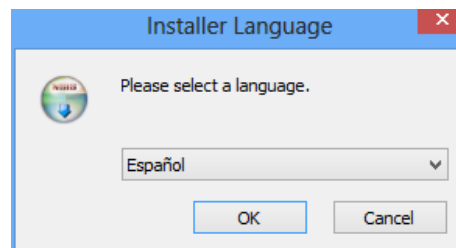
Índice

1. INSTALACIÓN	2
2. INICIO	5
3. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	6
4. FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA	9
4.1. ENTRADA DE DATOS	9
4.2. CÁLCULO DEL ESCURRIMIENTO MÁXIMO	10
4.2.1. MÉTODO RACIONAL	10
4.2.2. MÉTODO SIMPLIFICADO DE LAS HUELLAS MÁXIMAS	11
4.3. DISEÑO DEL VERTEDOR	13
4.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA PRESA	14
4.5. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD	16
4.6. REPORTES	17
4.7. INFORMACIÓN DEL PROYECTO	19
4.8. PREFERENCIAS	20
4.9. AYUDA	21

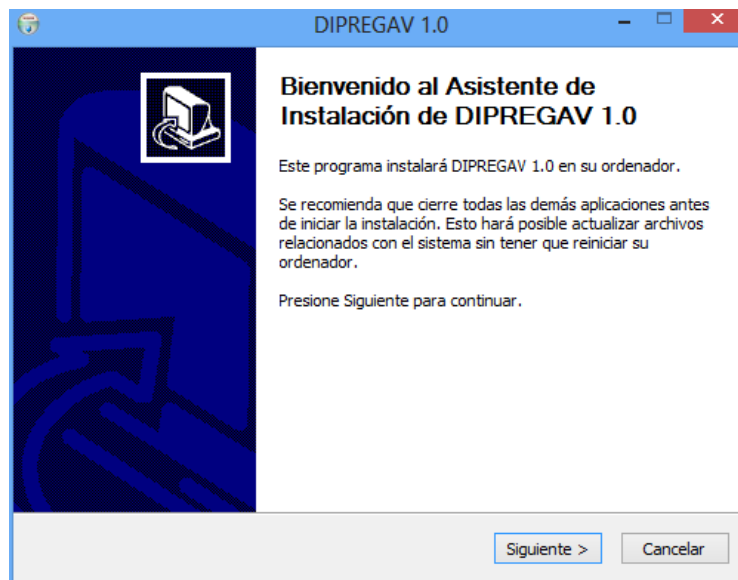
1. INSTALACIÓN

Para instalar el programa DIPREGAV 1.0 en su computadora ejecute el archivo *setup.exe* que se encuentra dentro del directorio principal. Esta acción requiere que el usuario tenga permisos de administrador en el sistema.

La primera acción que se solicita es seleccionar el lenguaje en el que se mostrará el instalador, por omisión se selecciona *Español*.

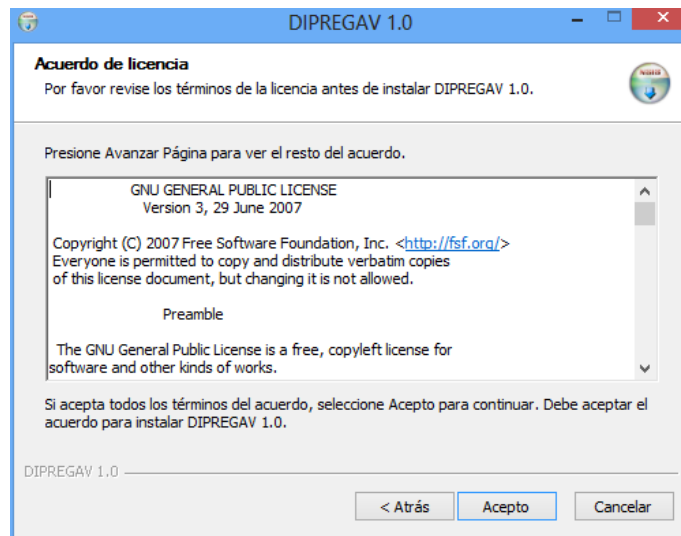


Aparecerá una pantalla de bienvenida en la que se indica que se procederá a instalar el programa en el sistema.

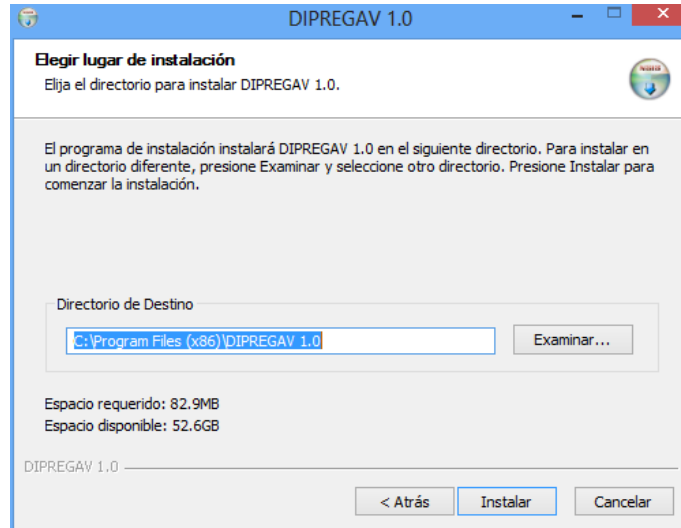


Se mostrará el acuerdo de licencia que el usuario aceptará para poder instalar el

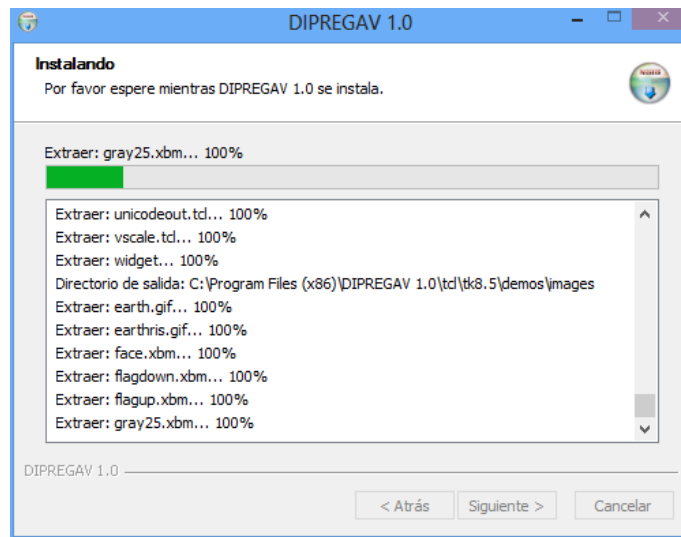
programa.



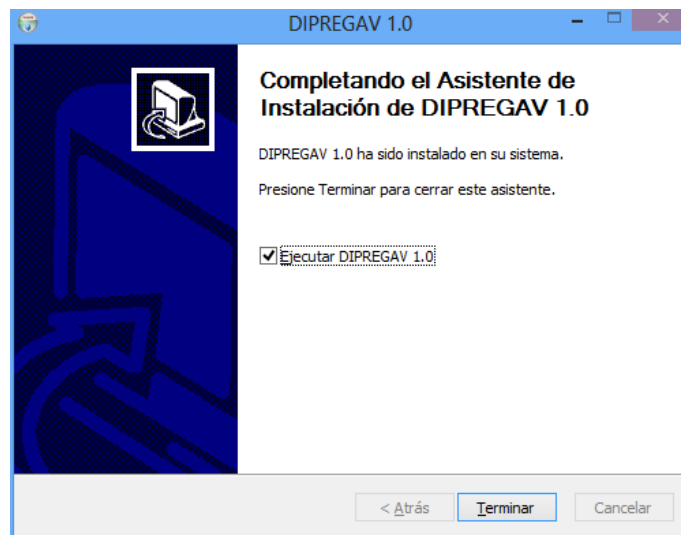
Al dar clic en el botón *Aceptar* se le solicitará al usuario que ingrese la dirección en la que desea instalar el programa.



El instalador tomará unos minutos para copiar los archivos del programa en la dirección especificada.

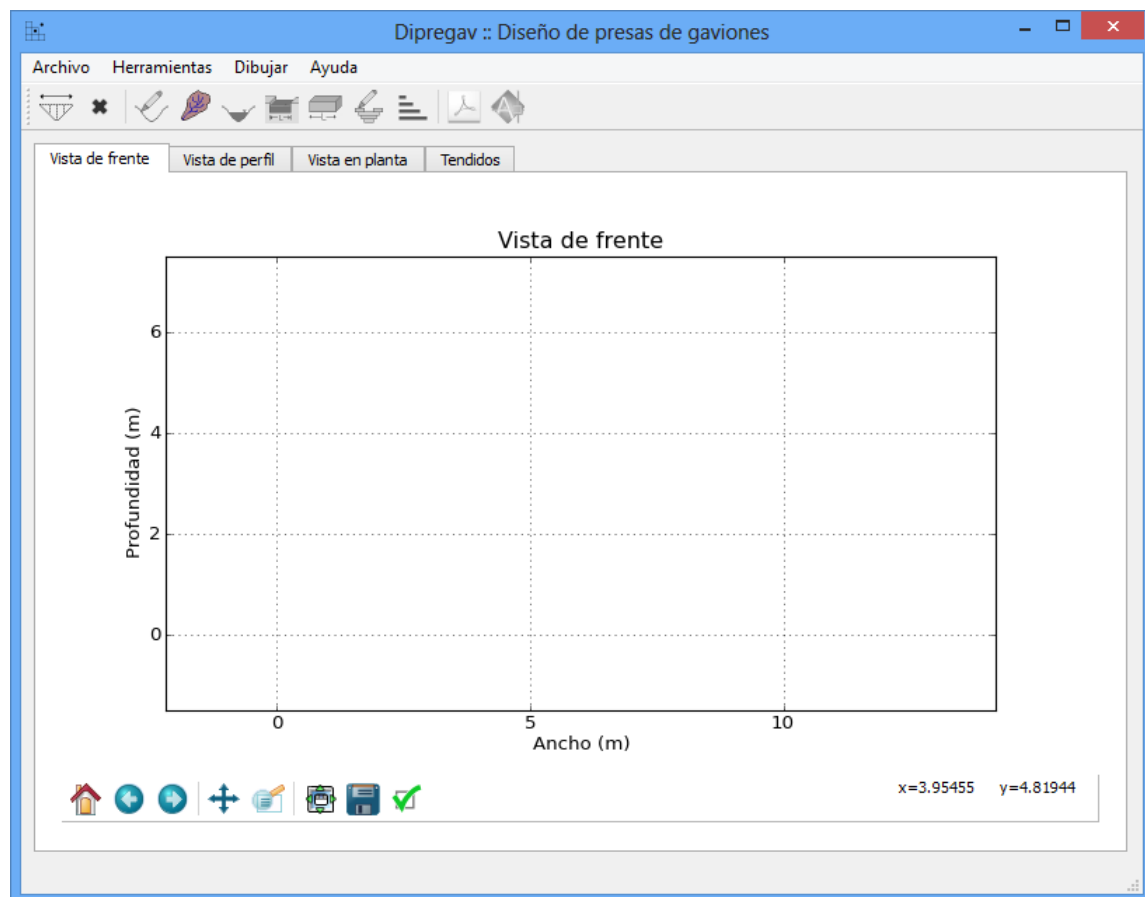


Se mostrará un mensaje indicando que el programa ha sido instalado y se preguntará si se desea abrir el programa.



2. INICIO

Una vez instalado, el inicio del programa se hace de diferentes maneras dependiendo del sistema operativo en el que se ejecute, en Windows es tan fácil como dar doble clic con el puntero del ratón en el icono del programa con título “DIPREGAV 1.0”, ya sea en el escritorio o en el menú de inicio. Aparecerá una ventana como la siguiente:



3. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

Gráficamente el programa tiene una barra de menú con las siguientes opciones: *Archivo*, *Herramientas*, *Dibujar* y *Ayuda*, como se muestra en la figura anterior.

En el menú ***Archivo*** se despliegan las opciones:

- *Datos de la sección del cauce*, que abre la ventana del módulo de entrada de datos;
- *Información del proyecto*, que abre una ventana para introducir los datos generales del proyecto en el que se está trabajando;
- *Preferencias*, que abre una ventana para configurar la apariencia del programa;
- *Exportar a...*, menú que despliega opciones para exportar los dibujos a otros formatos como PDF y DXF;
 - *Archivo PDF*, genera un archivo en formato Portable Document File (PDF) con los dibujos en sus diferentes vistas.
 - *Archivo DXF*, genera un archivo en formato Drawing Exchange Format (DXF) con los dibujos en sus diferentes vistas.
- *Generar reporte*, crea un archivo de texto en el que se escriben los datos y resultados del diseño de la presa; y
- *Cerrar*, que al pulsarlo muestra un diálogo de confirmación para cerrar la aplicación.

Algunos elementos del menú se encuentran desactivados al iniciar del programa y se activarán al momento de que cobre sentido su función.

En el menú ***Herramientas*** se muestran las opciones:

- *Calcular gasto*, permite realizar el cálculo del escurrimiento máximo o gasto de diseño en caso de que este dato sea desconocido, de esta opción se despliegan otras dos:
 - *Método racional*, para el cálculo del escurrimiento máximo con el método racional, usando para ello datos hidrológicos; y
 - *Método simplificado de las huellas máximas*, que usa los datos de la sección del cauce o cárcava previamente introducidos y datos de la huella máxima del agua para obtener el escurrimiento máximo.
- *Dimensionar vertedor*, abre una ventana para el cálculo de las dimensiones del vertedor a partir del escurrimiento máximo o gasto de diseño;
- *Dimensionar tendidos*, abre una ventana para el dimensionamiento de los tendidos de la presa a partir de los datos de la sección transversal del cauce. El cálculo se puede realizar manualmente o automáticamente; y
- *Análisis de estabilidad*, realiza el análisis de estabilidad a condiciones de deslizamiento y volcamiento de la estructura.

En el menú ***Dibujar*** se despliegan tres opciones que son:

- *Dibujar sección del cauce*, realiza el dibujo de la sección transversal del cauce con los datos introducidos;
- *Dibujar tendidos*, dibuja los tendidos de la presa en vista de frente, de perfil y en planta de acuerdo con las dimensiones introducidas o calculadas anteriormente;
y
- *Dibujar vertedor*, que dibuja en la vista de frente la altura de la lámina vertiente calculada.

Finalmente del menú ***Ayuda*** se despliegan la opciones: *Acerca de...*, que abre un cuadro de diálogo en el que se muestran datos del programa, como la versión, principales características y el nombre del autor; y *Ayuda del programa* que muestra una ventana con temas de ayuda del programa para el usuario.

Además de la barra de menú, el programa presenta una barra de herramientas, que ofrece enlaces directos a diferentes módulos por medio de una serie de íconos. Cada ícono tiene una imagen que de manera gráfica ayuda al usuario a saber que operación realiza. Al colocar el cursor del ratón durante unos segundos sobre los íconos de la barra de herramientas aparece una ayuda emergente que muestra una ayuda adicional.

En la ventana principal hay un lienzo en el que se realizan los dibujos, y que muestra cuatro pestañas: *Vista de frente*, *Vista de perfil*, *Vista en planta* y *Tendidos*. Cada una de estas pestañas posee un lienzo cuadrículado con dos ejes coordenados en el que se realizan los dibujos de la sección transversal del cauce (solo en vista de frente) y de los tendidos de la presa en las vistas correspondientes al nombre de la pestaña. En *Tendidos* se muestra una vista en planta de los tendidos sin encimarse.

En la parte baja del lienzo se muestra otra barra de herramientas integrada. Esta barra permite mover el lienzo con el cursor del ratón, hacer acercamientos a una selección rectangular hecha con el cursor, configurar algunos parámetros de los ejes y del lienzo, y guardar las imágenes del lienzo en formatos de imagen ráster y vectorial.

Finalmente en la parte baja de la ventana principal, se muestra una barra de estado en la que aparecen mensajes acerca de la actividad o proceso que está realizando el programa actualmente.

4. FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA

En los siguientes subtítulos se muestra el uso de DIPREGAV 1.0 en el diseño de una presa de gaviones.

4.1. ENTRADA DE DATOS

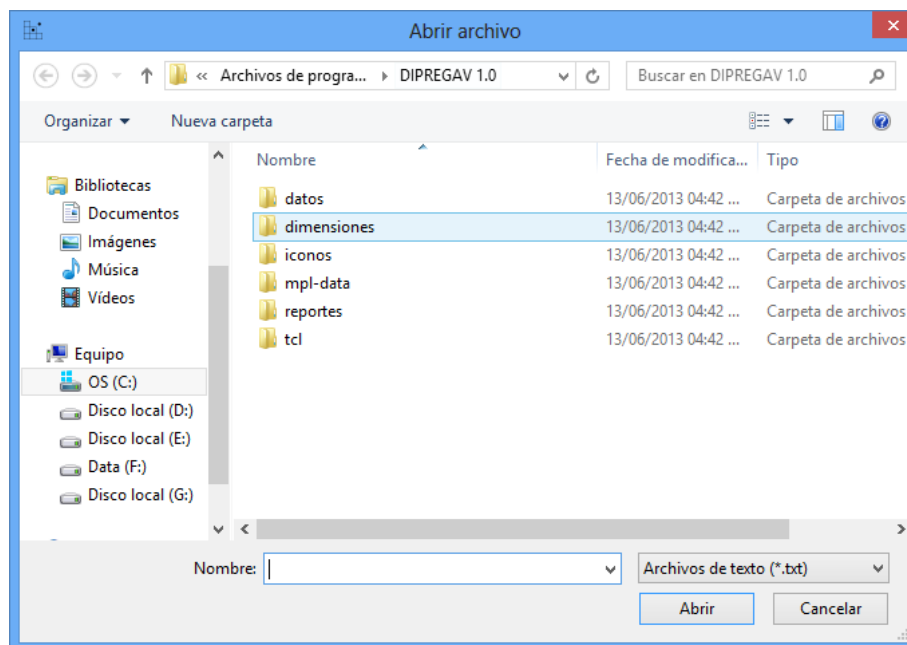
En la ventana de entrada de datos hay una tabla de dos columnas en la que se introducen los datos de la sección del cauce y un conjunto de cuatro opciones a seleccionar para indicar las unidades en las que se encuentran los datos, estas pueden ser: metros, centímetros, pies o pulgadas, por omisión está seleccionado metros.

	Ancho	Profundidad
1	0.0	0.0
2	0.5	0.0
3	1.0	0.3
4	1.5	0.9
5	2.0	1.5
6	2.5	1.8
7	3.0	2.3
8	3.5	2.75
9	4.0	3.0
10	4.5	3.2
11	5.0	3.78
12	5.5	4.0

Unidades

Metros
 Centímetros
 Pies
 Pulgadas

Para introducir datos guardados en un archivo de texto el usuario debe pulsar el botón *Abrir* y aparecerá una ventana en la que se debe seleccionar el archivo.



4.2. CÁLCULO DEL ESCURRIMIENTO MÁXIMO

En caso de que no se cuente con el dato del escurrimiento máximo del área de aporte o cuenca del sitio en donde se desea construir la presa de gaviones, el programa proporciona dos herramientas al usuario para obtener dicho dato.

Para acceder a los módulos de cálculo del escurrimiento máximo se debe seleccionar el menú *Herramientas y Calcular escurrimiento* donde tendrá que decidir cual método utilizar: el Método Racional o el Método Simplificado de las Huellas Máximas.

4.2.1. MÉTODO RACIONAL

Este método requiere que el usuario introduzca datos del suelo como el *uso del suelo* y *tipo de suelo*; datos de precipitación como el valor de la *precipitación media anual* y la *intensidad de lluvia*; datos de la cuenca como el *área de aporte*, la *longitud*

del cauce principal y el desnivel.

Método racional

Suelo

Uso del suelo: Bosque - Cobertura entre 50-75 %

Tipo de suelo: B: Permeabilidad media

Precipitación

Precipitación media anual (mm): 930

Intensidad (mm h⁻¹): 100

Cuenca

Área de aporte (ha): 34

Longitud del cauce (m): 986

Desnivel del cauce (m): 21

Limpiar Calcular

Resultados:

Tiempo de concentración (min): 3841.460

Coefficiente de escurrimiento: 0.121

Gasto (m³ s⁻¹): 1.147

OK Cancel

4.2.2. MÉTODO SIMPLIFICADO DE LAS HUELLAS MÁXIMAS

Método de las huellas máximas

Datos

Coefficiente de Manning "n": 0.03

Pendiente del cauce (m m⁻¹): 0.02

Altura del huella máxima (m): 0.4

Limpiar Calcular

Resultados

Área hidráulica (m²): 0.639

Perímetro mojado (m): 2.350

Radio hidráulico (m): 0.272

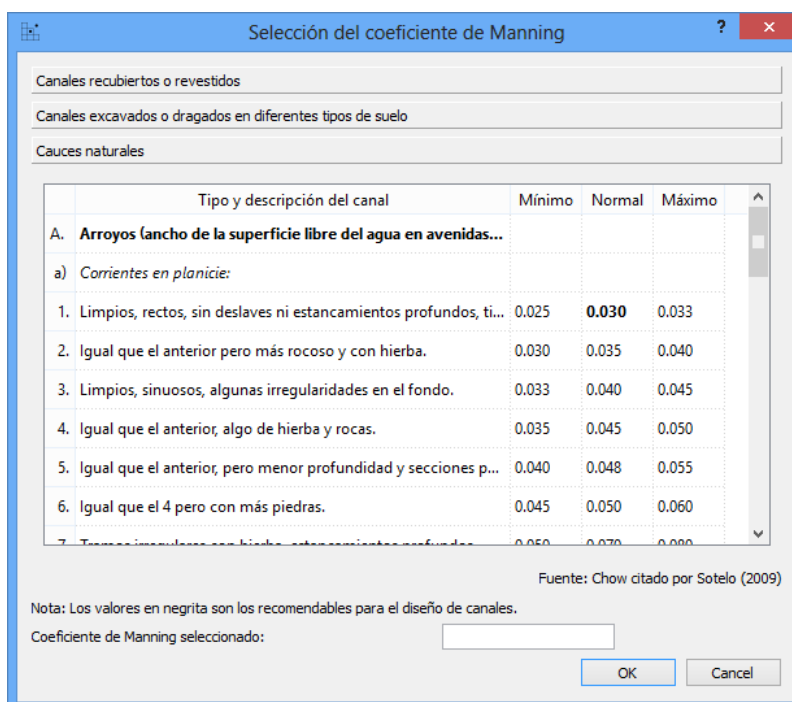
Velocidad (m s⁻¹): 1.979

Gasto (m³ s⁻¹): 1.264

OK Cancel

El programa usa los datos de la sección del cauce introducidos anteriormente para calcular el gasto por este método. Además el usuario necesita proporcionar el valor del *coeficiente de rugosidad de Manning*, la *pendiente del cauce* y el valor de la *altura de la huella máxima* a partir del lecho del cauce.

Este método puede obtener el coeficiente de rugosidad de Manning usando las tablas de la siguiente ventana:



Los coeficientes son originalmente presentados por *V. T. Chow* para diseño de canales sin embargo se pueden usar para este propósito. La ventana muestra tres tablas de coeficientes cada una con sus respectivas particularidades: una para *canales revestidos*, otra para *canales dragados* y otra más para *cauces naturales*. Por omisión el programa muestra la de cauces naturales sin embargo el usuario puede elegir entre las otras.

4.3. DISEÑO DEL VERTEDEDOR

La ventana que sirve para introducir los datos necesarios para el cálculo de las dimensiones del vertedor se muestra en la figura siguiente. En ella el usuario debe introducir una propuesta de *longitud del vertedor*. El programa propone un valor de *coeficiente de vertedor* de 1.45 al ser este el adecuado para vertedores rectangulares de cresta gruesa, sin embargo el usuario tiene la libertad de modificarlo. Si el usuario calculó el *gasto* de diseño o escurrimiento máximo con alguno de los métodos anteriores el último valor calculado aparecerá automáticamente como dato, de no ser así el usuario debe proporcionar un valor de gasto conocido.

Datos	
Longitud del vertedor (m):	3
Coeficiente del vertedor:	1.45
Gasto (m ³ s ⁻¹):	1.264
Altura de gaviones (m):	1.00
Número de tendidos:	1

Limpiar Calcular

Resultados:	
Carga del vertedor (m):	0.439
Altura del vertedor (m):	1.000
Libre bordo (m):	0.561

OK Cancel

Para la altura del vertedor el usuario debe seleccionar la medida de gaviones a usar, teniendo como opciones valores comerciales alturas de 0.3, 0.5 y 1.0 m. Además se debe seleccionar el número de tendidos de esta altura que tendrá el vertedor. De esta manera se tienen varias opciones para dimensionar el vertedor, por ejemplo,

para dimensionar un vertedor de 1 m de altura se puede seleccionar una altura de gaviones de 1 m y usar un tendido, o bien, seleccionar gaviones de 0.5 m y usar dos tendidos.

Es importante mencionar que la medida de altura de gaviones que el usuario seleccione en esta ventana será la usada para la altura de los tendidos de la presa.

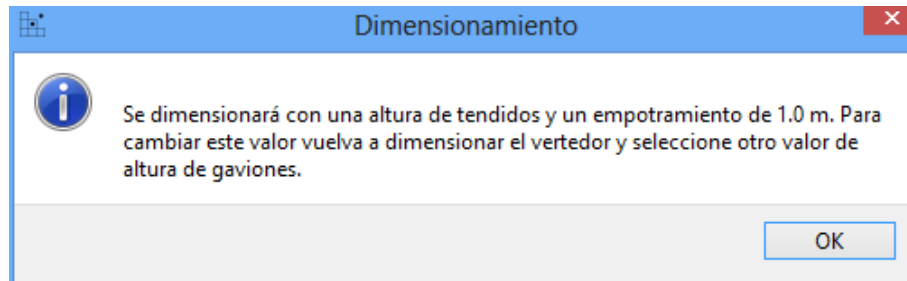
4.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA PRESA

Para crear las dimensiones de la presa el programa muestra una ventana como la siguiente:

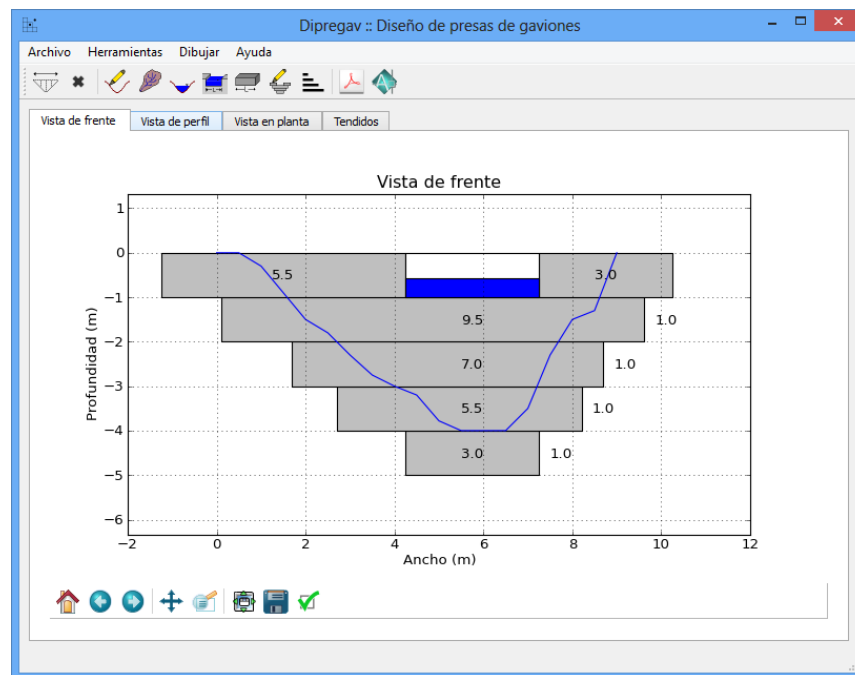
	Tendido	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)
1	T0	5.0	3.0	1.0
2	T1	4.0	5.5	1.0
3	T2	3.0	7.0	1.0
4	T3	2.0	9.5	1.0
5	TVI	1.0	5.5	1.0
6	TVD	1.0	3.0	1.0
7				
8				
9				
10				

El usuario simplemente debe usar el botón de *Autodimensionar* para este propósito, el programa mostrará un mensaje en el que avisa que se usará la dimensión de

altura de gaviones seleccionada anteriormente para la altura del vertedor y procederá a colocar en la tabla los valores de las dimensiones calculadas.

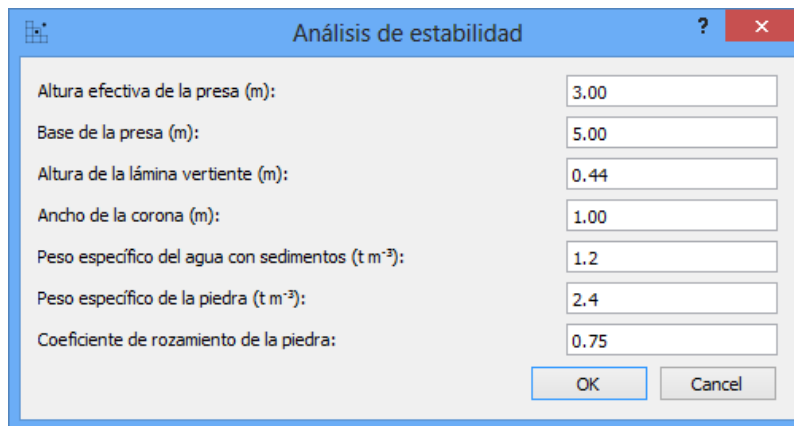


Una vez que se han creado los tendidos el programa procederá a dibujarlos. También se puede hacer que el programa dibuje el vertedor seleccionando la opción *Dibujar vertedor* del menú *Dibujar*.



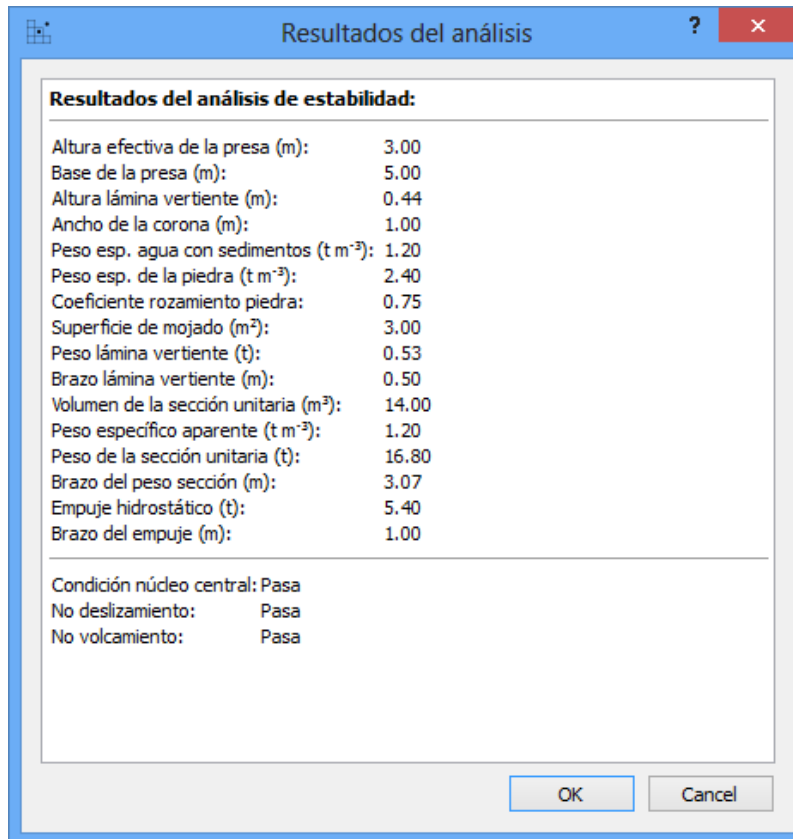
4.5. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Para hacer el análisis de estabilidad el programa toma algunos valores del dimensionamiento realizado, además se deben proporcionar los valores del peso específico del agua con sedimentos, peso específico de la piedra y el coeficiente de rozamiento de la piedra.



Parámetro	Valor
Altura efectiva de la presa (m):	3.00
Base de la presa (m):	5.00
Altura de la lámina vertiente (m):	0.44
Ancho de la corona (m):	1.00
Peso específico del agua con sedimentos ($t\ m^{-3}$):	1.2
Peso específico de la piedra ($t\ m^{-3}$):	2.4
Coefficiente de rozamiento de la piedra:	0.75

Una vez que se tienen todos los valores necesarios el programa procederá a realizar el análisis usando para ello la metodología de Oropeza (2012), misma que se imparte en el curso de *Conservación del suelo y agua* del Departamento de Irrigación.



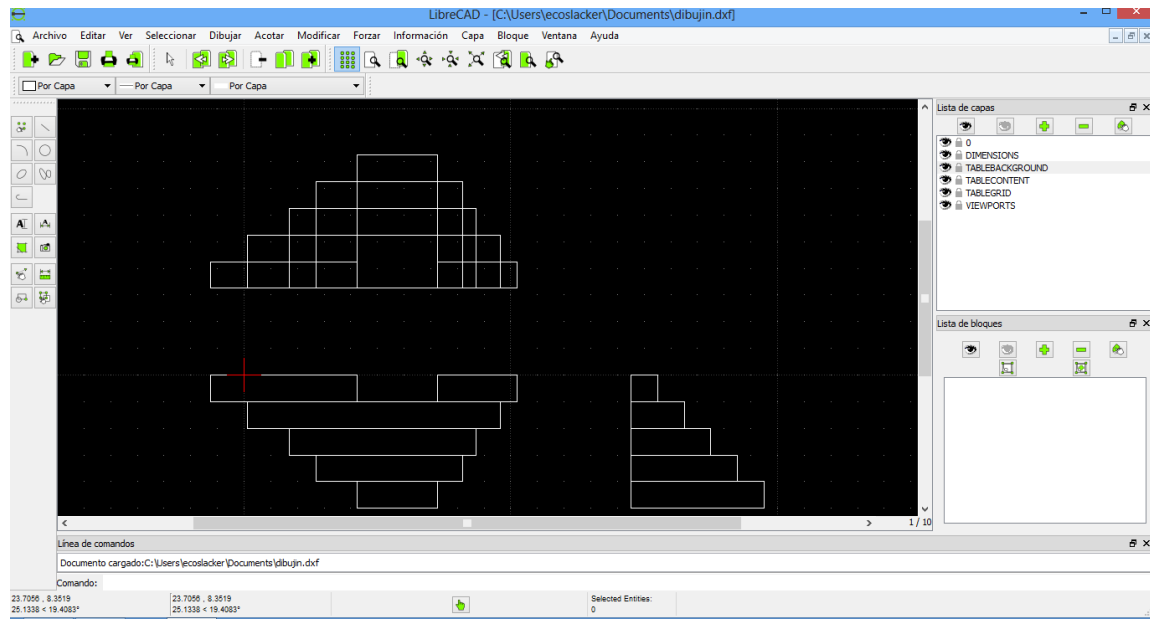
4.6. REPORTES

El programa puede generar reportes en formato de texto plano que incluye los datos y resultados del diseño de una presa de gaviones. En Windows el formato del reporte generado no se visualiza correctamente en algunos programas, por lo tanto se debe evitar el uso del programa *Bloc de Notas* (Notepad) para leer los archivos de reporte, en su lugar se recomienda usar alguno como *Wordpad* o *Notepad++*. En sistemas como Linux y MacOS no se tiene este problema.

```
93 TVD 3.0 8.75 4.5 0.5 26.25 13.5 1.5
94
95 Las coordenadas centroidales son:
96 X (m): 5.17208352077
97 Y (m): 2.31286549708
98 Z (m): 1.59356725146
99 Volumen de la presa (m3): 85.5
100
101 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD
102
103 Altura de la presa (m): 3.0
104 Base de la presa (m): 5.0
105 Altura lámina vertiente (m): 0.44
106 Ancho de la corona (m): 1.0
107 Peso esp. del agua con sedimentos (t/m3): 1.2
108 Peso esp. de la piedra (t/m3): 2.4
109 Coeficiente rozamiento piedra: 0.75
110 Superficie de mojado (m2): 3.0
111 Peso lámina vertiente (t): 0.528
112 Brazo lámina vertiente (m): 0.5
113 Volumen de la sección unitaria (m3): 14.0
114 Peso específico aparente (t/m3): 1.2
115 Peso de la sección unitaria (t): 16.8
116 Brazo del peso sección (m): 3.07142857143
117 Empuje hidrostático (t): 5.4
118 Brazo del empuje (m): 1.0
119 Condición núcleo central: Pasa

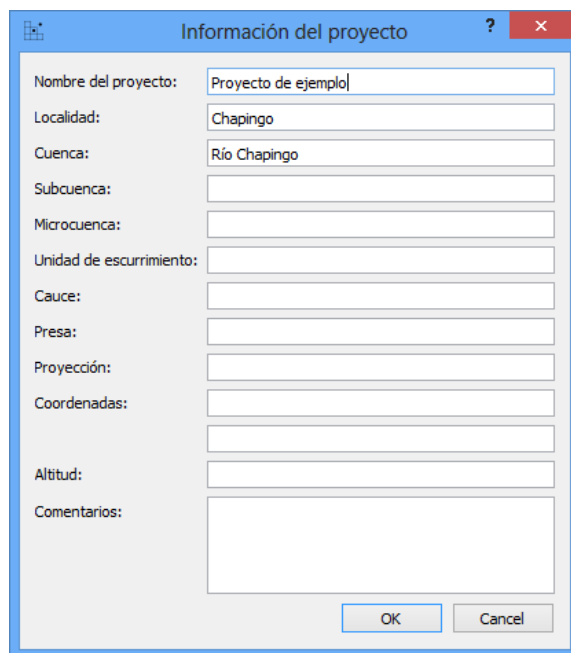
length: 2752 lines: 122 Ln: 1 Col: 1 Sel: 0|0 UNIX ANSI as UTF-8 INS
```

De igual manera se pueden exportar dibujos en formatos de imagen, PDF y DXF como se muestra en la figura.



4.7. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

En este módulo el programa abre una ventana para introducir los datos generales del proyecto en el que se está trabajando, esto es simplemente información acerca del trabajo y no afecta al procedimiento de diseño.



Información del proyecto

Nombre del proyecto: Proyecto de ejemplo

Localidad: Chapingo

Cuenca: Río Chapingo

Subcuenca:

Microcuenca:

Unidad de escurrimiento:

Cauce:

Presa:

Proyección:

Coordenadas:

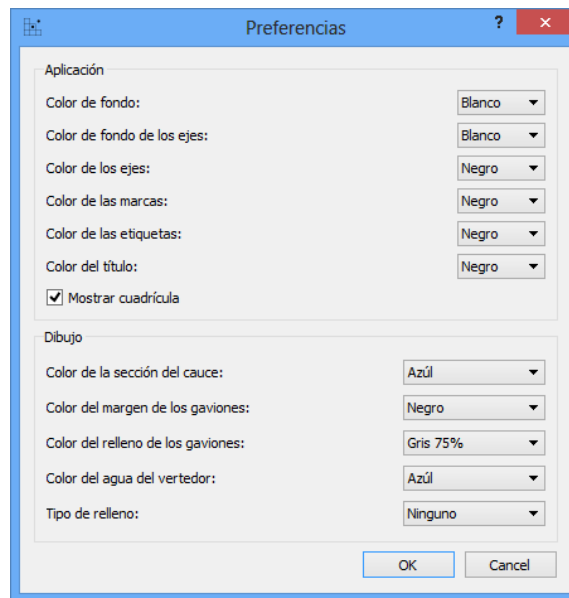
Altitud:

Comentarios:

OK Cancel

4.8. PREFERENCIAS

El programa abre una ventana para configurar la apariencia del programa, se pueden cambiar los colores del lienzo de la aplicación, como los ejes, el fondo, las marcas y los títulos así como la apariencia de la cuadrícula. También pueden cambiarse elementos del diseño como el color de la sección del cauce, el color de la línea y relleno de los gaviones, y configurar algún tipo de relleno para los mismos.



4.9. AYUDA

Finalmente el programa presenta una serie de temas de ayuda para auxiliar al usuario en el manejo del mismo durante el procedimiento de diseño. En la ayuda básicamente se muestra el contenido de este manual de usuario así como otros elementos importantes.