

# Desarrollo práctico de un programa en MATLAB para el cálculo de capacidad de carga última de pilotes, aplicable al campo constructivo

## PROBLEMA

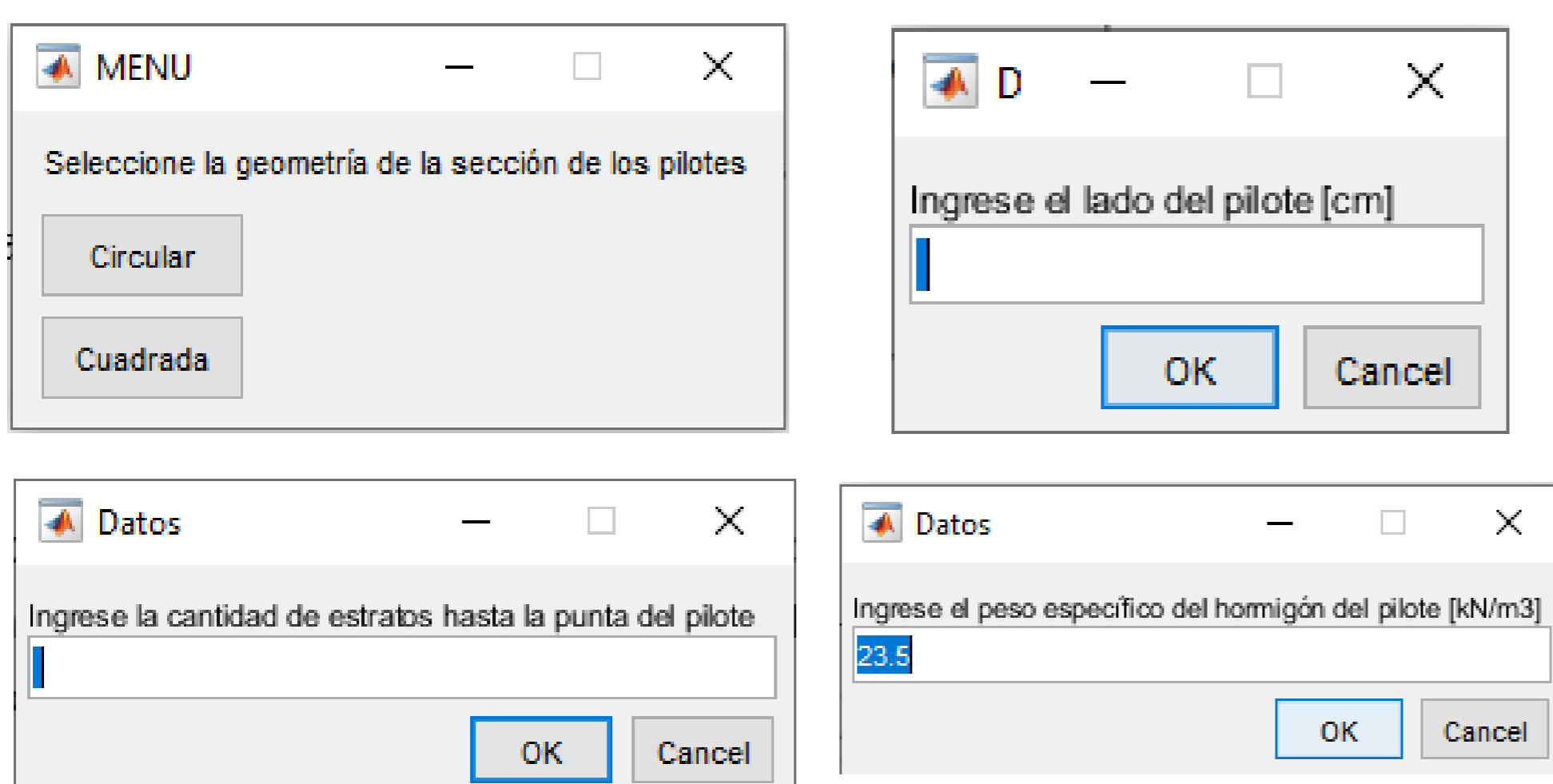
A la hora de diseñar pilotes para obras de gran magnitud, se deben considerar múltiples opciones. Entre el abanico de alternativas disponibles están los pilotes hincados así como los pilotes pre barrenados; tenemos pilotes de secciones cuadradas, circulares o hexagonales; de diferentes materiales como la madera, el hormigón o el acero. Sin mencionar que la profundidad se determina y varía de acuerdo con el criterio del ingeniero diseñador. Esta amplia gama de opciones y combinaciones posibles hace que el trabajo de selección de las cimentaciones de una obra civil se convierta en un procedimiento tedioso y aletargado; ya que los cálculos se deben realizar y comparar de forma manual para cada una de las combinaciones.

## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un programa en el lenguaje y software Matlab para determinar de forma breve la capacidad de carga última de pilotes en base a previa exploración geotécnica mediante ensayos de clasificación de suelos.

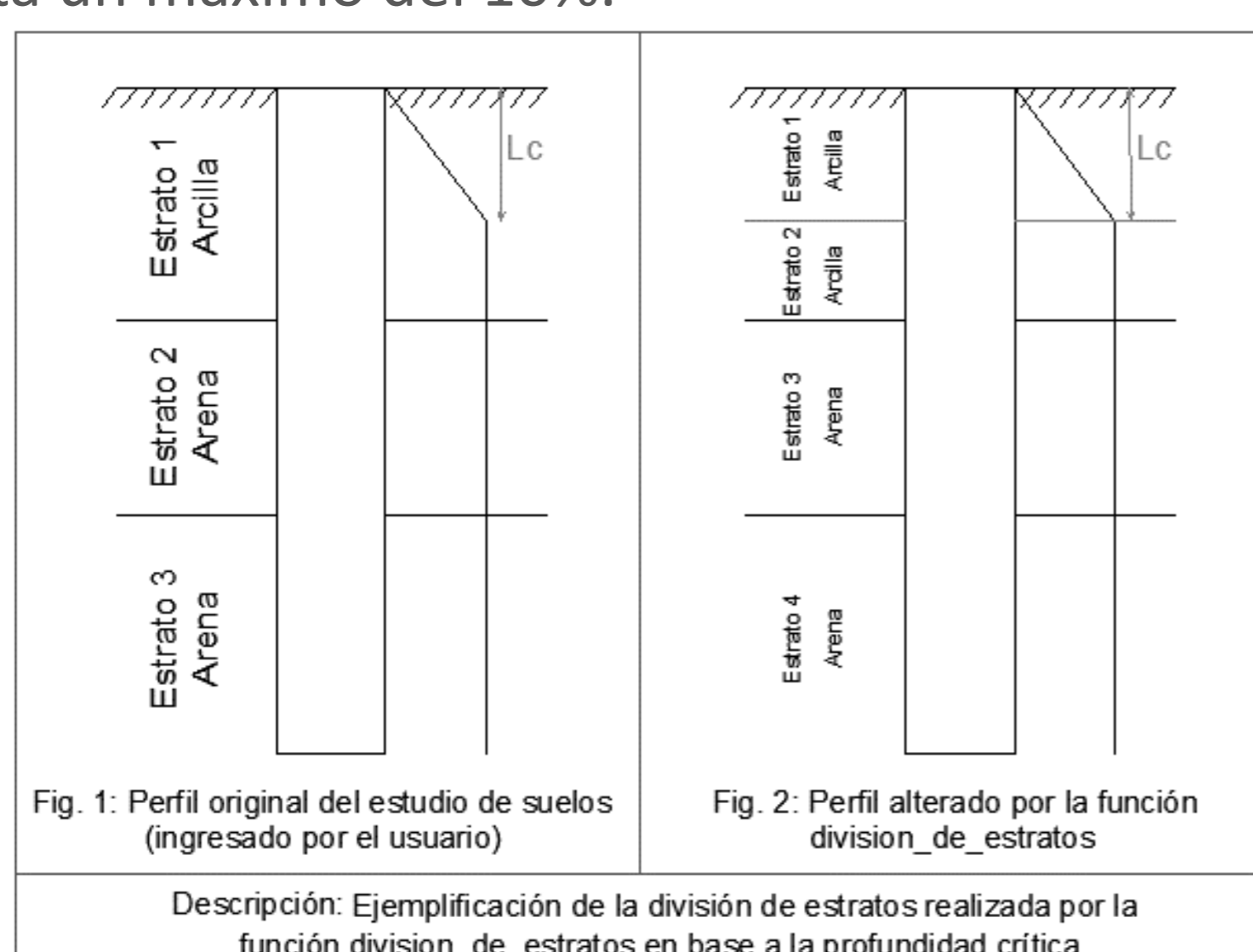
## PROPUESTA

El programa desarrollado consiste en una interfaz que solicita al usuario el ingreso de datos del perfil de suelos perforado como: la longitud del estrato, el tipo de material del estrato, la profundidad del nivel freático, ángulos de fricción internos para arenas, resistencias al corte no drenada para arcillas, el peso específico del suelo o el número de golpes. Posteriormente, los datos son procesados con base en las teorías del USACE para pilotes hincados y de O'Neill y Reese para pilotes prebarrenados. El procesamiento arroja la capacidad de carga última del pilote calculando la capacidad de carga por punta, por fuste y el peso propio del pilote.



## RESULTADOS

Se realizaron correlaciones y asunciones; que han sido explicadas con mayor profundidad en el documento, con la finalidad de que los resultados presenten variaciones de hasta un máximo del 10%.



Se limitó el alcance del proyecto hasta un máximo de 5 capas de suelos (esta cantidad fue corroborada con expertos en el área como una buena estimación).

## CONCLUSIONES

- Se desarrolló un programa útil para el cálculo de la capacidad de carga última de pilotes, el programa consiste en una interfaz sencilla de usar a base de elementos GUI que entrega en cuestión de segundos el resultado para pilotes prebarrenados o hincados.
- La programación arrojó resultados muy satisfactorios con porcentajes de error de hasta máximo el 10% en comparación con un análisis manual.
- Una de las complicaciones que se presentó durante la programación del software fue la gran cantidad de combinaciones en las que se podían presentar el nivel freático y la profundidad crítica. Debido a estas variaciones, se optó por llevar el nivel freático a la intersección de capas de suelos superior más próxima. Posteriormente, mediante análisis estadístico de la variación entre el nivel freático original y el nivel freático modificado, se encontró un factor para alterar la capacidad de carga última. Dicho factor compensa la disminución de la capacidad de carga debida a la modificación del nivel freático.
- El programa permite que los ingenieros prueben varias configuraciones de pilotes (variedad de dimensiones, formas, longitudes y metodología de construcción) con la finalidad de determinar la opción mas viables en poco tiempo.
- El uso del programa propuesto reduce la probabilidad de cometer errores de cálculo a la hora de diseñar pilotes hincados o prebarrenados.

