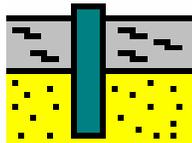


Análisis y representación gráfica de pilotes de acuerdo a la DIN 4014, DIN 1054, Recomendaciones para trabajo con pilotes (EA-Pfähle) y de acuerdo a Franke

GGU-AXPILE

VERSIÓN 4



Ultima revisión: Junio 2007
Copyright: GGU Zentrale Verwaltung mbH, Braunschweig
Implementaciones técnicas y ventas: Civilserve GmbH, Braunschweig

Contenido:

1	Introducción	4
2	Protección de la Licencia	5
3	Selección de idioma	5
4	Iniciando el programa	6
5	Principios teóricos	7
5.1	Información general	7
5.2	Diseño de pilotes según la EAP	7
5.2.1	General	7
5.2.2	Diseño de pilotes según Franke	9
5.3	Pilotes perforados de acuerdo a la DIN 4014 y DIN 1054	13
5.4	Pilotes hincados de acuerdo a las Tablas C.1 y C.2 de la DIN 1054	13
5.5	Pilotes hincados de acuerdo a FRANKE	14
5.6	Pilotes a tracción	15
5.7	Factores parciales de seguridad	16
6	Primeros pasos y ejemplos prácticos	17
6.1	Estructura y diseño de las hojas de resultados	17
6.1.1	Elaboración de presentación de resultados	17
6.1.2	Desplazamiento de elementos gráficos	19
6.1.3	Editar y ocultar elementos gráficos	19
6.1.4	Tamaño de página y márgenes	21
6.2	Ejemplo práctico 1: Pilote perforado de acuerdo a la EAP	21
6.2.1	Selección de opciones del sistema (Ejemplo 1)	21
6.2.2	Introducción de los parámetros del sistema (Ejemplo 1)	22
6.2.3	Valores de suelos (Ejemplo 1)	24
6.2.4	Análisis con longitud constante de pilote (Ejemplo 1)	25
6.3	Ejemplo práctico 2: Pilote hincado de acuerdo a la EAP	26
6.3.1	Selección de opciones del sistema (Ejemplo 2)	26
6.3.2	Introducción de los parámetros del sistema (Ejemplo 2)	26
6.3.3	Valores de suelos (Ejemplo 2)	27
6.3.4	Análisis con ancho constante de pilote (Ejemplo 2)	28
6.4	Más ejemplos de pilotes de acuerdo la EAP	29
7	Descripción de los menús	30
7.1	Menú "Archivo"	30
7.1.1	"Nuevo"	30
7.1.2	"Abrir"	30
7.1.3	"Guardar"	30
7.1.4	"Guardar como"	30
7.1.5	"Configurar impresora"	30
7.1.6	"Imprimir y Exportar"	31
7.1.7	"Impresión múltiple"	32
7.1.8	"Salir"	33
7.1.9	"1, 2, 3, 4"	33
7.2	Menú "Editar"	34

7.2.1	"Asignar nombre del proyecto"	34
7.2.2	"Tipo de pilote"	34
7.2.3	"Parámetros del sistema"	34
7.2.4	"Suelos"	35
7.2.5	"Pilotes (diámetros) y pilotes (anchos)"	36
7.2.6	"Pilotes (longitudes)"	36
7.2.7	"Pilote único"	37
7.2.8	"Pilote perforado, definido por el usuario"	38
7.2.9	"Pilote hincado, definido por el usuario"	39
7.3	Menú "Sistema"	40
7.3.1	"Calcular"	40
7.4	Opciones de resultados	40
7.4.1	"Diagrama del pilote"	40
7.4.2	"Propiedades del suelo"	41
7.4.3	"Presentación del sistema"	42
7.4.4	"Leyenda general"	43
7.4.5	"Tabla de resultados"	44
7.4.6	"Curva Resistencia-Asentamiento"	45
7.4.7	"Resultados"	46
7.4.8	"Sección transversal del pilote"	47
7.4.9	"Tabla de datos empíricos"	48
7.4.10	"Tamaño de página y márgenes"	49
7.4.11	"Mover objetos"	49
7.5	Preferencias de gráficos	50
7.5.1	"Actualizar y zoom"	50
7.5.2	"Colores de relleno"	50
7.5.3	"Zoom de hoja"	50
7.5.4	"Tipo de fuente en leyendas"	50
7.5.5	"Márgenes y bordes"	51
7.5.6	"Color y grosor de pluma"	51
7.5.7	"Barra de herramientas Mini-CAD"	51
7.5.8	"Barra de herramientas y estado"	52
7.5.9	"Importar preferencias de gráficos"	52
7.5.10	"Guardar preferencias de gráficos"	52
7.6	Menú "?"	53
7.6.1	"Copyright" (Derechos reservados)	53
7.6.2	"Ayuda"	53
7.6.3	"GGU en la web"	53
7.6.4	"GGU soporte"	53
7.6.5	"¿Qué es lo nuevo?"	53
7.6.6	"Configuración de idioma"	53
8	Consejos útiles	54
9	Index	55

1 Introducción

El programa **GGU-AXPILE** permite el cálculo y la representación gráfica de los resultados de pilotes perforados en base a la DIN 4014 y de pilotes hincados de acuerdo a Franke (Manual de Ingeniería Geotécnica (GEH) 2003; Parte 3). Pilotes a tracción pueden ser también calculados. Se puede tomar en consideración los factores globales de seguridad de la DIN 1054 (antigua) o los nuevos factores parciales de la DIN 1054 (nueva).

Las recomendaciones para trabajo con "pilotes" (*EA-Pfähle* - EAP) fueron publicadas en Abril del 2007. Dichas recomendaciones permiten el dimensionamiento de una gran variedad de pilotes hincados y perforados a partir de tablas de diseño. De ésta manera, la EAP representa en la actualidad la mejor practica técnica. Los anexos de la norma DIN 1054 serán reemplazados en el futuro por referencias a la EAP. Los métodos de cálculo, para diseño de pilotes según la EAP, han sido implementados en el programa **GGU-AXPILE**.

Dependiendo de las propiedades de los suelos, se hace variar la longitud del pilote o su diámetro/ancho, para luego calcular la carga admisible. La carga admisible del pilote es representada en función del diámetro del pilote o en función de la longitud del mismo, dependiendo del tipo de variación seleccionada (longitud de pilote o diámetro de pilote). De forma alternativa, también pueden ser representados los resultados de cálculos detallados para un sólo pilote.

La introducción de datos es de acuerdo a las operaciones convencionales de WINDOWS y por lo tanto pueden ser aprendidas casi en su totalidad sin necesidad del uso de un manual. La salida gráfica es del tipo true-type de Windows, de tal forma se garantiza una excelente calidad en la resolución de resultados. Para editar o importar nuevos gráficos al proyecto (BMP, JPG, PSP, TIF, etc.) y archivos .DXF, se puede emplear el módulo integrado Mini-CAD (véase manual "**Mini-CAD**").

El programa ha sido cuidadosamente probado y no se han encontrado errores en el mismo. Sin embargo, no es posible garantizar en su totalidad la perfección del programa y de los manuales de uso, o asumir responsabilidad por los daños que posibles errores puedan causar.

2 Protección de la Licencia

Para garantizar el mejor nivel de calidad, el programa **GGU-AXPILE** utiliza el sistema de protección contra copias mediante un hardware externo.

El software de GGU está protegido por el sistema **WIBU-KEY**, el mismo que solo funciona en acompañamiento del componente **WIBU-BOX** o **WIBU-Codemeter** (Hardware externo o "**WIBU dongle**") que se conecta a la PC por el puerto paralelo o USB). Debido a la configuración del software, el mismo solo funcionará si se encuentra conectada la llave WIBU dongle al computador. Esta dependencia crea una conexión directa entre la licencia del software y el hardware de protección WIBU dongle, por lo que el software correspondiente de WIBU-BOX o WIBU-Codemeter deberá estar de igual forma instalado en su computador.

El momento de iniciar el programa y durante el uso del mismo, éste realiza un chequeo de la conexión del hardware WIBU dongle al computador. Si se quita la llave de seguridad no se podrá seguir ejecutando el programa. Una impresora puede ser conectada por la parte posterior del dispositivo LPT.

Para la Instalación y el consiguiente Registro del Software de GGU por favor revise las recomendaciones contenidas en la hoja informativa: "**Indicaciones para la Instalación de GGU-Software Internacional**" que se le entregará junto con el programa.

3 Selección de idioma

GGU-AXPILE le da la opción de elegir de acuerdo a sus preferencias entre el uso del programa en Alemán ,Inglés o en Español.

El idioma de su preferencia puede ser cambiado en cualquier momento con la ayuda del menú "?", utilizando luego el submenú "**Spracheinstellung**" (en Alemán) , "**Language preferences**" (en Inglés) ó "**Configuración de Idioma**" (en Español).

4 Iniciando el programa

Luego de iniciar el programa aparecerán dos nuevos menús en la parte superior:

- Archivo
- ?

Al hacer clic en el menú "**Archivo**" es posible elegir entre abrir un proyecto antiguo "**Abrir**" o iniciar un proyecto nuevo "**Nuevo**".

El programa permite de forma simple el ingreso de datos, directamente haciendo clic en la opción "**Nuevo**" o accediendo al submenú "**Editar/Tipo de pilote**". Entonces puede usted seleccionar la "norma" a utilizar y el tipo de pilote requerido. La ventana de diálogo es cerrada cuando usted presiona "**OK**", seguidamente puede elegir el "caso de carga" para el proyecto.

Entonces frente a usted aparece la pantalla inicial del programa, conteniendo un ejemplo ilustrativo y un área vacía, donde más tarde se representará la tabla de resultados, así como el diagrama del pilote y el diagrama resistencia-asentamiento. Encontrará seis menús en la parte superior de la pantalla:

- Archivo
- Editar
- Sistema
- Opciones de resultados
- Preferencias de gráficos
- ?

Al hacer clic sobre cada uno de los menús aparecen todos los submenús correspondientes, que le ofrecen acceso a todas las funciones del programa.

El programa trabaja bajo el principio "*Lo que vé es lo que obtiene*". Esto significa que la presentación en pantalla será la misma que se enviará a impresión. Por motivos de eficiencia, **GGU-AXPILE** no renueva la vista en pantalla automáticamente cada vez que se realiza un cambio en la misma, ya que esto puede tomar varios segundos en casos complejos.

Si se desea renovar el contenido de la pantalla de tal forma de volver a la vista global del sistema, presione **[F2]** o **[Esc]**. La tecla **[Esc]** está configurada adicionalmente para volver a la vista estándar de pantalla con zoom igual a 1.0.

5 Principios teóricos

5.1 Información general

El cálculo de pilotes perforados e hincados son procedimientos muy distintos. Consecuentemente, algunas ventanas de diálogo varían las unas con las otras cuando se trabaja con los diferentes tipos de pilotes. Adicionalmente al ingreso del diámetro de pilote, se puede ingresar el ancho de un pilote rectangular. El término "**Diámetro de pilote**" es utilizado de forma general en este manual. En el caso que usted quiera calcular un pilote rectangular, el término "**Diámetro de pilote**" debe entenderse como el equivalente a "**Ancho de pilote**".

5.2 Diseño de pilotes según la EAP

5.2.1 General

Las recomendaciones para trabajo con "pilotes" (*EA-Pfähle* - EAP) fueron publicadas en Abril del 2007. Dichas recomendaciones permiten el dimensionamiento de una gran variedad de pilotes hincados y perforados a partir de tablas de diseño. De ésta manera, la EAP representa en la actualidad la mejor práctica técnica. Los anexos de la norma DIN 1054 serán remplazados en el futuro por referencias a la EAP.

Los valores principales a ingresar son la resistencia de punta del cono de presión q_c de la prueba CPT en suelos no cohesivos, y la resistencia al corte $c_{u,k}$ en suelos cohesivos. Estos valores empíricos se presentan en la EAP mediante tablas relacionadas con los pilotes. Por ejemplo, para pilotes perforados se utilizan las tablas 5.12 (Valor experimental de resistencia a la punta, en suelos no cohesivos), 5.13 (Valor experimental de la fricción del fuste para suelos no cohesivos), 5.14 (Valor experimental de resistencia a la punta, en suelos cohesivos) y 5.15 (Valor experimental de la fricción del fuste para suelos cohesivos). Cada celda de las tablas contiene dos valores, que representan un valor máximo y un mínimo. La EAP recomienda utilizar los valores mínimos.

Las tablas con los valores de la EAP se encuentran en el programa **GGU-AXPILE**, y de acuerdo al tipo de pilote seleccionado pueden ser resumidas y representadas en una leyenda. (Véase el submenú "**Opciones de resultados/Tabla de datos empíricos**", sección 7.4.9). A continuación la tabla 1 muestra un ejemplo de como se ve en el programa una tabla conteniendo datos empíricos para un pilote perforado.

Valores empíricos para: Pilotes perforados			
s/D_s	Resistencia de punta de pilote $q_{b,x}$ [MN/m ²]		
	$q_c = 7,5$ MN/m ²	$q_c = 15$ MN/m ²	$q_c = 25$ MN/m ²
0,02	0,550 - 0,800	1,050 - 1,400	1,750 - 2,300
0,03	0,700 - 1,050	1,350 - 1,800	2,250 - 2,950
0,10	1,600 - 2,300	3,000 - 4,000	4,000 - 5,300
	$c_{u,x} = 100$ kN/m ²	$c_{u,x} = 150$ kN/m ²	$c_{u,x} = 250$ kN/m ²
0,02	0,350 - 0,450	0,600 - 0,750	0,950 - 1,200
0,03	0,450 - 0,550	0,700 - 0,900	1,200 - 1,450
0,10	0,800 - 1,000	1,200 - 1,500	1,600 - 2,000
Fricción lateral de pilote $q_{s1,x}$ [MN/m ²]			
$q_c = 7,5$ MN/m ²	$q_c = 15$ MN/m ²	$q_c = 25$ MN/m ²	
0,055 - 0,080	0,105 - 0,140	0,130 - 0,170	=> Tabla 5.12 EAP
$c_{u,x} = 60$ kN/m ²	$c_{u,x} = 150$ kN/m ²	$c_{u,x} = 250$ kN/m ²	
0,030 - 0,040	0,050 - 0,065	0,065 - 0,080	=> Tabla 5.14 EAP

Tabla 1 Valores empíricos para un pilote perforado

Anteriormente en los cálculos de pilotes perforados, se tenían que definir los valores de sig02, sig03, sig10 y tau ($q_{b,k02}$, $q_{b,k03}$, $q_{b,k10}$, $q_{s,k}$) para cada tipo de suelo (véase sección 5.3). Ahora, de acuerdo a la EAP, estos valores son determinados automáticamente a partir de q_c y $c_{u,k}$ con la ayuda de las tablas correspondientes.

Con el ingreso de q_c y $c_{u,k}$, el programa también puede diferenciar entre un suelo con capacidad portante y uno sin capacidad portante. De esta manera ahora es posible preguntar sobre el incrustado del pilote en capas con capacidad portante. Ésta pregunta se ha implementado en el programa **GGU-AXPILE**, junto con otras preguntas concernientes a la seguridad y confirmación de valores.

Cuando se calculan pilotes prefabricados, que han de ser hincados, se requiere una reducción en los valores de la resistencia a la punta del pilote y de la resistencia a la fricción del fuste. Dicha reducción es definida en la EAP mediante factores de ajuste (Tabla 5.5). Éstos valores de ajuste se encuentran incorporados en el programa **GGU-AXPILE**.

5.2.2 Diseño de pilotes según Franke

En las recomendaciones de trabajo con pilotes, el diseño de pilotes según Franke es ligeramente diferente al diseño de otros tipos de pilotes. Cuando usted, en el submenú "Editar/Tipo de pilote", selecciona trabajar con un pilote según Franke, aparece una ventana de diálogo bajo el submenú "Editar/Pilote único".

Pilote Franki

Acción

F(G,k) [MN]: 1.200

F(Q,k) [MN]: 0.400

Componente del trabajo de hincado según la norma

Verificar W

W [-]: 0.750

Especificar volumen del pie de pilote

Volumen [m³]: 0.400

Parámetros de pilote

Diámetro de pilote [m]: 0.56

Longitud [m]: 19.00

Nota

Diámetros habituales para pilotes Franki son:
0.42 / 0.51 / 0.56 / 0.61 m

Fricción lateral sólo bajo las capas portantes

OK Cancelar

Primero se definen las cargas características que actúan sobre el pilote.

Acción

F(G,k) [MN]: 1.200

F(Q,k) [MN]: 0.400

Las cargas de diseño E_d se calculan a partir de las cargas características.

$$E_d = F_{G,k} * \gamma_G + F_{Q,k} * \gamma_Q$$

γ_G = Factor parcial de seguridad para las cargas permanentes

γ_Q = Factor parcial de seguridad para las cargas variables

Seguidamente se determina la resistencia característica $R_{1,k}$ requerida del pilote.

$$R_{1,k} = E_d * \gamma_P$$

La resistencia característica del pilote está compuesta por la resistencia a la fricción del fuste $R_{s1,k}$, y por la resistencia a la punta del pilote $R_{1b,k}$. La resistencia característica a la fricción del fuste se calcula **por convención** utilizando los valores de las tablas 5.10 y 5.11 de la EAP, por lo que los 0.8 m inferiores de la longitud del pilote no se consideran en los cálculos. Seguidamente se puede calcular la resistencia a la punta requerida del pilote $R_{1b,k}$:

$$R_{1b,k} = R_{1,k} - R_{1s,k}$$

Con los valores medios de la resistencia de punta q_c del cono CPT, así como con el valor de la resistencia al cortante en suelos no drenados $c_{u,k}$, y con la resistencia a la punta requerida del pilote $R_{1b,k}$, se pueden utilizar los nomogramas de la EAP (Fig. 5.5 a 5.10) para determinar el volumen requerido en el pie del pilote V .

Sin embargo, se enfatiza que el volumen del pie del pilote, determinado como se describió anteriormente, sea utilizado únicamente en el prediseño. Se deben llevar a cabo verificaciones del estado límite de cargas en los últimos dos metros de hincado. Por favor observe las notas de la EAP 5.4.5.3.

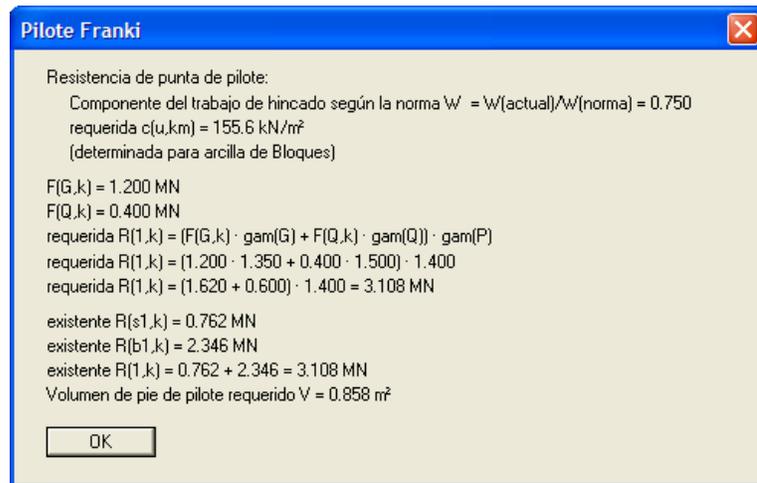
Junto al volumen V , se determina también la componente del trabajo de hincado W según la norma.

$$W = W_{\text{requerido}}/W_{\text{norma}}$$

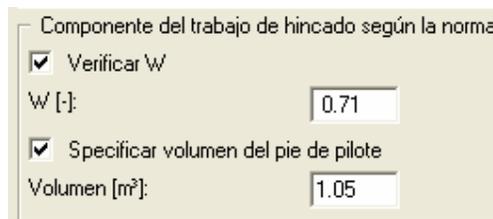
Para diferentes diámetros de tubo, se proporcionan en la tabla 5.9 de la EAP los valores del trabajo de hincado según la norma W_{norma} . De esta manera es posible determinar el trabajo de hincado requerido $W_{\text{requerido}}$ para los 2 metros finales. El ejemplo "**Ejemplo B7.2 valores inferiores.ph1**", que se encuentra en el archivo anexo de ejemplos, contiene los cálculos correspondientes a un ejemplo de acuerdo a la EAP.

Cuando, durante el proceso de fabricación, el pilote se lleva a una profundidad dada, y se conoce el trabajo de hincado real que se ha requerido $W_{\text{requerido}}$, entonces también se puede determinar el volumen del pie del pilote V necesario para transferir las cargas características E_d . Para ello, active la casilla "**Verificar W**" en la ventana de diálogo "**Editar/Pilote único**" e introduzca el valor del trabajo de hincado W según la norma.

Entonces el programa calcula el volumen necesario del pie del pilote V.

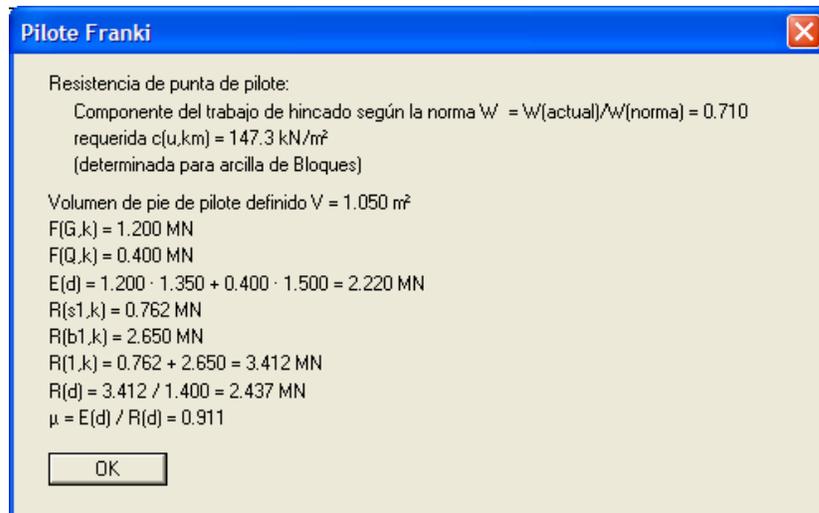


En el caso que el pilote se haya colocado y se conozcan W y V, adicionalmente active la casilla "Especificar volumen del pie del pilote" en la ventana de diálogo "Editar/Pilote único".



Entonces el programa calcula el grado de eficiencia μ para la carga característica E_d .

$$\mu = E_d / R_d$$

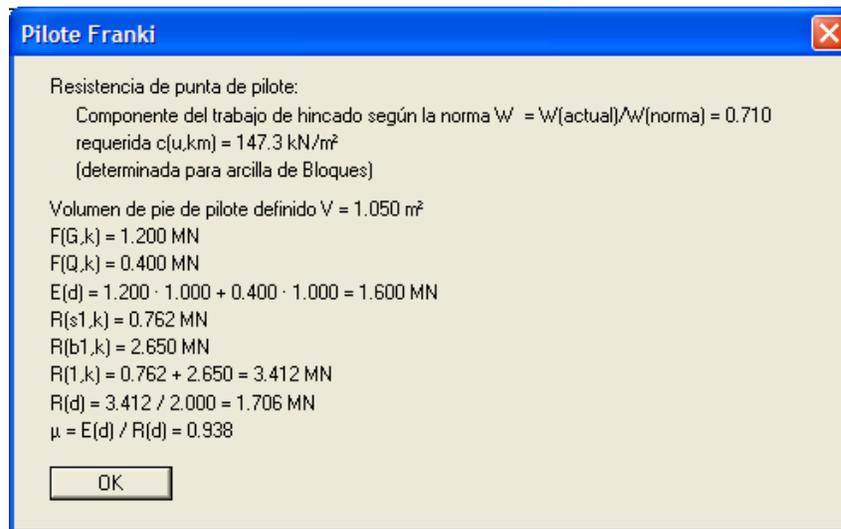


Resultados del ejemplo utilizado en el archivo "Ejemplo B7.3 valores inferiores.phl"

Ambos archivos anexos de ejemplos “Ejemplo B7.3 valores inferiores.phl” y “Ejemplo B7.3 Valores superiores.phl” contienen los cálculos de los respectivos ejemplos según la EAP.

Los cálculos también se pueden efectuar bajo el concepto de factores globales de seguridad. Sin embargo las designaciones no se han ajustado, dado que pronto el concepto de factores globales de seguridad no tendrá validez. En el cálculo con factores globales de seguridad, el factor parcial de seguridad a utilizar para las cargas actuantes es **1,0**. La *seguridad parcial* (= seguridad global) para la resistencia del pilote, será la que corresponde al respectivo caso de cargas: 2.00 (Caso de cargas 1), 1.75 (Caso de cargas 2) y 1.50 (Caso de cargas 3).

La aplicación del concepto de factores globales de seguridad en el ejemplo anterior da los siguientes resultados:



El grado de eficiencia de 0.938 está relacionado al factor de seguridad global de 2.0 (Caso de cargas 1) y significa que presenta una seguridad η de $2.0 / 0.938 = 2.13$.

5.3 Pilotes perforados de acuerdo a la DIN 4014 y DIN 1054

El cálculo de pilotes perforados es ampliamente descrito en las normás DIN 4014 y DIN 1054. Con las indicaciones ahí brindadas se puede calcular una curva teórica de resistencia- asentamiento, en la cual además del asentamiento de falla, se puede deducir el comportamiento del asentamiento del pilote perforado. Los asentamientos s en función del diámetro se determinan de la siguiente forma:

- $s = 0.02 * D$ (diámetro del pilote)
- $s = 0.03 * D$ (diámetro del pilote)
- $s = 0.10 * D$ (diámetro del pilote) = asentamiento de falla

El programa tiene una base de datos con valores experimentales propuestos en la norma DIN en función de la resistencia de punta y los asentamientos. Las resistencias del pilote son designadas por el programa respectivamente como sig02, sig03 y sig10 o qb,k02 etc. Las resistencias experimentales que la norma DIN proporciona pueden ser directamente adoptadas por el programa, sin embargo es también posible introducir valores ajenos a los de la norma DIN.

Adicionalmente a la resistencia de punta, también debe proporcionarse la resistencia a la fricción para cada estrato de suelo. El programa describe esta resistencia a la fricción lateral como tau o qs,k. Acá también los valores proporcionados por la DIN pueden ser directamente utilizados por el programa. Si desea introducir valores distintos a los de la DIN, también es posible. La resistencia a la fricción lateral incrementa linealmente su valor desde "0" hasta alcanzar su valor máximo cuando el asentamiento llega a 2 cm. A partir de entonces permanece constante.

La DIN 4014 requiere que el pilote perforado sea incrustado por lo menos 2.5 m en el estrato de suelo resistente. Esta condición no la verifica el programa **GGU-AXPILE** cuando se trabaja con este tipo de pilotes. Mediante la longitud del pilote y la estratificación del suelo, el programa determina únicamente en que suelo se localiza el pilote. Los valores de sig02, sig03 y sig10 correspondientes a este suelo sirven para calcular la resistencia de punta del pilote. En los estratos superiores se determina la resistencia a la fricción lateral .

5.4 Pilotes hincados de acuerdo a las Tablas C.1 y C.2 de la DIN 1054

En las tablas C.1 y C.2 de la DIN 1054 (nueva), las resistencias a la punta y a la fricción lateral para pilotes hincados, prefabricados de acero o pretensados de concreto, son dadas para suelos **no cohesivos**. Los valores de rotura para las resistencias de punta y a la fricción lateral están en función al cono de resistencia CPT. Los valores de las tablas se encuentran en el programa, de manera que solamente se necesitan proporcionar las resistencias del cono CPT para cada estrato de suelo.

Las normas DIN 1054 de Enero del 2003 y DIN 1054 de Enero del 2005, contienen valores experimentales distintos, tanto para la resistencia a la punta como para la fricción del fuste. Con el fin de mantener la compatibilidad entre resultados antiguos y recientes, usted puede elegir en las tablas C.1 y C.2, con que version de norma (2003 o 2005) desea trabajar.

5.5 Pilotes hincados de acuerdo a FRANKE

Para pilotes hincados se utiliza el método de FRANKE (Por ejemplo en el Manual de Ingeniería Geotécnica 2003, Parte 3), el cual permite también el cálculo de la curva resistencia-asentamiento para los pilotes hincados. La interacción proporcionada por FRANKE es la siguiente:

$$\text{Resistencia de punta } \sigma = \beta * (s/b^*)^{1/c}$$

$$\text{Resistencia a la fricción } \tau = \alpha * q_s$$

donde:

s = asentamiento del pilote [mm]

q_s = resistencia de punta del cono CPT conforme a la DIN 4094 [MN/m²]

α, β, b*, c = coeficientes según la siguiente tabla

Tipo de pilote	β [-]	b* [mm ² /MN]	c [-]	α [-]
Pilotes hincados de concreto reforzado	1.0	0.25	1.63	0.003
Pilotes hincados de concreto In-situ	1.0	0.55	1.55	0.004
Pilotes "Franke"	2.0	0.55	1.55	0.004
Pilotes lisos de concreto	1.0	0.65	1.90	0.002

Tabla 2 Coeficientes para pilotes hincados según FRANKE

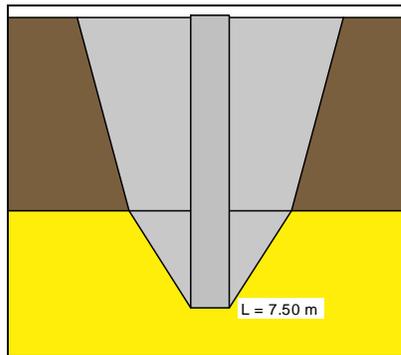
La resistencia a la fricción incrementa linealmente su valor desde "0" hasta alcanzar su valor máximo cuando el asentamiento llega a 0,5 cm. Luego permanece constante. Los valores arriba descritos pueden ser utilizados directamente en el programa, sin embargo usted puede utilizar sus propios valores.

Los valores de la resistencia de punta se incrementan continuamente. La falla por asentamiento no puede ser leída en la curva de Franke. Por lo tanto se debe definir adicionalmente un asentamiento de falla s_g el cual se determina mediante un valor absoluto (Por ejemplo s_g = 0.5 cm) o un **valor relativo** en función del diámetro del pilote (Por ejemplo s_g = 0.025 * diámetro del pilote).

Cuando utiliza este tipo de pilotes, el programa **GGU-AXPILE** no examina la profundidad mínima de incrustado, que de acuerdo a la norma el pilote debe de tener en la capa de suelo resistente. Los parámetros β , b^* y c de la tabla arriba representada, corresponden a los valores de resistencia de punta en pilotes hincados. La resistencia de punta, de los pilotes hincados, es activada independientemente de los parámetros de suelo que usted haya introducido en el submenú "**Editar/Suelos**". Por esta razón usted mismo debe verificar si los parámetros β , b^* y c , corresponden al suelo donde se encuentra el pie del pilote. Por lo general es así cuando el suelo presenta por lo menos una densidad media de compactación o por lo menos una consistencia de firme a semisólida. El parámetro q_s , junto con el parámetro α son los responsables de la resistencia a la fricción lateral. Los parámetros de suelo γ'/γ son de importancia solamente cuando se trabaja con **pilotes a tracción**.

5.6 Pilotes a tracción

Para el cálculo de pilotes a tracción el valor de resistencia de punta no es necesario. La carga permisible del pilote es determinada exclusivamente por la resistencia a la fricción lateral. Este valor es comparado con el peso de la zona conocida como "cono de rotura".



El tamaño del cono de rotura se calcula a partir del ángulo de fricción interna del suelo (mirar ilustración arriba). El peso del cono se determina a partir de los pesos introducidos, tomando en consideración el nivel freático. Este peso es dividido por el coeficiente de seguridad η (tensión); el cual puede ser introducido al sistema mediante el submenú "**Editar/Parámetros del sistema**" al momento de definir los pilotes hincados. Cuando el valor del peso aminorado es menor a la fuerza que ejerce la resistencia a la fricción, entonces se considera este valor como la carga admisible del pilote.

En pilotes a tracción, hay reducciones que son necesarias dependiendo del número de ciclos de carga que se esperan. Estas reducciones no son ejecutadas en la actual versión del programa.

5.7 Factores parciales de seguridad

La resistencia característica del pilote R_k se calcula de igual forma tanto para factores parciales como para factores globales. De acuerdo al concepto de factores parciales, la resistencia de falla es dividida por el factor parcial γ_p de resistencia del pilote, que se encuentra en la tabla 3 de la DIN 1054 (nueva). Este valor, así calculado, es la resistencia de diseño del pilote R_d , y deberá ser mayor al valor de la carga de diseño E_d . El valor de la carga de diseño se obtiene multiplicando la carga característica E_k por el factor parcial correspondiente a efectos y cargas ($\gamma_{G,Q}$), de la tabla 2 de la DIN 1054 (nueva).

$$\gamma_{G,Q} \cdot E_k \leq \frac{R_k}{\gamma_P}$$

Cuando esta ecuación es dividida por $\gamma_{G,Q}$, se puede determinar, en analogía con el concepto de factores globales, una carga permisible del pilote.

$$E_{adm} = \frac{R_k}{\gamma_P \cdot \gamma_{G,Q}}$$

Se puede entonces comparar las cargas admisibles del pilote con las cargas características.

6 Primeros pasos y ejemplos prácticos

Sabemos bien que leer un manual es una tarea ardua, por lo tanto le presentamos a continuación una descripción corta de las principales funciones del programa. Después de estudiar esta sección, usted podrá ejecutar un análisis con el programa **GGU-AXPILE**. En los capítulos siguientes se encuentra información más detallada sobre el programa.

6.1 Estructura y diseño de las hojas de resultados

6.1.1 Elaboración de presentación de resultados

Una vez iniciado el programa, se presenta primero el logo. Seleccione el submenú "**Archivo/Nuevo**". El programa le facilita la introducción de información, cuando aparece una ventana de entrada de datos después de hacer clic en "**Nuevo**", a la cual también se puede acceder mediante el submenú "**Editar/Tipo de pilote**". Aquí puede usted definir las especificaciones fundamentales para el tipo de cálculo a realizarse.

Activar/Desactivar Deshacer

Norma:

Factores parciales de seguridad (DIN 1054, nueva)

Factor global de seguridad (DIN 1054, antigua)

Tipo

Pilote según EAP

Pilote perforado

Tipo de pil. hincado pref. Hormigón armado y pretensado

h / bF [-]: 1.00

Pilote perforado (DIN 4014, DIN 1054)

Pilote hincado (designación según Franke)

Pilotes hincados (según Tabla C.1 + C.2 de la DIN 1054 (Enero. 05))

Pilotes hincados (según Tabla C.1 + C.2 de la DIN 1054 (Enero. 03))

Forma

Circular

Rectangular

Pilote a compresión o tracción

Pilote a compresión

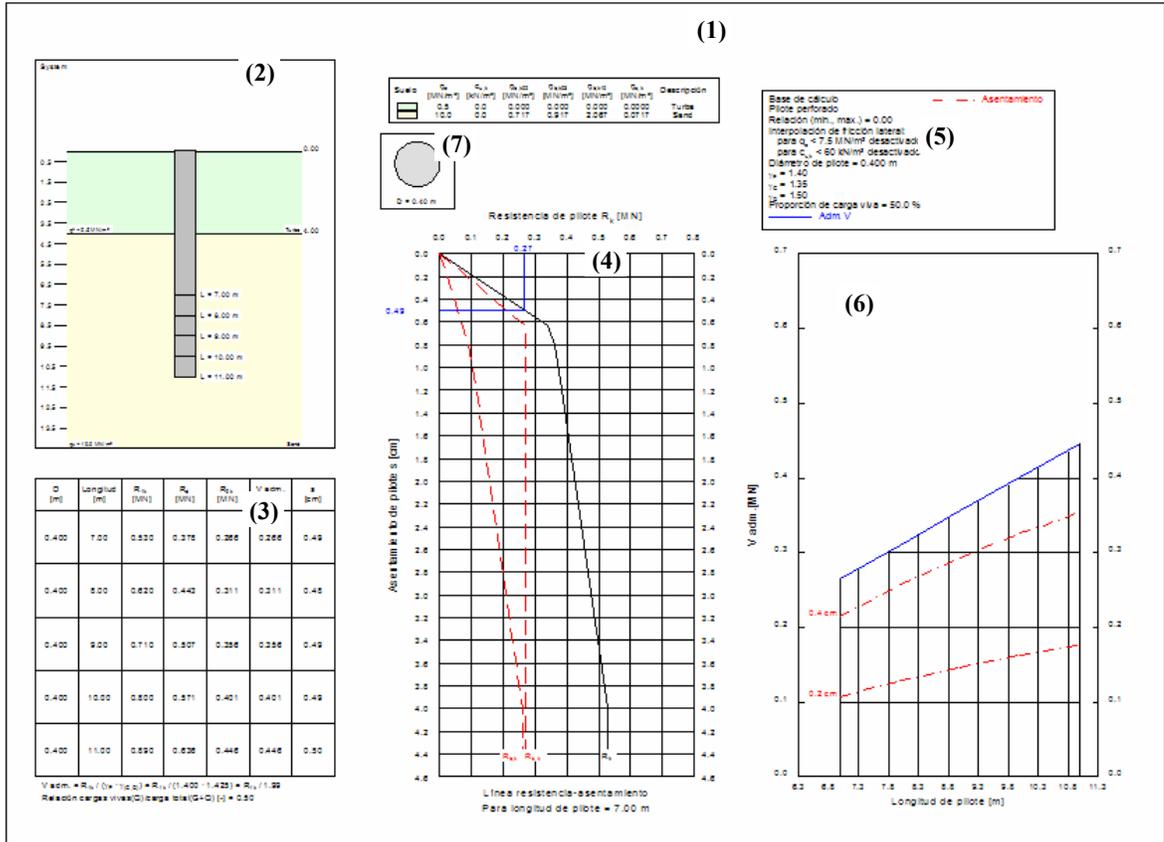
Pilote a tracción

Usar alturas absolutas

OK Cancelar

El programa inicia con el ejemplo de un sistema. Conserve las opciones predefinidas. Después de confirmar con "**OK**" una ventana de diálogo se abre, en la cual puede elegir el caso de carga con el que usted quiere hacer el cálculo. Los factores de seguridad correspondientes al tipo de carga elegido son automáticamente transferidos a los parámetros del sistema.

Abandone la ventana de diálogo al hacer clic en el botón "**Caso de carga 1**" y seguidamente seleccione el submenú "**Sistema/Calcular**". En la pantalla aparecerá la hoja de resultados con todos los gráficos correspondientes a los valores dados.



Las gráficas arriba expuestas se componen de siete elementos (Mirar también el menú "**Opciones de resultados**"):

- Leyenda con **propiedades de los suelos (1)**,
- Gráficas representativas del **sistema (2)** (estructura del suelo y el pilote o pilotes, entre otros),
- **Resultados tabulados (3)** de los cálculos del problema,
- **Diagrama Resistencia-asentamiento (4)** con la línea resistencia-asentamiento para el largo del pilote o diámetro del pilote seleccionado,
- Leyenda con **datos generales (5)** tales como tipo de pilote, longitud de pilote, factores de seguridad, nivel freático, etc.,
- **Diagrama del pilote (6)** con resultados de análisis respecto a la carga permisible del pilote y asentamientos,
- Diagrama con la **sección del pilote (7)**.

6.1.2 Desplazamiento de elementos gráficos

Todos elementos gráficos pueden ser reordenados a su disposición. Seleccione el submenú "**Mover objetos**" del menú "**Opciones de resultados**". Confirme en la ventana de información con "**OK**". Coloque el Mouse sobre el objeto que desea desplazar, presione el botón izquierdo del Mouse y manténgalo presionado mientras mueve el objeto. Después de soltar el botón del Mouse el objeto se encontrará en su nueva posición.

El tamaño de algunos objetos puede ser también modificado. Para alterar el tamaño de un objeto, coloque el Mouse sobre el borde superior o borde derecho del objeto a modificar, y mueva el borde con el botón izquierdo del Mouse presionado. Cuando usted se encuentra dentro un elemento gráfico, el cursor del Mouse cambia su forma a una cruz de doble flecha (*izquierda-derecha* y *arriba-abajo*). Al encontrarse el cursor del Mouse en el borde superior o borde derecho de un elemento que se puede modificar, el cursor del Mouse se transforma a una doble flecha sencilla, apuntando ya sea en dirección *izquierda-derecha* o *arriba-abajo*. Para ejecutar varios desplazamientos, el submenú debe ser reactivado después de cada movimiento.

Usted puede activar esta función del programa sin necesidad de la ventana de información, presionando la tecla [F11].

6.1.3 Editar y ocultar elementos gráficos

Usted puede remover completamente los elementos gráficos, o cambiar su tamaño y posición. Seleccione uno de los siguientes submenús del menú "**Opciones de resultados**":

- "Diagrama de pilote",
- "Propiedades de suelo",
- "Presentación del sistema",
- "Leyenda general",
- "Tabla de resultados",
- "Curva Resistencia-Asentamiento",
- "Resultados",
- "Sección transversal del pilote",
- "Tabla de datos empíricos".

Es mucho más fácil si usted hace doble clic con el botón izquierdo del mouse, en el elemento correspondiente.

Por ejemplo, usted puede ver la siguiente ventana de diálogo seleccionando el submenú "Opciones de resultados/Presentación del sistema":

Presentación del sistema

Mostrar sistema

x [mm]: 35.00

Ancho: 100.00

y [mm]: 140.00

Altura: 130.00

Mostrar nombres de suelos

Ninguno Izquierda

Derecha Centro

Ingresar qc, cu, k

Ninguno Izquierda

Derecha Centro

Con nivel freático

Con nivel freático, sólo para pilotes a tracción

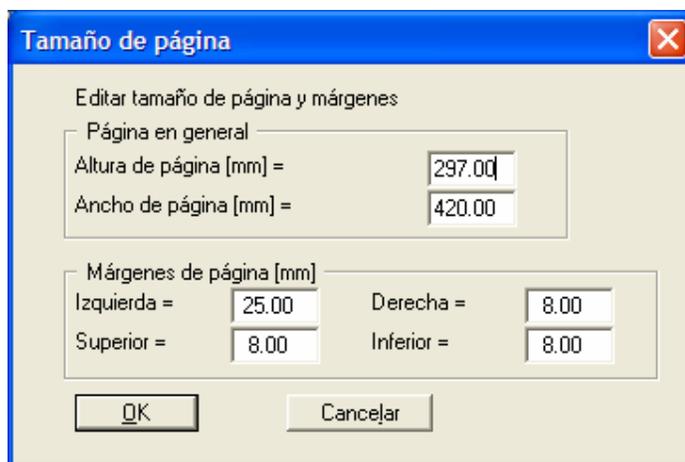
OK Cancelar

En la parte superior usted puede desactivar la casilla "**Mostrar sistema**". Al abandonar esta ventana de diálogo, seleccionando "**OK**", el elemento gráfico que representa el sistema no se mostrará más. Adicionalmente a la opción de activar y desactivar la representación del sistema, la ventana de diálogo permite también, entre otras cosas, la modificación del tamaño y posición del elemento representado.

Las ventanas de diálogo de los elementos gráficos restantes están similarmente estructuradas.

6.1.4 Tamaño de página y márgenes

El programa utiliza de forma estándar el formato de hoja A3. Sin embargo usted puede editar el tamaño de acuerdo a sus necesidades. Diríjase a " **Opciones de resultados/Tamaño de página y márgenes** " e introduzca el formato de hoja que le convenga.



Los márgenes de página definen la posición del marco en función a su distancia de los bordes externos. Este marco encierra la hoja de resultados.

6.2 Ejemplo práctico 1: Pilote perforado de acuerdo a la EAP

6.2.1 Selección de opciones del sistema (Ejemplo 1)

Para definir las opciones de un nuevo cálculo, vaya al submenú " **Archivo/Nuevo** " o seleccione " **Editar/Tipo de pilote** ". En ambos casos se abrirá la misma ventana de diálogo. Para el ejemplo ingrese las siguientes opciones:

- " **Factores parciales (DIN 1054 nueva)** ",
- " **Diseño de pilotes de acuerdo a la EAP** " seleccione " **Pilote perforado** ",
- " **Sección circular** ",
- " **Pilote a compresión** ".

La casilla " **Utilizar alturas absolutas** " mantenerla desactivada. Después de confirmar con " **OK** " usted puede seleccionar el caso de carga. Elija " **Caso de carga 1** ". Los respectivos factores parciales de seguridad son transferidos a los parámetros del sistema.

Si desea, puede introducir una descripción del problema utilizando el submenú " **Editar/Asignar nombre del proyecto** ", la cual aparecerá en la *Leyenda general*.

6.2.2 Introducción de los parámetros del sistema (Ejemplo 1)

Los respectivos factores parciales de seguridad ya han sido introducidos en el sistema, éstos se encuentran en el submenú "Editar/Parámetros del sistema"

Parámetros del sistema

Nivel freático
Nivel freático [m]: 1.00

Factores de sobrecarga
Factor de sobrecarga(resist.de punta) [-] 1.000
Factor de sobrecarga (fricción lateral) [-] 1.000
(0.001 > Factores de sobrecarga < 5.000)
 En ensancham. de pilote, reducir la resist.75 %

Longitud de pilote mínima
Valor mínimo [m]: 5.00

Incrustación mínima en las capas portantes
Valor mínimo [m]: 2.50

Resistencia de pilote
Factor parcial de seguridad: 1.40

Cargas [-]:
Factor parcial (cargas permanentes (G)):
Factor parcial (cargas vivas (Q)):
Relación cargas vivas/carga total Q/(G+Q) [-]:
0.500 Info

Determinar V adm mediante
 Asentamiento admisible [cm]: 1.000

Aceptar Cancelar

Los siguientes parámetros pueden ser también introducidos:

- Sección "Nivel freático"
El nivel freático corresponde a un valor positivo en [m], medido desde la superficie del terreno hacia abajo. Si usted activa la casilla "Usar alturas absolutas", el valor del nivel freático será positivo medido hacia arriba, por ejemplo en metros sobre el nivel del mar. Los datos sobre el nivel freático son relevantes únicamente cuando se trabaja con *pilotes a tracción*.

- Sección "**Factores de sobrecarga**"

Si usted desea introducir factores de sobrecarga, que estén fuera de la EAP, para la resistencia a la punta y para la fricción del fuste, lo puede hacer en esta sección de la ventana.

De acuerdo a la norma DIN 4014, cuando se trabaja con pilotes perforados con pie ensanchado, es necesaria una reducción en la resistencia experimental a la punta de 75%. Para ello active la casilla "**En ensancham. de pilote, reducir la resist.75%**".

- Sección "**Longitud de pilote mínima**"

La norma DIN 4014 exige una longitud mínima del pilote de 5 m. El programa **GGU-AXPILE** comprueba esta condición para el valor introducido. Cuando no se cumple esta condición de longitud mínima de pilote, no se lleva a cabo cálculo alguno para éste pilote.

Si una reducción de la longitud mínima del pilote, es justificada desde el punto de vista geotécnico, se puede disminuir este valor en la casilla respectiva. En este caso el programa proporcionará un mensaje de advertencia durante el cálculo.

- Sección "**Incrustación mínima en las capas portantes**"

La norma DIN 4014 exige que el pilote perforado sea incrustado por lo menos 2.5 m en el estrato de suelo resistente. El programa **GGU-AXPILE** comprueba esta condición para el incrustado de pilote. Cuando no se cumple esta condición de incrustado de pilote, no se lleva a cabo cálculo alguno para éste pilote.

Si una reducción de la longitud mínima de incrustado del pilote, es justificada desde el punto de vista geotécnico, se puede disminuir este valor en la casilla respectiva. En este caso el programa proporcionará un mensaje de advertencia durante el cálculo.

- Sección "**Resistencia de pilote**"

Se adoptan los factores de seguridad parciales de la tabla 3, correspondiente a la norma DIN 1054 (nueva).

- Sección "**Cargas**"

Se adoptan los factores de seguridad parciales, para las cargas permanentes (G) y para las cargas variables (Q), de la tabla 2 correspondiente a la norma DIN 1054 (nueva).

Es posible modificar la relación "**Relación carga vivas/carga total** $Q/(G+Q)$ ". Primero se divide el esfuerzo de falla entre el factor parcial de seguridad correspondiente a la resistencia a la falla del suelo. Esto da como resultado el esfuerzo de resistencia a la falla del suelo. Para el cálculo de la presión permisible del suelo es necesaria una reducción adicional, entre el factor parcial de cargas. En el tipo de carga 1, se requiere por ejemplo un factor parcial $\gamma(G) = 1.35$ para cargas permanentes y un $\gamma(Q) = 1.50$ para cargas variables. Una relación de cargas, por ejemplo de 0.40, da como resultado un **factor parcial total** con la siguiente fórmula:

$$\text{Relación de cargas} * 1.50 + (1.0 - \text{relación de cargas}) * 1.35 = 1.410$$

- Sección "**Determinar V adm mediante**"

Usted puede determinar con que **Asentamiento admisible** se deben realizar los cálculos. En pilotes a tracción, introduzca el valor de la elevación en lugar del asentamiento permisible. Bajo el antiguo concepto de factores globales de seguridad, usted puede adicionalmente calcular el **valor admisible de V** mediante "**seguridad requerida**".

6.2.3 Valores de suelos (Ejemplo 1)

Utilice los valores de estratos de suelos existentes en el submenú "Edit/Soils" (Editar/Suelos).

No.:Fin	Prof. [m]	qc [MN/m ²]	cu,k [kN/m ²]	gam [kN/m ²]	gam' [kN/m ²]	phi [°]	Descripción
1	4.00	0.50	0.0	15.00	5.00	15.0	Turba
2	11.00	10.00	0.0	19.00	10.00	32.5	Sand

Si desea editar el número de estratos de suelo, seleccione el botón "Cantidad de suelos", y luego introduzca el nuevo número de estratos. Utilizando el botón "Ordenar", se puede ordenar los suelos de acuerdo a su profundidad. Esto se realiza automáticamente cuando se cierra la ventana de diálogo, sin necesidad de que su ejecución sea explícitamente solicitada, para evitar errores en la introducción de los datos.

La profundidad de los estratos, así como todos los valores que se introducen, es en referencia a la superficie del terreno, y tiene signo positivo en dirección hacia abajo. Explicaciones sobre las propiedades de los suelos se encuentran directamente en la ventana de diálogo y en la sección de principios teóricos 5.2.1 (Diseño de pilotes según la EAP: General). Cuando se activa la casilla de la sección "Valores de la tabla", el programa efectúa una interpolación para la resistencia a la fricción lateral inclusive para valores con resistencia de punta (CPT) de $q_c < 7,5 \text{ MN/m}^2$, o para valores con resistencia al cortante $c_{u,k} < 60 \text{ MN/m}^2$. Caso contrario, el valor de la resistencia a la fricción lateral se fija como 0.

Los valores del peso específico y del ángulo de fricción, son necesarios únicamente cuando se trabaja con *pilotes a tracción*. Por esa razón no se representan en la ventana de diálogo que se mostró anteriormente.

6.2.4 Análisis con longitud constante de pilote (Ejemplo 1)

El programa ofrece dos tipos de variaciones en el sistema del pilote:

- Longitud del pilote constante: El diámetro del pilote varía.
- Diámetro del pilote constante: La longitud del pilote varía.

En este ejemplo el diámetro del pilote deberá variar, manteniendo una longitud constante. Seleccione el submenú "**Editar/Pilote (diámetros)**"

Generar pilotes (via Diámetro)

Longitud del pilote [m]: 10.00

Fuste del pilote

Diámetro inicial [m]: 0.400

Diámetro final [m]: 1.000

Delta diámetro [m]: 0.100

Pie de pilote

con ensanchamiento de pilote

Diámetro inicial [m]: 0.400

Diámetro final [m]: 1.000

Delta diámetro [m]: 0.100

Altura de pie/diámetro [-]: 1.000

OK Cancelar

Luego introduzca la "**Longitud del pilote**". Seguidamente, los rangos de variación del diámetro del fuste son ingresados. Si el pie del pilote es ensanchado, active la casilla "**Con ensanchamiento de pilote**" e introduzca el rango de variación del diámetro del pie del pilote.

Después que se ha editado una de las anteriores ventanas de diálogo, se presenta el sistema del programa sin ningún resultado de cálculo. Cuando desee que el sistema sea calculado utilizando los nuevos valores ingresados, vaya al menú "**Sistema**" y elija luego "**Calcular**". Alternativamente, puede presionar la tecla [F5] o hacer clic en la **Calculadora** de la barra de herramientas. Los resultados de los cálculos son presentados entonces en los diferentes elementos gráficos de la pantalla.

El contenido actual de la pantalla puede ser impreso en cualquier etapa que se encuentre el proyecto. Seleccione el submenú "**Imprimir y exportar**" del menú "**Archivo**". (Ver sección 7.1.6).

6.3 Ejemplo práctico 2: Pilote hincado de acuerdo a la EAP

6.3.1 Selección de opciones del sistema (Ejemplo 2)

Para definir las opciones de un nuevo cálculo, vaya al submenú "**Archivo/Nuevo**" o seleccione "**Editar/Tipo de pilote**". En ambos casos se abrirá la misma ventana de diálogo. Para el ejemplo ingrese las siguientes opciones:

- "**Factores parciales de seguridad (DIN 1054 nueva)**",
- "**Pilote según EAP**" seleccione "**Pilote hincado, prefabricado**",
- "**Rectangular**",
- "**Pilote a compresión**".

Active la casilla "**Usar alturas absolutas**". Después de confirmar con "**OK**" usted puede seleccionar el caso de carga. Elija "**Caso de carga 1**". Los respectivos factores parciales de seguridad son transferidos a los parámetros del sistema.

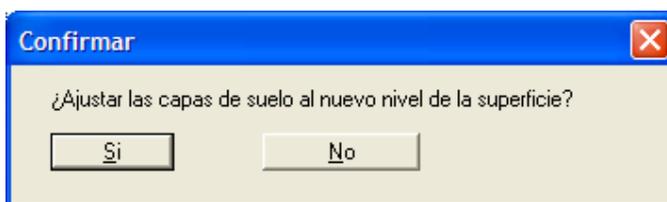
Si desea, puede introducir una descripción del problema utilizando el submenú "**Editar/Asignar nombre del proyecto**", la cual aparecerá en la *Leyenda general*.

6.3.2 Introducción de los parámetros del sistema (Ejemplo 2)

Dependiendo del tipo de pilote seleccionado, en el submenú "**Editar/Parámetros del sistema**" se presentan diferentes ventanas de diálogo. La ventana de diálogo para los datos del sistema del pilote hincado seleccionado, corresponde a la ventana de diálogo para un pilote perforado. Una descripción de la introducción de los datos la puede encontrar en la sección 6.2.2, introducción de los parámetros del sistema "**Ejemplo práctico 1: Pilote perforado de acuerdo a la EAP**". Los factores parciales de seguridad se encuentran ya introducidos, de acuerdo al tipo de carga seleccionada.

Debido a que la casilla "**Usar alturas absolutas**" se encuentra activada, se activa otra área para la introducción de datos; "**Superficie del terreno**". Introduzca la altura del terreno; **62.50 msnm** (metros sobre el nivel del mar), usted no necesita hacer ninguna conversión del nivel freático. Cuando usted solamente cambia la altura del terreno, el nivel freático se determina automáticamente a partir de los datos de profundidad anteriores ($62.50 \text{ msnm} - 1 \text{ m} = 61.50 \text{ msnm}$) y se mostrará la próxima vez que se abra la ventana de diálogo.

Después de cerrar la ventana de diálogo, aparece la siguiente ventana de consulta:



Acá se le pregunta si desea ajustar los estratos del suelo en función a la nueva altura de referencia del terreno. Haga clic en "**No**" para que los valores introducidos correspondientes a la profundidad de los estratos de suelo (msnm), se conviertan en valores referenciados con la superficie del terreno. Si hiciera clic en "**Si**", entonces los estratos del suelo son ajustados, esto significa que se extienden en relación a la nueva altura de referencia del terreno con respecto al nivel 0,00 msnm.

6.3.3 Valores de suelos (Ejemplo 2)

Utilice los valores de estratos de suelos existentes en el submenú "Editar/Suelos".

No.:Fin	Prof. [m]	qc [MN/m ²]	cu,k [kN/m ²]	gam [kN/m ²]	gam' [kN/m ²]	phi [°]	Descripción
1	58.5	0.50	0.0	15.00	5.00	15.0	Turba
2	51.5	10.00	0.0	19.00	10.00	32.5	Sand

Si desea editar el número de estratos de suelo, seleccione el botón "Cantidad de suelos", y luego introduzca el nuevo número de estratos. Utilizando el botón "Ordenar", se puede clasificar los suelos de acuerdo a su profundidad. Esta clasificación se realiza automáticamente cuando se cierra la ventana de diálogo, sin necesidad de que su ejecución sea explícitamente solicitada. Esto se hace para evitar errores en la introducción de los datos.

Debido a que usted ha activado la casilla "Usar alturas absolutas" en la ventana de diálogo del submenú "Archivo/Nuevo" o "Editar/Tipo de pilote", la profundidad de los estratos se considera positiva de abajo hacia arriba, por lo tanto las profundidades de los estratos son dadas en referencia a metros sobre el nivel del mar.

Explicaciones sobre las propiedades de los suelos se encuentran directamente en la ventana de diálogo y en la sección de principios teóricos 5.2.1 (Diseño de pilotes según la EAP: General). Cuando se activa la casilla de la sección "Valores de la tabla", el programa efectuará una interpolación para la resistencia a la fricción lateral inclusive para valores con resistencia de punta (CPT) de $q_c < 7,5 \text{ MN/m}^2$, o para valores con resistencia al cortante $c_{u,k} < 60 \text{ MN/m}^2$. Caso contrario, el valor de la resistencia a la fricción lateral se fija como **0**.

Los valores del peso específico y del ángulo de fricción, son necesarios únicamente cuando se trabaja con *pilotes a tracción*. Por esa razón no se representan en la ventana de diálogo que se mostró anteriormente.

6.3.4 Análisis con ancho constante de pilote (Ejemplo 2)

El programa ofrece dos tipos de variaciones en el sistema del pilote:

- Longitud del pilote constante: El diámetro del pilote varía.
- Diámetro del pilote constante: La longitud del pilote varía.

En este ejemplo la longitud del pilote deberá variar, manteniendo un ancho constante. Seleccione el submenú "**Editar/Pilotes (longitud)**"



Ancho de pilote [m]:	0.400
Longitudes	
Longitud inicial [m]:	7.000
Longitud final [m]:	11.000
Delta longitud [m]:	1.000
OK	Cancelar

Primero defina un "Ancho de pilote" constante. A continuación se determina el rango de variación en la longitud del pilote. Dado que este ejemplo se trata de un pilote hincado, en la ventana de diálogo no aparece la sección correspondiente al ensanchado del pie del pilote.

Después que se ha editado una de las anteriores ventanas de diálogo, se presenta el sistema del programa sin ningún resultado de cálculo. Cuando desee que el sistema sea calculado utilizando los nuevos valores ingresados, vaya al menú "**Sistema**" y elija luego "**Calcular**". Alternativamente, puede presionar la tecla [F5] o hacer clic en la **Calculadora** de la barra de herramientas. Los resultados de los cálculos son presentados entonces en los diferentes elementos gráficos de la pantalla.

Cuando un pilote hincado es seleccionado (diseño según las tablas C.1 + C.2 de la DIN 1054) usted verá un mensaje antes de que el cálculo comience, notificándole que las tablas C.1 y C.2 de la nueva DIN 1054 solamente aplican para suelos **no cohesivos**.

El contenido actual de la pantalla puede ser impreso en cualquier etapa que se encuentre el proyecto. Seleccione el submenú "**Imprimir y exportar**" del menú "**Archivo**". (Ver sección 7.1.6).

6.4 Más ejemplos de pilotes de acuerdo la EAP

En las recomendaciones para trabajo con pilotes (EAP) se encuentran una variedad de ejemplos de cálculos. Los ejemplos de la EAP que a continuación se presentan, los puede encontrar en el archivo anexo de ejemplos del programa. Los cálculos se realizarán utilizando los valores máximos y mínimos de las tablas.

Ejemplos de la EAP	Tipo de pilote	No. de página en la EAP
B3	Pilote perforado	274
B4	Pilote hincado	277
B5	Pilote fundex	281
B6	Pilote hincado	284
B7	Pilote según Franke	288

Tabla 3 Ejemplos EAP

El ejemplo 7 muestra el diseño de un pilote de acuerdo a Franke. El diseño de pilotes Franke se desarrolla básicamente en forma diferente al diseño de pilotes hincados normales. Las cargas permanentes características $F(G,k)$ y las cargas variables características $F(Q,k)$ se deben especificar. El resultado de los cálculos proporciona el el volumen del pie del pilote requerido y la componente del trabajo de hincado W según la norma (Ver también "**Diseño de pilotes según Franke**" en la sección 5.2.2)

7 Descripción de los menús

7.1 Menú "Archivo"

7.1.1 "Nuevo"

Usted empieza aquí un nuevo cálculo. Una ventana de diálogo se abre, a la cual también puede accederse mediante el submenú "Editar/Tipo de pilote". Usted puede editar los parámetros del sistema (Uso estándar, tipo de pilote).

7.1.2 "Abrir"

Si usted previamente ha introducido datos al sistema, y los ha guardado como está descrito en el submenú "Archivo/Guardar", usted puede abrir nuevamente esos datos seleccionando el submenú "Abrir". Es posible entonces editar los datos como usted desee.

7.1.3 "Guardar"

Usted puede guardar datos que han sido introducidos o editados durante el uso del programa y archivarlos en un "Archivo", para así tener acceso a ellos después, o simplemente tenerlos guardados. La información es guardada con el nombre del archivo actual, sin solicitar un nuevo nombre de archivo.

7.1.4 "Guardar como"

Usted puede guardar datos introducidos durante el uso del programa en un archivo existente o en un archivo nuevo, o sea usando un nombre nuevo de archivo. Es recomendable por razones de claridad utilizar ".PHL" como sufijo del archivo, ya que la ventana de diálogo que se abre muestra solamente los datos que contienen este sufijo ".PHL". Si usted en el proceso de guardar datos no asigna ningún sufijo o terminación al archivo, este será guardado automáticamente como ".PHL".

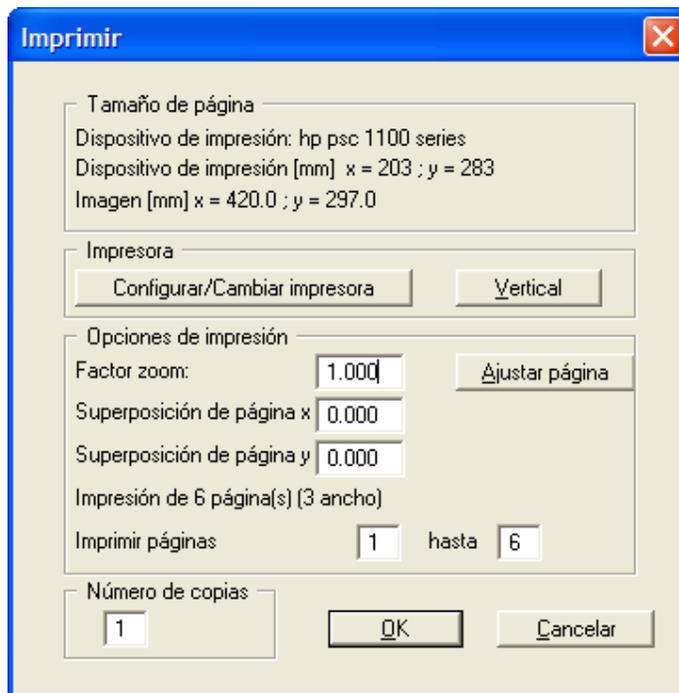
7.1.5 "Configurar impresora"

Acá es posible editar las propiedades de la impresora. Por ejemplo puede elegir la posición de la hoja o cambiar la impresora de acuerdo a las convenciones de WINDOWS.

7.1.6 “Imprimir y Exportar”

En la ventana de diálogo que aparece puede elegir el formato de salida que desee. Existen las siguientes opciones:

- “**Impresora**”
Permite la salida gráfica del contenido actual de la pantalla a la impresora estándar, de acuerdo a las convenciones de WINDOWS. Para usar cualquier otra impresora se puede ingresar al menú “**Archivo/Configurar impresora**”. Para la impresión directa aparece la siguiente ventana:



En la parte superior de la ventana de diálogo se establecen las dimensiones máximas que acepta la impresora. Abajo de esta indicación, se muestran las dimensiones de la imagen que se enviará a impresión. Si las dimensiones de la imagen son mayores que las máximas permisibles por la impresora, se imprimirá la imagen en varias hojas (En la figura del ejemplo se imprimirán 4 hojas). Para facilitar la unión posterior de las hojas, el programa ofrece la posibilidad de generar traslapes (overlap) en dirección horizontal (x) y vertical (y). Alternativamente se puede elegir un factor de zoom menor al determinado por defecto (1.0), de tal forma de "forzar" la impresión en una sola página (botón "**Ajustar a página**"). Posteriormente podrá agrandar la imagen en una fotocopidora de tal forma de obtener la escala original. En la casilla inferior puede determinar el número de copias que se enviarán a impresión (No. of copies).

- “**Archivo DXF**”
Permite guardar los gráficos en formato .DXF. Este tipo de archivos son comunes cuando se trata de transferencia de gráficos entre distintos tipos de aplicaciones.
- “**Archivo GGUCAD**”
Permite la salida de lo representado en el monitor a un archivo, para el procesamiento posterior mediante el programa GGUCAD. Comparado con el archivo tipo .DXF, este tipo de archivo tiene la ventaja de no sufrir pérdidas en la calidad del color durante la exportación.

- **“Portapapeles”**
El contenido del monitor será copiado al portapapeles de WINDOWS. Posteriormente puede pegar el contenido del portapapeles en otros programas de WINDOWS para editarlos, por ejemplo en algún procesador de texto, utilizando la herramienta *Copiar/Pegar*.
- **"Metafile"**
Permite guardar el contenido del monitor en un archivo, de tal forma que pueda ser posteriormente procesado con un tercer software. La salida es en el denominado formato estándar EMF. El uso de archivos en formato Metafile garantiza la mejor calidad posible en la transferencia de gráficos.

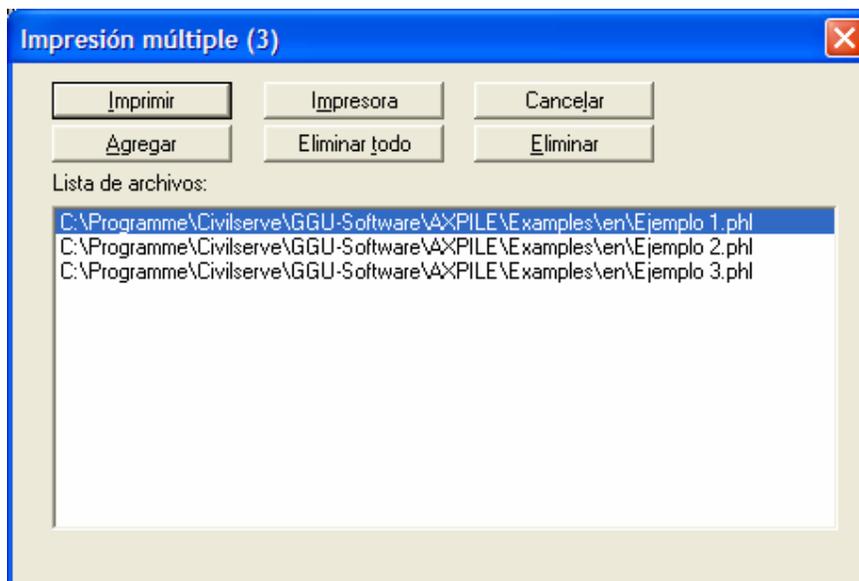
Si presiona en el icono **"Opciones Copiar/Imprimir"**  de la barra de comandos, puede copiar sectores de los gráficos al portapapeles o guardarlos como archivo .EMF(Enhanced Metafile Format).

Utilizando el módulo de programa **"Mini-CAD"** usted puede importar archivos .EMF que han sido generados utilizando otros programas GGU a su modelo actual.

- **"MiniCAD"**
Permite la salida de los gráficos del monitor en forma de archivo, de manera de que éstos puedan ser importados por cualquier programa GGU utilizando las herramientas incluidas en el módulo MiniCAD incorporado en todos los programas.
- **"GGUMiniCAD"**
Permite la salida de los gráficos del monitor en forma de archivo, de manera de que éstos puedan ser editados en el programa GGUMiniCAD.
- **"Cancel"**
Se cancela el proceso de impresión.

7.1.7 “Impresión múltiple”

Si desea imprimir conjuntamente varios anexos puede seleccionar esta opción. La siguiente ventana de diálogo aparecerá:



Con el botón “**Agregar**” es posible crear y seleccionar una lista de archivos que será enviada a imprimir. El número de archivos seleccionados se indica siempre en el encabezado de la ventana. El botón “**Eliminar**” sirve para eliminar los archivos marcados de la lista. Si desea empezar una lista completamente nueva puede utilizar el botón “**Eliminar todo**”. Con el botón “**Impresora**” puede seleccionar una impresora y editar sus propiedades para luego enviar la lista a impresión con el botón “Imprimir”.

En la ventana subsiguiente se pueden seleccionar las preferencias de impresión, por ejemplo el número de copias. Las preferencias elegidas se aplicarán a todos los archivos en la lista!

7.1.8 “Salir”

Después de una advertencia de seguridad, podrá salir del programa.

7.1.9 “1, 2, 3, 4”

Estos menús muestran los cuatro archivos utilizados más recientemente. Al seleccionar una de estas opciones se abrirá el archivo seleccionado. Si guardó su archivo en una carpeta diferente a la estándar utilizada por el programa, podrá ahorrarse una gran cantidad de tiempo en la búsqueda del archivo en su explorador.

7.2 Menú "Editar"

7.2.1 "Asignar nombre del proyecto"

Permite introducir una descripción al proyecto que se está trabajando, la cual será utilizada en la *Leyenda general* (Ver sección 7.4.4).

7.2.2 "Tipo de pilote"

Usted puede editar los parámetros del sistema, esto significa que usted puede cambiar el tipo de pilote y el tipo de norma empleada. Las tablas de la EAP han sido implementadas en el cálculo de pilotes. En la actualidad la EAP representa la mejor práctica técnica en el diseño de pilotes. Cuando usted activa la casilla "**Pilote según EAP**" (Diseño de pilotes de acuerdo a la EAP), puede trabajar con todos los tipos de pilotes descritos en la EAP. Adicionalmente es también posible definir sus propios pilotes, perforados o hincados (Ver secciones 7.2.8 y 7.2.9).

Al elegir el tipo de pilote "**Pilote hincado, prefabricado**", es necesario seleccionar el tipo de sección del pilote. Esto lo puede hacer en la ventana de diálogo que aparece más adelante. Para el perfil de una viga de acero o para una doble viga de acero, es posible proporcionar la relación altura (h) – ancho (bF) . Cuando se activa la opción para representar la sección del pilote en el submenú "**Opciones de resultados/Sección transversal del pilote**" aparece una imagen de la sección en la hoja de resultados (Ver sección 7.4.8).

Aun se encuentran disponibles los diseños previos, según la norma DIN 4014, etc, pero al utilizarlos, el programa envía un mensaje que le informa sobre la EAP. Cuando calcula un pilote hincado de acuerdo a la norma DIN 1054, utilizando las respectivas tablas C.1 y C.2, se encuentran dos casillas disponibles, una para la DIN 1054 de Enero del 2003 y la otra para la DIN 1054 de Enero del 2005. Esto porque cada versión de la norma contiene diferentes valores experimentales de resistencia a la punta y resistencia de la fricción del fuste.

Al activar la casilla "**Utilizar alturas absolutas**", usted puede ingresar todas las profundidades y elevaciones en **msnm** (las alturas son positivas en el sentido de abajo hacia arriba). Si esta casilla no es activada, entonces se asume que la parte superior del pilote tiene una altura de **0.0**, y todos los valores que se ingresen, como por ejemplo espesores de estratos, se consideran positivos en sentido de arriba hacia abajo.

7.2.3 "Parámetros del sistema"

Usted ingresa los datos para su sistema actual. La descripción de la introducción de datos la encuentra en la sección 6.2.2 "**Ejemplo práctico 1: Pilote perforado de acuerdo a la EAP**" (Introducción de parámetros del sistema).

Si ha seleccionado un "**Pilote a tracción**", para el cálculo es necesaria información sobre el nivel freático. En la ventana de diálogo aparece un área adicional, "**Cono de rotura**", donde usted puede ingresar el "**Factor parcial (tracción)**" y el "**Factor de calibración eta**". El radio del cono de rotura se puede delimitar. Para pilotes a tracción, en lugar del asentamiento permisible *V permisible*, se calcula la elevación permisible.

Si ha seleccionado "**Pilote Hincado (designación según Franke)**" también puede introducir las siguientes variables:

- "**Asentamiento de falla s/D**"
Para el cálculo de la curva *teórica* de resistencia-asentamiento de Franke, debe introducirse un asentamiento de falla. El programa divide la carga asociada con este asentamiento entre el factor de seguridad dado, y así determina la carga admisible del pilote. Si la opción "**relativo**" está activada, el asentamiento de falla se determina multiplicando el valor introducido por el diámetro del pie del pilote. Si la opción "**absoluto**" es activada, el valor del asentamiento dado es usado como asentamiento de falla, independientemente del diámetro del pie del pilote.
- "**Valores según Franke (GBT 3ª. Parte)**"
Acá se encuentran los coeficientes definidos por Franke para el cálculo de la curva resistencia-deformación. Si se desea, puede utilizarse directamente los valores que aparecen tras accionar el botón "**Info**".

Si usted desea realizar los cálculos utilizando "**Factor global de seguridad (DIN 1054, antigua)**", el factor de seguridad requerido que corresponde al caso de carga elegido cuando usted cerró la ventana de diálogo de "**Editar/Tipo de pilote**", es utilizado en los parámetros del sistema. En la ventana de diálogo se puede elegir si la *carga admisible V* se determina por "**Seguridad requerida**" o por medio de "**Asentamiento admisible**".

7.2.4 "Suelos"

Por medio de esta ventana de diálogo usted ingresa las propiedades de los estratos de suelo presentes en su sistema.

No.:Fin	Prof. [m]	qc [MN/m ²]	cu,k [kN/m ²]	gam [kN/m ²]	gam' [kN/m ²]	phi [°]	Descripción
1	4.00	0.50	0.0	15.00	5.00	15.0	Turba
2	11.00	10.00	0.0	19.00	10.00	32.5	Sand

Si desea cambiar el número de estratos, diríjase al botón "**Cantidad de suelos**" y proporcione el nuevo número de estratos. Usando el botón "**Ordenar**", se puede clasificar los estratos de acuerdo a su profundidad. Esta clasificación se realiza automáticamente al cerrar la ventana de diálogo, sin la necesidad de solicitar explícitamente dicha acción. Esto se hace para evitar errores en la introducción de los datos.

Si varios estratos de suelos han sido ingresados, y desea borrar un estrato que no está al final de la lista, puede asignarle al estrato una profundidad grande (por ejemplo 99.0). Luego seleccione el botón "**Ordenar**". El estrato se encontrará ahora al final de la tabla. Puede reducir el número de estratos a **1**, solo con utilizar el botón "**Cantidad de suelos**". De esta forma los estratos de la lista son borrados, ahorrándose así el trabajo de hacerlo uno por uno.

La profundidad de los estratos, así como todos los valores que se introducen, es en referencia a la superficie del terreno, y tiene signo positivo en dirección hacia abajo. Pero si usted activa la casilla "**Utilizar alturas absolutas**" en el submenú "**Archivo/Nuevo**" o "**Editar/Tipo de pilote**", la profundidad de los estratos se considera positiva en dirección hacia arriba, esto significa que las profundidades de los estratos deben ser introducidas en metros sobre el nivel del mar (msnm).

Explicaciones sobre la propiedad de los suelos las puede encontrar directamente en la ventana de diálogo y en los principios teóricos de la sección 5.2.1 (Diseño de pilotes según la EAP: General). Cuando se activa la casilla de la sección "**Valores de la tabla**", el programa efectuará una interpolación para la resistencia a la fricción lateral inclusive para valores con resistencia de punta (CPT) de $q_c < 7,5 \text{ MN/m}^2$, o para valores con resistencia al cortante $c_{u,k} < 60 \text{ MN/m}^2$. Caso contrario, el valor de la resistencia a la fricción lateral se fija como **0**.

Anteriormente en los cálculos de pilotes perforados, se tenían que definir los valores de sig02, sig03, sig10 y tau ($q_{b,k02}$, $q_{b,k03}$, $q_{b,k10}$, $q_{s,k}$) para cada tipo de suelo (véase sección 5.3). Ahora, de acuerdo a la EAP, estos valores son determinados automáticamente a partir de q_c y $c_{u,k}$ con la ayuda de las tablas correspondientes.

Los valores del peso específico y del ángulo de fricción, son necesarios únicamente cuando se trabaja con **pilotes a tracción**. Por esa razón no se representan en la ventana de diálogo que se mostró anteriormente.

7.2.5 "Pilotes (diámetros) y pilotes (anchos)"

Acá se determina un largo de pilote constante y se trabaja con la variación de los diámetros o ancho de los pilotes. Más aclaraciones las puede encontrar en el problema práctico "**Pilote perforado EAP**" bajo "**Análisis con longitud constante de pilote**" en la sección 6.2.4.

7.2.6 "Pilotes (longitudes)"

Cuando se trabaja con pilotes de diámetro o ancho constante, usted puede aquí especificar los valores de variación en la longitud del pilote, Más explicaciones sobre este tema, las puede encontrar en el ejemplo práctico "**Pilote hincado de acuerdo a la EAP**" bajo "**Análisis con ancho constante de pilote**" en la sección 6.3.4.

7.2.7 "Pilote único"

Cuando calcula pilotes utilizando el submenú "**Editar/Pilotes (diámetros)**" o "**Editar/Pilotes (longitudes)**", obtiene una tabla de resultados con varios pilotes calculados (véase submenú "**Opciones de resultados/Tabla de resultados**"). Si está interesado en ver en detalle el resultado de un pilote en particular, elija este submenú y especifique las dimensiones requeridas, tal como se muestra a continuación en el ejemplo de un pilote perforado.

The image shows a dialog box titled "Pilote único" with a blue border and a close button in the top right corner. The dialog is divided into two main sections. The first section, "Parámetros de pilote", contains two input fields: "Diámetro de pilote [m]:" with the value "0.400" and "Longitud [m]:" with the value "7.000". The second section, "Ensanchamiento de pie de pilote", contains a checked checkbox labeled "con ensanchamiento de pilote", followed by two input fields: "Diámetro de pie de pilote [m]:" with the value "0.400" and "Altura de pie/diámetro [-]:" with the value "1.000". At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" and "Cancelar".

Después del diseño de un pilote único (opciones para definir el pilote en la ventana de diálogo anterior, y el cálculo subsecuente con el submenú "**Sistema/Calcular**") aparece en lugar de la tabla de resultados, una leyenda que contiene los resultados detallados (véase el submenú "**Opciones de resultados/Resultados**", sección 7.4.7). Lógicamente, la representación del diagrama del pilote no es posible, y este elemento no se muestra en la hoja de resultados.

7.2.8 "Pilote perforado, definido por el usuario"

Utilizando este submenú usted puede crear sus propias tablas para el diseño de un pilote perforado. Esto adicionalmente a las tablas que de acuerdo a la EAP se usan para pilotes perforados.

Valores definidos por el usuario para: Pilote perforado definido por el usuario

Descripción:

Resistencia de punta de pilote: $q(b,k)$ in MN/m² (Suelo no cohesivo)

s/D	qc = 7,5		qc = 15,0		qc = 25,0 MN/m ²	
	min	max	min	max	min	max
0,02	0.550	0.800	1.050	1.400	1.750	2.300
0,03	0.700	1.050	1.350	1.800	2.250	2.950
0,10	1.600	2.300	3.000	4.000	4.000	5.300

Resistencia de punta de pilote: $q(b,k)$ in MN/m² (Suelo cohesivo)

s/D	cu,k = 100		cu,k = 150		cu,k = 250 kN/m ²	
	min	max	min	max	min	max
0,02	0.350	0.450	0.600	0.750	0.950	1.200
0,03	0.450	0.550	0.700	0.900	1.200	1.450
0,10	0.800	1.000	1.200	1.500	1.600	2.000

Fricción lateral de pilote: $q(s1,k)$ in MN/m² (Suelo no cohesivo)

	qc = 7,5		qc = 15,0		qc = 25,0 MN/m ²	
	min	max	min	max	min	max
	0.055	0.080	0.105	0.140	0.130	0.170

Fricción lateral de pilote: $q(s1,k)$ in MN/m² (Suelo cohesivo)

	cu,k = 60		cu,k = 150		cu,k = 250 kN/m ²	
	min	max	min	max	min	max
	0.030	0.040	0.050	0.065	0.065	0.085

Los valores estándar que se muestran en la ventana de diálogo, corresponden a las tablas 5.12 a 5.15 de la EAP, y pueden, luego de haber sido editados, ser restaurados en cualquier momento. Esto se logra utilizando el botón "Standard". Los valores definidos por el usuario, pueden ser guardados en un archivo "*.ggu_bohr" cuando se presiona el botón "Guardar", y pueden ser abiertos nuevamente utilizando el botón "Abrir". Con el botón "Standard" es también posible abrir en la ventana diálogo, tablas de valores que corresponden a diferentes tipos de pilotes.

Los valores introducidos no son sujetos a una verificación detallada por parte del programa GGU-AXPILE. Razón por la cual se solicita especial precaución al utilizar este submenú y se recomienda que sea usado solamente por expertos.

7.2.9 "Pilote hincado, definido por el usuario"

Adicionalmente a las tablas que de acuerdo la EAP se usan para pilotes hincados, utilizando este submenú usted puede crear sus propias tablas para el diseño de un pilote hincado.

Valores definidos por el usuario para: Pilote hincado definido por el usuario

Descripción:

Resistencia de punta de pilote: $q(b,k)$ in MN/m^2 (Suelo no cohesivo)

	$q_c = 7,5$		$q_c = 15,0$		$q_c = 25,0 MN/m^2$	
	min	max	min	max	min	max
sg(*)	<input type="text" value="2.200"/>	<input type="text" value="5.000"/>	<input type="text" value="4.000"/>	<input type="text" value="6.500"/>	<input type="text" value="4.500"/>	<input type="text" value="7.500"/>
0,1 * D(eq)	<input type="text" value="4.200"/>	<input type="text" value="6.000"/>	<input type="text" value="7.600"/>	<input type="text" value="10.200"/>	<input type="text" value="8.750"/>	<input type="text" value="11.500"/>

Resistencia de punta de pilote: $q(b,k)$ in MN/m^2 (Suelo cohesivo)

	$c_{u,k} = 100$		$c_{u,k} = 150$		$c_{u,k} = 250 kN/m^2$	
	min	max	min	max	min	max
sg(*)	<input type="text" value="0.350"/>	<input type="text" value="0.450"/>	<input type="text" value="0.550"/>	<input type="text" value="0.700"/>	<input type="text" value="0.800"/>	<input type="text" value="0.950"/>
0,1 * D(eq)	<input type="text" value="0.600"/>	<input type="text" value="0.750"/>	<input type="text" value="0.850"/>	<input type="text" value="1.100"/>	<input type="text" value="1.150"/>	<input type="text" value="1.500"/>

Fricción lateral de pilote: $q(s1,k)$ in MN/m^2 (Suelo no cohesivo)

	$q_c = 7,5$		$q_c = 15,0$		$q_c = 25,0 MN/m^2$	
	min	max	min	max	min	max
sg(*)	<input type="text" value="0.030"/>	<input type="text" value="0.040"/>	<input type="text" value="0.065"/>	<input type="text" value="0.090"/>	<input type="text" value="0.085"/>	<input type="text" value="0.120"/>
0,1 * D(eq)	<input type="text" value="0.040"/>	<input type="text" value="0.060"/>	<input type="text" value="0.095"/>	<input type="text" value="0.125"/>	<input type="text" value="0.125"/>	<input type="text" value="0.160"/>

Fricción lateral de pilote: $q(s1,k)$ in MN/m^2 (Suelo cohesivo)

	$c_{u,k} = 60$		$c_{u,k} = 150$		$c_{u,k} = 250 kN/m^2$	
	min	max	min	max	min	max
sg(*)	<input type="text" value="0.020"/>	<input type="text" value="0.030"/>	<input type="text" value="0.035"/>	<input type="text" value="0.050"/>	<input type="text" value="0.045"/>	<input type="text" value="0.065"/>
0,1 * D(eq)	<input type="text" value="0.020"/>	<input type="text" value="0.035"/>	<input type="text" value="0.040"/>	<input type="text" value="0.060"/>	<input type="text" value="0.055"/>	<input type="text" value="0.080"/>

Los valores estándar que se muestran en la ventana de diálogo, corresponden a las tablas 5.1 a 5.4 de la EAP, y pueden, luego de haber sido editados, ser restaurados en cualquier momento. Esto se logra utilizando el botón "Standard". Los valores definidos por el usuario, pueden ser guardados en un archivo "*.ggu_ramm" cuando se presiona el botón "Guardar", y pueden ser abiertos nuevamente utilizando el botón "Abrir". Con el botón "Standard" es también posible abrir en la ventana diálogo, tablas de valores que corresponden a diferentes tipos de pilotes.

Los valores introducidos no son sujetos a una verificación detallada por parte del programa GGU-AXPILE. Razón por la cual se solicita especial precaución al utilizar este submenú y se recomienda que sea usado solamente por expertos.

7.3 Menú "Sistema"

7.3.1 "Calcular"

Cuando se edita cualquier parámetro del sistema usando el menú "Editar", los diagramas que se muestran no representan el resultado de los cálculos actuales. Solamente después de utilizar este menú es que el sistema que se ha modificado se calcula nuevamente y consecuentemente es presentado con los nuevos resultados. Alternativamente, puede presionar la tecla [F5] o hacer clic en la *Calculadora* de la barra de herramientas. Los resultados de los cálculos son presentados entonces en los diferentes elementos gráficos de la pantalla.

7.4 Opciones de resultados

7.4.1 "Diagrama del pilote"

Después de seleccionar este menú, una ventana de diálogo se abre, la cual le permite definir las opciones para representar el diagrama de cálculo del pilote. La carga permisible del pilote es representada en el diagrama del pilote como una función del diámetro del pilote o del largo del pilote, esto se determina por el tipo de variación selecta (Longitud de pilote o diámetro de pilote).

Diagrama de pilote

Ajustar método

Lineal Método 1 Método 2

Definición de ejes

Ejes definidos por el usuario

Representación de curvas de asentamiento

Primer valor = 0.20 Incremento = 0.20

Valor final = 10.00

Acharar área permisible

x [mm]: 290.00

y [mm]: 30.00

Ancho: 100.00

Altura: 175.00

Fondo

Mostrar diagrama de pilote

OK Cancelar

En la parte superior se puede elegir "Ajustar método" con el cual las curvas de carga permisible del pilote y las curvas de asentamiento son dibujadas en el diagrama del pilote. Entre las alternativas existe:

- "Lineal" = ajuste lineal
- "Método 1" = ajuste *Estricto* de la curva
- "Método 2" = ajuste *Flexible* de la curva

En la parte intermedia se encuentra el botón de "**Ejes definidos por el usuario**", que le permiten seleccionar las escalas de los ejes. Caso contrario, la escala de los ejes es determinada automáticamente. Después de hacer clic sobre este botón, aparece una ventana de diálogo, en la cual se debe activar la casilla "**Usar los siguientes valores de ejes**". Usted puede editar la escala automática de los ejes de acuerdo a su conveniencia.

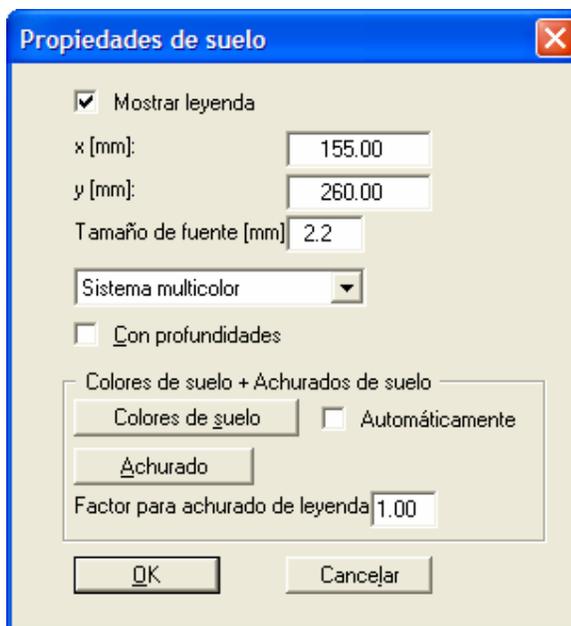
En la parte intermedia de la ventana de diálogo puede definir además la representación de las curvas de asentamiento (En el caso de pilotes a tracción se definen las elevaciones). Haciendo uso de la curva resistencia-asentamiento, el programa calcula el asentamiento o elevación del respectivo pilote, ya sea en base a su longitud o a su diámetro, según como se haya definido.

Las opciones en la parte inferior le sirven a usted para definir en forma general como prefiere que aparezca el diagrama en su hoja de resultados, como ser tamaño y posición. Si desea que la evaluación no aparezca, desactive la casilla "**Mostrar diagrama de pilote**". Si activa la casilla "**Achurar área permisible**", las líneas de referencia en el diagrama se trazan únicamente en el área permisible, de lo contrario las líneas se dibujarán a lo largo y ancho de todo el diagrama.

La manera más rápida de modificar la posición del diagrama es presionando la tecla [F11] y luego con el botón izquierdo del mouse mover hasta la nueva posición.

7.4.2 "Propiedades del suelo"

Si usted ha activado la casilla "**Mostrar leyenda**" una tabla con las propiedades de los suelos de cada estrato se mostrará en la hoja de resultados. Usando este comando se puede alterar la forma y apariencia de la leyenda (Tabla).



Usted puede definir y editar la posición de la leyenda usando los valores "**x**" y "**y**". Se puede controlar el tamaño de la leyenda utilizando "**Tamaño de fuente**".

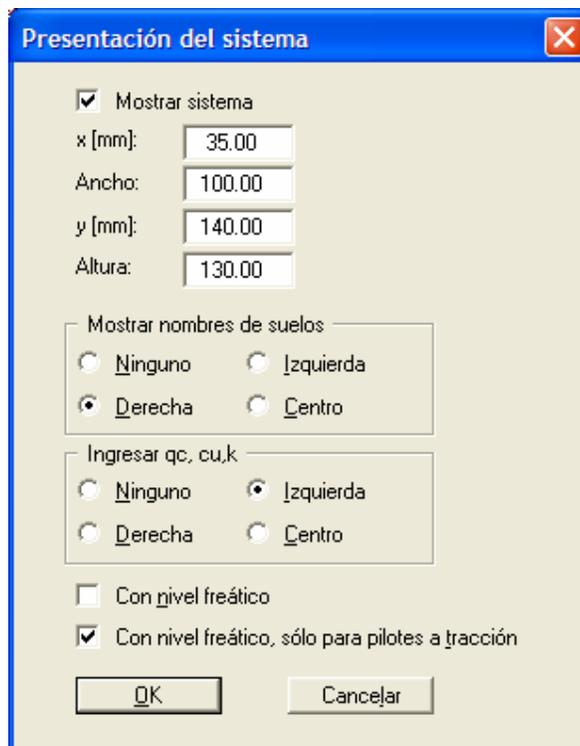
La manera más rápida de modificar la posición de la leyenda es presionando la tecla [F11] y luego con el botón izquierdo del Mouse moverla hasta la nueva posición.

Si la ventana "**Sistema multicolor**" está activada, los suelos se presentarán con colores en la leyenda y en el "**Sistema**" gráfico. De lo contrario, ellos estarán numerados en la leyenda. Si usted desactiva la casilla "**Automáticamente**" en el campo "**Colores de suelo + Achurados de suelo**", el color de los estratos será seleccionado de acuerdo a sus preferencias individuales, las cuales se pueden editar usando el botón "**Colores de suelo**" (Véase más adelante). Alternativamente, usted tiene la opción de aplicar una variedad de achurados. Utilizando "**Factor para achurado de leyenda**", puede lograrse achurados más cerrados en la leyenda (Tabla) de los suelos que en el diagrama del "**Sistema**".

Para definir sus colores preferidos presione el botón "**Colores de suelo**". Entonces aparece una ventana de diálogo, en la cual puede seleccionar el número de un estrato y asignarle un nuevo color al suelo, también puede reorganizar la posición de los colores al presionar el botón "**Colores de suelo/Reorganizar**". Usted puede guardar su selección de colores en un archivo con el botón "**Colores de suelo/Guardar**" y usarlos después en diferentes sistemas con la ayuda del comando "**Colores de suelo/Abir**". Con los botones en la parte inferior podrá importar los colores básicos definidos según las convenciones de Windows o viceversa. La opción "**Info**" le mostrará más información al respecto.

7.4.3 "Presentación del sistema"

El sistema es representado gráficamente al activar la casilla "**Mostrar sistema**". Usted puede cambiar la forma y apariencia de la presentación del sistema.



Usted puede definir y editar la posición y el tamaño de la leyenda utilizando los valores "x", "y", "Ancho" y "Altura".

La forma más rápida para modificar la posición y tamaño de la leyenda es presionando la tecla [F11] y luego moviendo la leyenda a la nueva posición o mover los lados de la leyenda hasta alcanzar su nuevo tamaño mientras se mantiene presionado el botón izquierdo del Mouse.

Usted puede también colocarle nombre al gráfico de los estratos de suelos. Cuando el nivel freático no sea de importancia para el análisis, desactive la casilla "Con nivel freático".

7.4.4 "Leyenda general"

Si la casilla "Mostrar leyenda" es activada, la leyenda con los datos de cálculo es mostrada. Usted puede cambiar la forma y apariencia de la leyenda.

The image shows a dialog box titled "Leyenda general" with a close button in the top right corner. The dialog contains the following elements:

- Mostrar leyenda
- Título: Base de cálculo
- x [mm]: 280.00
- y [mm]: 255.00
- Tamaño de fuente [mm]: 2.5
- No. Max. de líneas: 12
- Mostrar nombre de archivo: Ninguno Corto Largo
- Mostrar V admisible
- Mostrar asentamientos
- Fondo
- OK
- Cancelar

Usted puede definir y editar la posición de la leyenda utilizando los valores "x" e "y". Usted controla el tamaño de la leyenda usando "Tamaño de fuente" y "No.Max. de líneas", en caso de ser necesario, varias columnas serán utilizadas. También es posible seleccionar un color de fondo para la leyenda con el botón "Fondo".

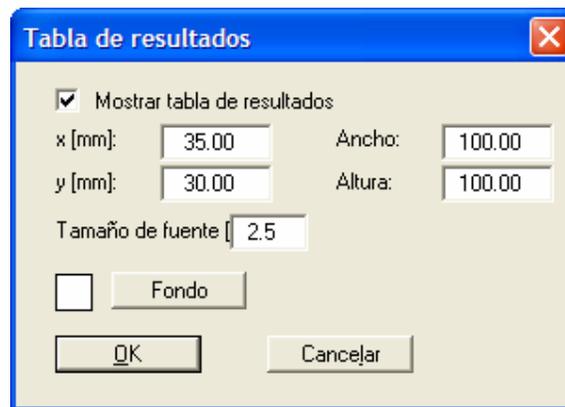
La manera más rápida de modificar la posición del diagrama es presionando la tecla [F11] y luego con el botón izquierdo del Mouse moverlo hasta la nueva posición.

Al activar la casilla "**Corto**" o "**Largo**" puede hacer que se muestre el nombre del archivo en la leyenda. Si usted ingresó un nombre de identificación del proyecto (Véase **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), éste se mostrará igualmente en la leyenda.

Si activa las casillas "**Mostrar V admisible**" o "**Mostrar asentamientos**", las líneas correspondientes son mostradas y etiquetadas en la leyenda.

7.4.5 "Tabla de resultados"

Si se ha activado la casilla "**Mostrar tabla de resultados**", una tabla de resultado es representada gráficamente. Usted puede cambiar la forma y la apariencia de la tabla de resultados.



Usted puede definir y editar la posición y el tamaño de la leyenda utilizando los valores "**x**", "**y**", "**Ancho**" y "**Altura**". El tamaño de letra en la leyenda puede ser editado a gusto del usuario según el tamaño de la leyenda. También es posible seleccionar un color de fondo para la leyenda con el botón "**Fondo**".

La forma más rápida para modificar la posición y tamaño de la leyenda es presionando la tecla **[F11]** y luego mover la leyenda a la nueva posición o mover los lados de la leyenda hasta alcanzar su nuevo tamaño mientras se mantiene presionado el botón izquierdo del Mouse.

7.4.6 "Curva Resistencia-Asentamiento"

Si usted ha activado la casilla "**Mostrar resistencia-asentamiento**", una curva resistencia-asentamiento es gráficamente representada en la hoja de resultados.



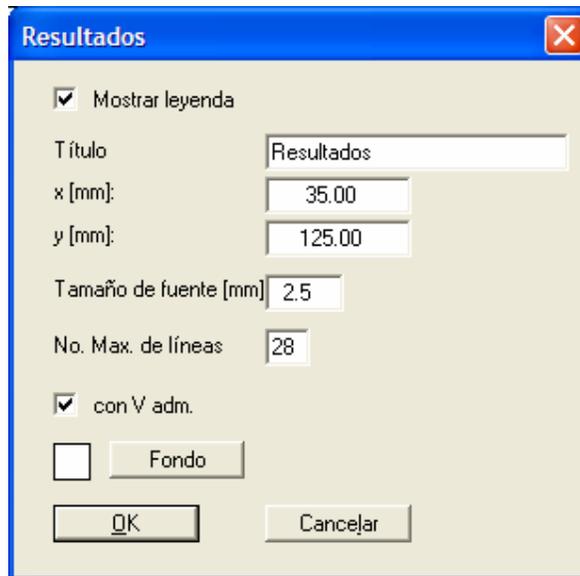
Usted puede definir y editar la posición y el tamaño de la leyenda utilizando los valores "**x**", "**y**", "**Ancho**" y "**Altura**". También es posible seleccionar un color de fondo para la leyenda con el botón "Background".

La forma más rápida para modificar la posición y tamaño de la leyenda es presionando la tecla [**F11**] y luego mover la leyenda a la nueva posición o mover los lados de la leyenda hasta alcanzar su nuevo tamaño mientras se mantiene presionado el botón izquierdo del Mouse..

Las curvas de resistencia-asentamiento pueden ser representadas para la resistencia a la fricción lateral, para la resistencia de punta y para la suma de ambas. Elija la que satisfaga sus requerimientos. Las curvas de resistencia-asentamiento son representadas únicamente en los gráficos para un diámetro de pilote o para una longitud de pilote. El diámetro del pilote o la longitud del pilote a adoptarse en la presentación es seleccionada en la parte inferior de la ventana de diálogo.

7.4.7 "Resultados"

Si usted ha calculado un pilote único, al activar la casilla "**Mostrar leyenda**" se presentan los resultados, de forma detallada, en una leyenda .



La posición de la leyenda es definida por los valores del eje "x" y del eje "y". El tamaño de la leyenda lo puede determinar mediante el uso de los botones "**Tamaño de fuente**" y "**No. Max. de líneas**", en caso de ser necesario se pueden usar varias columnas en la leyenda.

La forma más rápida para modificar la posición de la leyenda es presionar la tecla [F11] y luego posicionar la leyenda presionando el botón izquierdo del Mouse.

7.4.8 "Sección transversal del pilote"

Cuando usted activa la casilla "**Mostrar leyenda**", en el monitor se muestra una representación de la sección del pilote seleccionado.

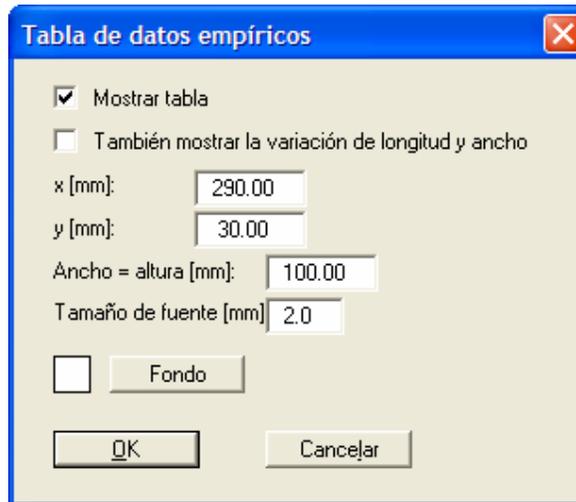


La posición de la leyenda puede ser modificada en la hoja de resultados, mediante los valores "**x**" y "**y**". El tamaño de la leyenda se controla con "**Ancho= altura**". Usted puede editar, de acuerdo a su gusto, el tamaño de letra, el color de fondo, perfil o sección y color de relleno.

La forma más rápida para modificar la posición de la leyenda es presionar la tecla [F11] y luego posicionar la leyenda presionando el botón izquierdo del Mouse.

7.4.9 "Tabla de datos empíricos"

Cuando se activa la casilla "**Mostrar tabla**", y de acuerdo al pilote seleccionado, se presenta en el monitor una tabla resumen con los valores experimentales de las resistencias a la punta y a la rotura de fricción al fuste, para suelos cohesivos y suelos no cohesivos según la EAP. La representación de un cálculo de varios pilotes de longitud y ancho variable, se encuentra desactivada por defecto, pero puede ser activada al utilizar la ventana de diálogo.

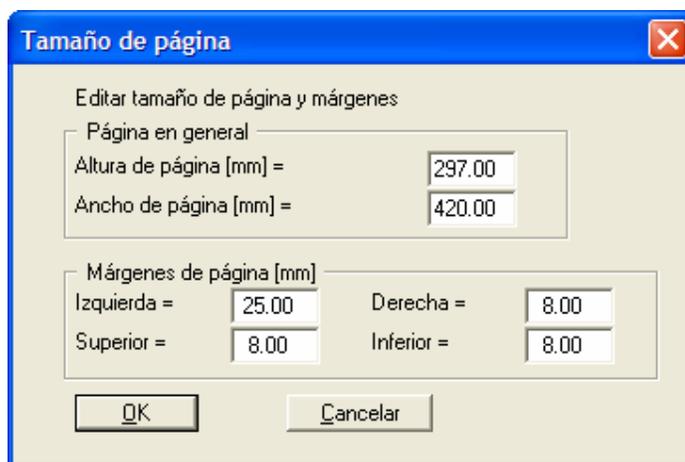


La posición de la leyenda puede ser modificada en la hoja de resultados, mediante los valores "**x**" y "**y**". El tamaño de la leyenda se controla con "**Ancho=altura**". Usted puede editar, el tamaño de letra y el color de fondo.

La forma más rápida para modificar la posición de la leyenda es presionar la tecla [F11] y luego posicionar la leyenda presionando el botón izquierdo del Mouse.

7.4.10 "Tamaño de página y márgenes"

El programa utiliza como estándar el formato de papel A3. Usted puede editar el formato de página en la siguiente ventana de diálogo.



- **"Página en general"** define el tamaño de la hoja de resultados. El programa traza automáticamente los bordes de corte alrededor de la hoja de resultados, los cuales son necesarios cuando se imprime utilizando un plotter con papel en rollo. Para que los bordes de corte no aparezcan, utilice el submenú **"Preferencias de gráficos/Márgenes y bordes"** (Veáse sección 7.5.5).
- **"Márgenes de página"** define la posición del margen en función a la distancia al borde de corte. Este margen encierra el diagrama que se representará. Para que los márgenes no aparezcan, utilice el submenú **"Preferencias de gráficos/Márgenes y bordes"** (Veáse sección 7.5.5).

7.4.11 "Mover objetos"

Se utiliza este submenú para cambiar de posición las leyendas (Tablas, gráficos) que se encuentran en la hoja de resultados. Usted también puede mover elementos al presionar la tecla [F11] y luego posicionar la leyenda presionando el botón izquierdo del Mouse.

El tamaño de algunos objetos puede ser también modificado. Para alterar el tamaño de un objeto, coloque el Mouse sobre el borde superior o borde derecho del objeto a modificar, y mueva el borde con el botón izquierdo del Mouse presionado. Cuando usted se encuentra dentro un elemento gráfico, el cursor del Mouse cambia su forma a una cruz de doble flecha (*izquierda-derecha y arriba-abajo*). Al encontrarse el cursor del Mouse en el borde superior o borde derecho de un elemento que se puede modificar, el cursor del Mouse se transforma a una doble flecha sencilla, apuntando ya sea en dirección *izquierda-derecha* o *arriba-abajo*. Para ejecutar varios desplazamientos, el submenú debe ser reactivado después de cada movimiento.

7.5 Preferencias de gráficos

7.5.1 "Actualizar y zoom"

El programa trabaja bajo el principio de "*Lo que vé es lo que obtiene*". Esto significa que lo representado en el monitor, en general, es lo que usted verá en la impresión. Consecuentemente toda modificación que usted realice debe de ser actualizada para que se presente en el monitor. Por razones de eficiencia, ya que esto podría demorar varios segundos en contenidos complejos del monitor, la representación en monitor no es actualizada después de cada alteración.

Si por ejemplo, después de utilizar la función zoom (Ver más adelante), solo una parte de la imagen es visible, usted puede obtener una visión completa utilizando este submenú. El factor del zoom puede ser definido por el usuario. De cualquier manera, es mucho más sencillo obtener una vista completa usando la tecla [Esc]. Al usar la tecla [F2] usted puede actualizar (Refresh) la imagen del monitor sin alterar el factor del zoom.

7.5.2 "Colores de relleno"

Además de achurar el rango permisible en el diagrama del pilote (Ver descripción de "**Opciones de resultados/Diagrama del pilote**") también se le puede dar un color de fondo. Active la casilla "**Diagrama con color**". El color estándar es gris claro. Usted puede utilizar cualquier color empleando el botón "**Editar color**". El color del pilote en la representación del sistema puede ser editado utilizando el botón "**Editar color de pilote**".

7.5.3 "Zoom de hoja"

Una ventana de diálogo se presenta, en la cual se proporcionan las siguientes instrucciones:

- Para realizar un zoom de cualquier tamaño, presione la tecla [Ctrl] y el botón izquierdo del mouse.
- Alternativamente es posible ampliar o disminuir en un factor 2, utilizando los íconos correspondientes en la barra de herramientas.

7.5.4 "Tipo de fuente en leyendas"

Con este submenú usted puede cambiar a cualquier tipo de letra (Fuente True-type). Todos los tipos de letra disponibles se presentan en la ventana de diálogo.

7.5.5 "Márgenes y bordes"

Al imprimir, el programa dibuja de forma automática unas líneas delgadas de ayuda para el corte del tamaño exacto de la hoja al utilizar un ploter con rollos de papel. Los márgenes (véase "Tamaño de página y márgenes") definen la distancia entre el marco del gráfico y el borde de la página. Al desactivar las casillas "Con márgenes" y "Con bordes", estas líneas no aparecerán en la impresión.

7.5.6 "Color y grosor de pluma"

Con el fin de resaltar la claridad de los gráficos, usted puede editar los tipos de líneas para los diferentes elementos gráficos.



Seleccionando los botones a la izquierda de la ventana de diálogo usted puede editar los colores de las líneas. Además puede también definir el espesor de las líneas. Usted también puede definir el trazo para las curvas de "V admisible", "Rb y Rs" (Resistencia de punta y fricción lateral), y "Asentamientos".

7.5.7 "Barra de herramientas Mini-CAD"

Utilizando este submenú usted puede agregar textos a los gráficos, y añadir líneas, círculos, polígonos, e imágenes (por ejem. Archivos en formatos BMP, JPG, PSP, TIF, etc.). Todos los íconos y el modo de uso están explicados en el manual "Mini-CAD".

Para trazar elementos creados con Mini-CAD utilice el formato de página (en [mm]) como referencia. De esta forma siempre permanecen en la misma posición en la página. Usted debe usar este comando para agregar información general (Ejem. Logo de la empresa, número de reporte, número de apéndice, sello). Cuando usted utiliza y guarda los llamados "encabezados de datos" (Mirar el manual "Mini-CAD"), ellos pueden ser abiertos en otro archivo completamente diferente. De esta manera los encabezados de datos guardados aparecerán siempre en la misma posición. Esto simplifica la elaboración de hojas con información general.

7.5.8 "Barra de herramientas y estado"

Al iniciar el programa usted encontrará una barra de herramientas horizontal estándar en la parte superior. Si usted prefiere, puede cambiar el lugar de esta barra de herramientas y desplazarla por ejemplo para utilizarla como ventana popup de varias columnas, o apagar momentáneamente la barra seleccionando la opción "**Desactivar**".

En la parte inferior de la pantalla aparece siempre una barra de estado. Acá puede también activar o desactivar esta función. Las opciones se guardarán en el archivo "**GGU-AXPILE.ALG**" y son activadas nuevamente al iniciar el programa.

Mediante los iconos en la barra de herramientas usted tendrá acceso directo a la mayor parte de las funciones del programa. La función de cada icono aparece al pasar el Mouse ligeramente sobre éste. Algunas funciones pueden ser activadas desde los menús normales.



"Vista completa"

Si realizó un acercamiento previo en la imagen, presione este icono para volver a la vista completa.



"Zoom (-)"/"Zoom (+)"

Con estas funciones podrá acercar o alejar partes de la imagen, al hacer clic con el botón izquierdo.



"Opciones Copiar/Imprimir"

Utilice esta herramienta para seleccionar algún sector específico del gráfico y copiarlo en otro documento, por ejemplo en el reporte en Word. La selección es guardada en el clipboard (portapapeles de Windows) o en un archivo.



"Color/achurado"

Hay cuatro formás posibles de presentación, puede hacer clic para ver la secuencia. Relleno de color es la representación estándar, el siguiente clic presenta el achurado, luego achurado y con color, El cuarto clic muestra la representación sin color y sin achurado. El próximo clic regresa a la presentación inicial.

7.5.9 "Importar preferencias de gráficos"

Archivos que han sido guardados usando el submenú "**Preferencias de gráficos/Guardar preferencias de gráficos**", pueden ser abiertos en el programa. Solamente el respectivo dato será actualizado.

7.5.10 "Guardar preferencias de gráficos"

Algunas de las opciones que usted eligió con el submenú "**Preferencias de gráficos**" pueden ser guardadas en un archivo. Si selecciona "**GGU-AXPILE.ALG**" como nombre de archivo, y guarda dicho archivo en la carpeta donde se encuentra el archivo ejecutable, los datos serán automáticamente presentados la próxima vez que inicie el programa y no necesitan ser introducidos nuevamente.

7.6 Menú "?"

7.6.1 "Copyright" (Derechos reservados)

La información de derechos de autor, derechos reservados y la versión del programa puede ser consultada en esta ventana.

El botón "**System**" muestra información sobre la configuración de su computador y las carpetas que utiliza el programa para funcionar.

7.6.2 "Ayuda"

Se ingresa a la ayuda online utilizando un explorador local (Ej. MS Internet Explorer). La función "**Ayuda**" puede ser ejecutada directamente con el comando **[F1]**.

7.6.3 "GGU en la web"

Este es un vínculo directo con la página web de GGU Software: www.ggu-software.com. Acá podrá revisar las últimas versiones de los programás y descargar aquellos que le interesen.

Si desea que se le informe de forma automática sobre novedades del programa, por favor regístrese en nuestra base de datos para recibir "Newsletter" (Boletín informativo). Para registrarse diríjase a esta dirección de internet: <http://kbase.civilserve.com>.

7.6.4 "GGU soporte"

Este submenú es un acceso directo al área de soporte técnico [Support area](#) en la página web www.ggu-software.com.

7.6.5 "¿Qué es lo nuevo?"

Usted podrá ver información sobre los últimos cambios al programa en comparación con versiones anteriores.

7.6.6 "Configuración de idioma"

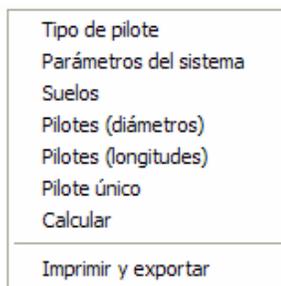
Con este comando es posible cambiar el idioma (entre inglés, alemán o español) de los gráficos y de todos los comandos.

En la versión internacional todos los comandos y gráficos se encuentran por defecto en inglés

8 Consejos útiles

Usted puede recorrer de una página a otra utilizando los controladores de cursor del teclado o las teclas [Page up] y [Page down].

Si hace clic derecho en cualquier lugar de la pantalla aparecerá un menú con las principales opciones del programa.



Haciendo doble clic sobre las leyendas o elementos de Mini-CAD, puede acceder directamente al editor correspondiente y editar las propiedades.

Haga clic y mantenga presionada la tecla [Ctrl] para activar la función de zoom. El programa hará un zoom sobre el área seleccionada.

Es posible acceder a distintas funciones del programa directamente mediante el teclado. A continuación se indican los comandos asignados:

- [Esc] Actualiza el contenido de la pantalla y asigna el tamaño de hoja al formato A3. Este comando es muy útil si usted, por ejemplo, realizó un zoom en un sector determinado y luego quiere volver rápidamente a la vista completa.
- [F1] Abre la ayuda via internet (Online-Help).
- [F2] Actualiza la pantalla sin alterar la escala actual.
- [F3] Abre el submenú "Editar/Parámetros del sistema".
- [F5] Abre el submenú "Sistema/Calcular".
- [F11] Activa la función de menú "Opciones de resultados/Mover objetos".

9 Index

A	
Achurado de área permisible	41
Achurado, estratos	42, 52
Ajustar método	40
Altura del terreno	26
Alturas absolutas	34, 36
Ancho del perfil	34
Archivo tipo DXF	31
Archivo tipo GGUCAD	31
Asentamiento admisible	35
Asentamiento de falla	35
Asignar nombre del proyecto	34
B	
Barra de estado	52
Barra de herramientas	52
Bezier spline	40
Bordes externos	21
C	
Calcular sistema	40
Cambio de idioma	53
Cambio de página	54
Cantidad de suelos	35
Carga característica	16
Carga de diseño	16
Carga permisible	16
Cargas	9, 23
Ciclos de carga	15
Clipboard	32
Coefficiente de seguridad eta	15
Color área permisible	50
Color del pilote	50
Color, estratos	42, 52
Configurar impresora	30
Cono de rotura	15
Curva resistencia-asentamiento	13, 45
D	
Definición de las propiedades de los suelos	24
Determinación de V permisible	23
Diagrama del pilote	40
Dongle	5
E	
Editar	41
Ejemplos EAP	29
Ejes definidos por el usuario	41
Elementos, cambiar su tamaño con el Mouse	19, 49
Elementos, moverlos con el Mouse	19, 49
Elevación, pilotes a tracción	41
Espesor líneas de trazado	51
Exportar	31
F	
Factores de ajuste EAP	8
Factores de sobrecarga	23
Factores globales de seguridad	4
Factores parciales de seguridad	4, 16
Falla por asentamiento	14
Formato estándar EMF	32
Fricción lateral	13
G	
Gráfico, estratos	43
Guardar datos/guardar como	30
I	
Identificación del proyecto	21
Idioma	5
Importar, archivos DXF	4
Impresión múltiple	32
Imprimir	31
Incrustado en estrato resistente	8
Instalación	5
Interpolación, resistencia a la fricción lateral	36
L	
Leyenda, propiedades de los suelos	41
Longitud mínima de incrustado	23
Longitud mínima del pilote	23
M	
Margen de página	21
Márgenes de página	49
Método Franke	14, 35
Mini-CAD	32, 51
N	
Nivel freático	22, 26
Nivel freático, representación	43
Nombre del archivo en la leyenda	44
Novedades	53
O	
Opciones del programa	54
Opciones gráficas	52
P	
Peso	15
Pilotes a tracción	15

Pilotes hincados.....	14
Pilotes perforados.....	13
Portapapeles	32
Principios EAP.....	7
Profundidad de los estratos	36
Propiedades de los suelos.....	36
Protección contra copias.....	5

R

Reducción en la resistencia experimental a la punta.....	23
Reducciones requeridas para pilotes hincados y prefabricados.....	8
Representación de asentamientos.....	41
Representación de los valores experimentales.....	48
Representación del la sección transversal del pilote	47
Resistencia a la fricción lateral.....	13
Resistencia característica.....	16
Resistencia característica a la fricción del fuste $R_{s1,k}$	10
Resistencia característica a la punta del pilote $R_{1b,k}$	10
Resistencia de diseño	16
Resistencia de falla.....	16
Resistencia de punta.....	13
Resistencia de punta del cono CPT.....	14
Resultados de los cálculos.....	46

S

Seguridad requerida	35
---------------------------	----

Selección de Norma a utilizar	34
Selección del tipo de carga.....	21, 26
Selección del tipo de pilote	34
Suelos	24, 27

T

Tablas de diseño EAP	7
Tablas EAP, Cono de presión	7
Tablas EAP, para valores frontera.....	7
Tablas EAP, Resistencia al cortante.....	7
Tamaño de página y márgenes	21, 49
Tipo de carga.....	17
Tipo de letra	50
Transferencia de factores parciales	21, 26

V

Valor absoluto	14
Valor normado de trabajo W.....	10
Valor relativo del asentamiento.....	14
Valores de rotura	13
Variación de la longitud	28
Variación del diámetro	25
Volumen en el pie del pilote	10

W

WIBU-BOX/WIBU-Codemeter.....	5
------------------------------	---

Z

Zoom.....	50
-----------	----