

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

Por la cual se otorga parcialmente una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26
del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 3 de marzo de 2016, con el No. 16-055812-0000-0000, por GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC., entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “MÉTODO Y APARATOS PARA LA COMPACTACIÓN DE TIERRA Y MATERIALES GRANULARES”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/US2014/054374 del 5 de septiembre de 2014.

SEGUNDO: Que el extracto de esta solicitud fue publicado en la Gaceta de la Propiedad Industrial No. 771 el 20 de septiembre de 2016, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio No. 17814, notificado el 22 de diciembre de 2017, se requirió a la solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que la solicitante mediante escrito radicado bajo el No. 16055812 el 22 de marzo de 2018, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presenta(n) nueva(s) reivindicación(es) 1 a 45 que reemplaza(n) la(s) originalmente presentada(s), atendiendo de esta manera las observaciones efectuadas en el examen de fondo. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina “*Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.*”

SEXTO: Que en el presente caso la(s) reivindicación(es) 10 a 45 incluida(s) en el radicado bajo el No. 16055812 del 22 de marzo de 2018 cumple(n) los requisitos indicados en el considerando anterior y, en consecuencia, este Despacho encuentra procedente conceder para la(s) misma(s) la patente solicitada.

SEPTIMO: Que en el presente caso la(s) reivindicación(es) 1 a 9 incluida(s) en el radicado bajo el No. 16055812 del 22 de marzo de 2018, no cumple(n) con los

Página 1 de 13

Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

requisitos de novedad y nivel inventivo. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

7.1. Objeto de la invención

El problema técnico consiste en la necesidad de introducir un aparato y método para la compactación de tierra que permita establecer un mejor soporte para las estructuras, donde el aparato y método deben evitar las ondas expansivas de golpe en el terreno que a largo plazo dañan las estructuras, deben poder tratar partículas de diferentes tamaños y a la vez ser económicos cuando se realiza el procedimiento de compactación en áreas urbanas.

Para resolver este problema técnico, se proporcionan métodos y aparatos para la compactación de tierra y materiales granulares donde un aparato para la densificación y compactación de materiales granulares comprende un tubo de hincia de extremo cerrado que tiene un primer diámetro y un elemento de expansión diametral en donde el elemento de expansión diametral comprende un estado expandido, comprendiendo el elemento de expansión diametral en el estado expandido una superficie de compactación, comprendiendo la superficie de compactación un segundo diámetro mayor que el primer diámetro del tubo de hincia, y la placa base comprende una placa base cambiabile.

7.2. Determinación del estado de la técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 5 de septiembre de 2013, que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de cual se invoca prioridad.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró (encontraron) el (los) siguiente(s) documento(s) que anticipa(n) el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US 5,100,262	<i>"Expanding base deep foundation system"</i>	31/marzo/1992
D2	US 2008/205993	<i>"Method and apparatus for creating rammed aggregate piers using a hollow mandrel with upward flow restrictors"</i>	28/agosto/2008

El documento D1⁽¹⁾ divulga un sistema de cimentación de base profunda de expansión que incluye un pie de base pre-fabricado unido al extremo inferior de un eje de metal. La base es una longitud de tubo que tiene cortes hechos a lo largo de su longitud. Levas están montadas en el interior del tubo que expanden la pared del pie de la tubería hacia fuera a medida que el eje metálico es forzado a través de la base en expansión creando de este modo una base o pie ampliado. (Resumen).

El documento D2⁽²⁾ divulga un sistema y un método para instalar pilares de agregado. Un mandril hueco cilíndrico es dirigido a una profundidad deseada. El agregado se

¹https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=5100262A&KC=A&FT=D&N=D&date=19920331&DB=&locale=en_EP#

²https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=2008205993A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20080828&DB=&locale=en_EP#



Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

alimenta a través del mandril por etapas. El mandril se eleva y se acciona para compactar el agregado. Los miembros físicos en un cabezal de apisonamiento del mandril permiten que el agregado permanezca en una cavidad formada por el mandril, e impiden que el agregado entre en el mandril durante la conducción. (Resumen).

7.3. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Novedad (Art. 16 D486)

Según lo dispuesto en el artículo 16 de la Decisión 486: *"Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida"*.

En el presente caso, el aparato reclamado en la solicitud no es nuevo, teniendo en cuenta que la reivindicación 1 está referida a: *"Un aparato (100) para la densificación y compactación de materiales granulares, que comprende..."* (Ver Radicado No. 16055812 del 22 de marzo de 2018)

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 1, y las reveladas en el (los) documento(s) D1 que representa(n) el estado de la técnica:

Tabla 1

Características técnicas esenciales	D1
Un aparato (100) para la densificación y compactación de materiales granulares que comprende:	Un pie de expansión pre-fabricado que está unido a un eje de tubo y extendido en un agujero preparado (Col. 1, líneas 22 a 25; Figs. 1 a 4), que comprende:
un tubo de hincia (110) de extremo cerrado que tiene un primer diámetro y un elemento de expansión diametral (114) en donde el elemento de expansión diametral (114) comprende un estado expandido,	Secciones de tubo (6), de un primer diámetro, se agregan según se requieran hasta que el sistema esté completamente bajado en el orificio y el pie de expansión esté en la parte inferior del orificio (Col. 2, líneas 33 a 36; Fig. 4), a dicha sección de tubo (6) está adherido el extremo superior de la sección (G) (Col. líneas 27 a 29; Fig. 9), donde el sistema de pie de expansor (W) se monta en la sección (G) (Col. 2, líneas 25 a 27; Fig. 3), que comprende un estado expandido (Figs. 5 a 7).
comprendiendo el elemento de expansión diametral (114) en el estado expandido una superficie de compactación (CS)	El sistema de pie expansor (W) cuando está expandido comprende una superficie de compactación de agujero (H) (Col. 2, líneas 49 a 52; Fig. 5).
comprendiendo la superficie de compactación (CS) un segundo diámetro (Di2) mayor que el primer diámetro del tubo de hincia (110).	El pie de expansión (W) es una tubería que tiene un diámetro mayor que la sección (G) y tiene cortes (X) que discurren a lo largo de la tubería (Col. 3, líneas 47 a 49; Figs. 5 y 11).



Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales del aparato para la densificación y compactación de materiales granulares de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento D1, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 2 a 4: Secciones de tubo (6), de un primer diámetro, se agregan según se requieran hasta que el sistema esté completamente bajado en el orificio y el pie de expansión esté en la parte inferior del orificio (Col. 2, líneas 33 a 36; Fig. 4), a dicha sección de tubo (6) está adherido el extremo superior de la sección (G) (Col. líneas 27 a 29; Fig. 9), donde el sistema de pie de expansor (W) se monta en la sección (G) (Col. 2, líneas 25 a 27; Fig. 3), que comprende un estado expandido (Figs. 5 a 7).
- Reivindicación 9: La base es una longitud de tubo que tiene cortes hechos a lo largo de su longitud. Las levas están montadas en el interior del tubo que expanden la pared del pie de la tubería hacia fuera a medida que el eje metálico es forzado a través de la base en expansión creando de este modo una base o pie ampliado (Col. 1, líneas 25 a 35; Figs. 1 a 4).

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

Según lo dispuesto en el artículo 18 de la Decisión 486: *"Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica"*.

En el presente caso, el aparato reclamado en la solicitud no tiene nivel inventivo, teniendo en cuenta que la reivindicación 5 está referida a: *"El aparato (100) de la reivindicación 3 en el que la placa base (112) comprende una placa base cambiante (112) ..."* (Ver Radicado No. 16055812 del 22 de marzo de 2018)

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 5, y las reveladas en los documentos D1 y D2 que representan el estado de la técnica:

Tabla 2

Rv	Características técnicas esenciales	D1	D2
1	Un aparato para la densificación y compactación de materiales granulares, que comprende:	Ver tabla 1	Un aparato para la instalación de pilares de agregados en suelos de cimentación (Pág. 3; Párr. 0039; Fig. 1), que comprende:



Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

	Un tubo de hinka de extremo cerrado que tiene un primer diámetro y un elemento de expansión diametral en donde el elemento de expansión diametral comprende un estado expandido. -		Un mandril de tubería hueca (1) dirigido dentro del suelo de cimentación, donde el mandril puede tener una porción de tubo superior de diámetro menor (9) montada en la parte superior de una porción de tubo inferior de diámetro mayor (2) (Pág. 3; Párr. 0039, Párr. 0040; Fig. 1), donde la porción inferior (2) del mandril (1) contiene limitadores de flujo mecánicos móviles verticalmente (6) (Pág. 4; Párr. 0047; Figs. 1 a 10). No comprende un estado expandido. Un anillo (4) formado por los limitadores (6) en la porción inferior (2) de la cabeza del mandril (2) (Pág. 4; Párr. 0047; Fig. 9).
	Comprendiendo el elemento de expansión diametral en el estado expandido una superficie de compactación. -		
	Comprendiendo la superficie de compactación un segundo diámetro mayor que el primer diámetro del tubo de hinka. -		No lo menciona
5	La placa base comprende una placa base cambiable -	No lo menciona	El extremo inferior de la porción de tubo superior (9) está fijada al extremo superior de la porción de tubo inferior (2) preferiblemente empleando una placa de conector en forma de anillo (10) mediante soldadura adecuada o similar (Pág. 3; Párr. 0040; Figs. 4 y 13).

Los documentos D1 y D2 se consideran el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 5 porque divulgan un pie de expansión y un aparato para la instalación de pilares de agregados.

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 5 y el pie de expansión de D1 consiste en que éste último no divulga que la placa base es una placa base cambiable.

El efecto que logra el incluir una placa base del tipo intercambiable es que se pueden adaptar tanto la placa base como los elementos de expansión diametral a los requisitos particulares de cada proyecto, eliminando el tener que hacer mandriles de tubo para hincado para cada aplicación, lo cual reduce el stock y los costes de producción en general.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿Cómo modificar el pie de expansión conocido en D1 para eliminar el tener que hacer mandriles de tubo para hincado para cada aplicación particular para reducir el stock y los costes de producción en general?”.



Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

Sin embargo, la utilización de una placa base del tipo intercambiable para eliminar el tener que hacer mandriles de tubo para hincado para cada aplicación particular para reducir el stock y los costes de producción en general, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a un aparato para la instalación de pilares de agregados donde el extremo inferior de la porción de tubo superior (9) está fijada al extremo superior de la porción de tubo inferior (2) preferiblemente empleando una placa de conector en forma de anillo (10) mediante soldadura adecuada o similar (Pág. 3; Párr. 0040; Figs. 4 y 13).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría la placa de conector en forma de anillo (10) del documento D2 en la unión entre el pie de expansión (W) y la sección (6) divulgados en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 5 de la solicitud. Por lo cual, se considera obvia.

Igualmente, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 6: la porción inferior (2) del mandril (1) contiene limitadores de flujo mecánicos movibles verticalmente (6) fijados en sus extremos superiores a la superficie inferior de una placa conectora (10) adyacente a la abertura en la parte inferior de la porción de tubo superior (9). Los limitadores de flujo (6) cuelgan libremente a lo largo de la periferia interior de la porción de tubo inferior (2) que constituye una cabeza de tapón, en un patrón generalmente circular. Los limitadores de flujo (6) son preferiblemente dieciséis cadenas unidas de acero que forman una disposición circular en la cabeza de tapón (2) del mandril 1. (Pág. 4; Párr. 0047 a 0048; Figs. 1 a 10).
- Reivindicación 7: el mandril (1) está opcionalmente provisto de una placa de sacrificio (3) que sirve como zapata de accionamiento y encaja en un anillo interior (4) de la parte inferior (2) que constituye el cabezal del mandril (Pág. 3; Párr. 0041; Figs. 1 a 10).
- Reivindicación 8: La zapata de accionamiento desechable es ligeramente más grande que el anillo de la cabeza del mandril y por lo tanto permanece en posición en la parte inferior del mandril (1) durante la conducción a una profundidad de conducción requerida. Cuando el mandril 1 se eleva, la zapata de accionamiento permanece a la profundidad accionada y se sacrifica como parte de la operación (Pág. 3; Párr. 0041; Figs. 1 a 10).

Es oportuno aclarar que, contrario al argumento de la solicitante según el cual D1 no comprende un “tubo de hincado de extremo cerrado” tal como se define en la reivindicación 1 de la solicitud, esta Oficina encuentra que el documento D1 si anticipa el objeto contemplado en dicha reivindicación 1, puesto que éste revela que el concreto (7) se bombea por la tubería y sale por la parte inferior del sistema de pie de expansión por medio de una válvula de aleta (Y) ubicada en la sección (G), y un tapón (Q) que se impulsa hacia abajo cuando la cantidad necesaria de hormigón se ha vertido en la tubería (Col. 2, líneas 53 a 58; Figs. 7 a 10). Esto quiere decir que el extremo de la sección (G) de hincado está cerrado mediante la válvula de aleta (Y) y el tapón (Q) cuando el sistema se desciende al pozo pre excavado. En consecuencia, el argumento de la solicitante a con respecto a que el tubo de hincado no es de extremo cerrado no resulta procedente.



Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

Con respecto a la afectación por nivel inventivo de la reivindicación 5 la solicitante argumenta que, dado que dicha reivindicación 5 depende de la reivindicación 1, y esta última es nueva con respecto a D1 por la razón antes descrita, la reivindicación 5 es nueva inventiva a causa de la dependencia establecida con la reivindicación 1. Asimismo, las reivindicaciones 6 a 8 son inventivas con respecto a D2.

Contrario a esta argumentación, y como ya se ha demostrado en párrafos anteriores y en la tabla 1 del presente Oficio, el documento D1 anticipa de forma clara la materia de la reivindicación 1, desvirtuando la novedad y la actividad inventiva de la misma. Adicionalmente, y como se observa en la tabla 2 arriba en este escrito, los documentos D1 y D2 conforman un precedente en la técnica que objeta el nivel inventivo de la reivindicación 5, ya que la combinación de tales anterioridades resulta obvia para el técnico medio y le permite incluir la placa de conector en forma de anillo (10) del documento D2 en la unión entre el pie de expansión (W) y la sección (6) divulgados en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 5 de la solicitud. También puede observarse que el objeto de las reivindicaciones 6 a 8 es anticipado por el documento D2. Con lo cual, los argumentos de la solicitante a este respecto tampoco resultan convincentes.

SÉPTIMO: Que, de acuerdo con la modificación presentada por la solicitante, el título de la invención quedará de la siguiente manera: “UN APARATO Y MÉTODO DE DENSIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIALES GRANULARES”.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“UN APARATO Y MÉTODO DE DENSIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIALES GRANULARES”

Clasificación IPC: E02D 3/08.

Reivindicación(es): 10 a 45 incluida(s) en el radicado bajo el No. 16055812 del 22 de marzo de 2018, de acuerdo al anexo 1.

Titular(es): GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC.

Domicilio(s): 130 Harbour Place Drive Suite 280, DAVIDSON 28036 NORTH CAROLINA, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Inventor(es): KORD J. WISSMANN, DAVID J. WHITE.

Prioridad(es) No.: 61/873.993, 05/09/2013, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA).

Solicitud internacional No.: PCT/US2014/054374 **Fecha:** 5 de septiembre de 2014.

Vigente desde: 5 de septiembre de 2014

Hasta: 5 de septiembre de 2034.



Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

ARTÍCULO SEGUNDO: Denegar la patente de invención solicitada para las reivindicaciones 1 a 9, de acuerdo con las razones expuestas en la parte considerativa de la presente resolución.

ARTÍCULO TERCERO: La titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO CUARTO: Notificar el contenido de la presente resolución a GEOPIER FOUNDATION COMPANY, INC., advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 22 de junio de 2018


PABLO FELIPE ROBLEDO DEL CASTILLO
Superintendente de Industria y Comercio

Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

ANEXO 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

10. Un aparato (100) para la densificación y compactación de materiales granulares que comprende un tubo de hınca (110), una cámara de compactación 10 (124) en un extremo inferior del tubo de hınca (110) y un elemento de expansión y restricción diametral, en donde el aparato (100) comprende adicionalmente una abertura en una superficie superior de la cámara de compactación (124) que comprende un paso de circulación de flujo exterior del tubo de hınca (110), en el que la cámara de compactación (124) está conectada al tubo de hınca (110) a 15 través de una placa de transferencia de carga.
11. El aparato (100) de la reivindicación 10 en el que el elemento de expansión y restricción diametral está fijado a uno o ambos de un interior o exterior de la cámara de compactación (124).
12. El aparato (100) de la reivindicación 10 en el que el elemento de expansión y restricción diametral comprende elementos de restricción diametral interior y elementos de expansión diametral exterior.
13. El aparato (100) de la reivindicación 12 en el que los elementos de restricción diametral interior y los elementos de expansión diametral exterior son uno de entre conectados o no conectados entre sí.
14. El aparato (100) de la reivindicación 10 que comprende adicionalmente una 30 placa de rigidez conectada al tubo de hınca (110) y a la placa de transferencia de carga.
15. El aparato (100) de la reivindicación 10 en el que el elemento de expansión y restricción diametral está fijado a la placa de transferencia de carga.
16. El aparato (100) de la reivindicación 10 en el que el tubo de hınca (110) 5 comprende un tubo hueco.
17. El aparato (100) de la reivindicación 10 en el que el tubo de hınca (110) comprende una configuración de viga en I.
18. El aparato (100) de la reivindicación 10 en el que el tubo de hınca (110) comprende una configuración de columna cilíndrica sólida.
19. Un aparato (100) para la densificación y compactación de materiales granulares que comprende un tubo de hınca (110), una cámara de compactación (124) y un elemento de restricción diametral, en el que la cámara de compactación (124) comprende una tubería y el tubo de hınca (110) está dispuesto dentro de un extremo de la tubería en el que el tubo de hınca (110) comprende una configuración de viga en I y en el que la cámara de compactación (124) está conectada al tubo de hınca (110) a través de una placa de transferencia de carga.
20. El aparato (100) de la reivindicación 19, en el que el tubo de hınca (110) comprende una abertura en la configuración de viga en I y en el que adicionalmente una parte de la abertura en el tubo de hınca (110) se extiende dentro de la tubería.



Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

21. Un aparato (100) para la densificación y compactación de materiales granulares, que comprende un tubo de hinca (110), una cámara de compactación (124) y un elemento de restricción diametral, en el que la cámara de compactación (124) comprende una tubería, y el tubo de hinca (110) está encajado en un extremo de la tubería, comprendiendo el aparato (100) adicionalmente un anillo de refuerzo dispuesto alrededor de un extremo inferior de la cámara de compactación (124).

22. El aparato (100) de la reivindicación 21 que comprende adicionalmente un cojín de desgaste con forma de anillo haciendo tope con el anillo de refuerzo.

23. Un aparato (100) para la densificación y compactación de materiales granulares, que comprende un tubo de hinca (110), una cámara de compactación (124) y un elemento de restricción diametral, en el que la cámara de compactación (124) comprende una tubería, y el tubo de hinca (110) está encajado en un extremo de la tubería, comprendiendo el aparato (100) adicionalmente un anillo que comprende una disposición de elementos de restricción diametral, en el que el anillo se asegura la cámara de compactación (124) y se posiciona próximo al extremo del tubo de hinca (110).

24. El aparato (100) de la reivindicación 23 en el que el anillo es extraíble.

25. El aparato (100) de la reivindicación 23 en el que se asegura una segunda disposición de los elementos de restricción diametral al tubo de hinca (110).

26. Un aparato (100) para la densificación y compactación de materiales granulares, que comprende un tubo de hinca (110), una cámara de compactación (124) y un elemento de restricción diametral, en el que la cámara de compactación (124) comprende una tubería, y el tubo de hinca (110) está encajado en un extremo de la tubería, comprendiendo el aparato (100) adicionalmente una tubería de hinca fijada a un extremo inferior del tubo de hinca (110), en el que un extremo inferior de la tubería de hinca se extiende dentro de la cámara de compactación (124), dicha tubería de hinca asegurada a la cámara de compactación (124) mediante un soporte o placa que se extiende desde los laterales de la cámara de compactación (124) radialmente al interior de la tubería de hinca y en el que el soporte o placa se extiende a lo largo de la tubería de hinca por encima de la cámara de compactación (124) hasta un punto de terminación, ahusándose en ambos lados de la cámara de compactación (124) hasta el punto de terminación.

27. El aparato (100) de la reivindicación 26, en el que un extremo inferior de la tubería de hinca empleando una placa o una cubierta y la placa o la cubierta se extienden por debajo de un extremo inferior del soporte o placa.

28. El aparato (100) de la reivindicación 26 que comprende adicionalmente un anillo perimetral en el interior de la cámara de compactación (124), comprendiendo el anillo una disposición de elementos de restricción diametral y que están dispuestos a lo largo del perímetro interior de la cámara de compactación (124) en el extremo inferior del soporte o placa.

29. El aparato (100) de la reivindicación 28 en el que el anillo es extraíble.

30. El aparato (100) de la reivindicación 28 en el que el elemento de restricción diametral se acopla al extremo inferior del soporte o placa y al perímetro de la placa o la cubierta.

Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

31. Un método de densificación y compactación de materiales granulares, comprendiendo el método:

- a. proporcionar un aparato (100) de compactación que comprende un tubo de hincia (110) de extremo cerrado que tiene un primer diámetro y un elemento de expansión diametral (114), en donde el elemento de expansión diametral (114) está configurado para expandirse cuando el aparato (100) es hincado hacia abajo;
- b. formar una superficie de compactación (CS) en el elemento de expansión diametral (114), teniendo dicha superficie de compactación (CS) un segundo diámetro mayor que el primer diámetro del tubo de hincia (110);
- c. hincar el aparato (100) de compactación en tierras naturales hasta una profundidad especificada;
- d. elevar el aparato (100) de compactación en una distancia especificada de modo que se crea un hueco;
- e. permitir que los materiales que lo rodean fluyan alrededor del aparato (100) de compactación para llenar un hueco creado por la elevación del aparato (100) de compactación;
- f. repetir la inserción y la elevación del aparato (100) de compactación.

32. El método de la reivindicación 31 en el que el aparato (100) de compactación se hincia y eleva repetidamente de modo incremental hasta que el aparato (100) de compactación se ha elevado a o cerca de un nivel del terreno original.

33. El método de la reivindicación 31 en el que cada una de las repetidas inserciones del aparato (100) de compactación es a una distancia menor que una distancia a la que se elevó previamente el aparato (100) de compactación.

34. El método de la reivindicación 31 en el que la etapa de hincar el aparato (100) de compactación en tierras naturales hasta una profundidad especificada además comprende hincar el aparato (100) de compactación empleando un martillo de impacto o de vibración.

35. El método de la reivindicación 31 en el que el elemento de expansión diametral (114) se coloca dentro de una punta de sacrificio (118) y además comprende:

- g. mover hacia abajo el elemento de expansión diametral (114) desde la punta de sacrificio (118) con relación al aparato (100) de compactación tras la elevación del aparato (100) de compactación.

36. El método de la reivindicación 31 que comprende adicionalmente:

- g. posicionar una estructura de aleta en el tubo de hincia (110); y
- h. soltar tierras naturales alrededor del tubo de hincia (110) durante la inserción y elevación.

37. El método de la reivindicación 31 en el que la etapa de repetir la inserción y la elevación del aparato (100) de compactación además comprende crear una columna bien compactada de tierra densificada por debajo y alrededor del elemento de expansión diametral (114).

38. El método de la reivindicación 31 que comprende adicionalmente insertar o hincar tierras naturales dentro de una cavidad previamente perforada.

Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

39. Un método de densificación y compactación de materiales granulares, comprendiendo el método:

- a. proporcionar un aparato (100) de compactación que comprende un tubo de hincia (110), una cámara de compactación (124) en un extremo inferior 15 del tubo de hincia (110) y un elemento de expansión diametral (114), en donde el aparato (100) está configurado para comprender una abertura en una superficie superior de la cámara de compactación (124), comprendiendo dicha abertura un paso exterior de circulación de flujo del tubo de hincia (110);
- b. hincar el aparato (100) de compactación en tierras naturales hasta una profundidad especificada;
- c. elevar el aparato (100) de compactación una distancia especificada de modo que el elemento de restricción diametral se mueva hacia abajo con relación al aparato (100) de compactación; 25
- d. permitir que el material granular situado por encima de una parte superior de la cámara de compactación (124) fluya a través del paso de circulación de flujo exterior al tubo de hincia (110);
- e. volver a hincar el aparato (100) hacia abajo dentro de las tierras naturales provocando que el elemento de restricción diametral forme superficies de 30 compactación; y
- f. repetir la hincia y elevación del aparato (100) de compactación.

40. El método de la reivindicación 39 en el que el aparato (100) de compactación se hincia y eleva repetidamente de modo incremental hasta que el aparato (100) de compactación se ha elevado a o cerca de un nivel del terreno original.

41. Un método de densificación y compactación de materiales granulares, comprendiendo el método:

- a. proporcionar un aparato (100) de compactación que comprende un tubo de hincia (110), una cámara de compactación (124) y un elemento de restricción diametral, en donde la cámara de compactación (124) comprende una tubería y el tubo de hincia (110) está encajado en el interior de un extremo de la tubería;
- b. hincar el aparato (100) de compactación en tierras naturales hasta una profundidad especificada;
- c. elevar el aparato (100) de compactación una distancia especificada de modo que el elemento de restricción diametral se mueva hacia abajo con relación al aparato (100) de compactación;
- d. permitir que los materiales granulares situados por encima de una parte superior de la cámara de compactación (124) fluyan alrededor del exterior del tubo de hincia (110) y hacia el interior de la cámara de compactación (124);
- e. volver a hincar el aparato (100) hacia abajo dentro de las tierras naturales provocando que los uno o más elementos de restricción diametral se amontonen formando superficies de compactación; y
- f. repetir la hincia y elevación del aparato (100) de compactación.

42. El método de la reivindicación 41 en el que la etapa de hincar el aparato (100) de compactación en tierras naturales hasta una profundidad especificada además comprende insertar o hincar el aparato (100) de compactación dentro de tierras naturales o dentro de una cavidad previamente perforada.

Resolución N° 43769

Ref. Expediente N° 16055812

43. El método de la reivindicación 41 en el que el aparato (100) de compactación se desciende al interior de una cavidad existente, y en donde se vierte entonces agregado dentro de la cavidad existente para formar un montículo sobre la parte superior de la cámara de compactación (124) del mandril dentro de la cavidad, y en donde adicionalmente cuando se eleva al aparato (100) de compactación se permite que el agregado fluya través y alrededor del paso de circulación de flujo y dentro de un espacio interior de la cámara de compactación (124) y cuando el aparato (100) de compactación se eleva adicionalmente se permite que el agregado fluya por debajo de la parte inferior de la cámara de compactación (124).

44. El método de la reivindicación 43 que comprende además la hinca del aparato (100) de compactación hacia abajo dentro del agregado, en donde se provoca que el elemento de restricción diametral se mueva hacia el interior para formar una superficie de compactación (CS).

45. El método de la reivindicación 44 en el que la etapa de repetir la hinca y elevación del aparato (100) de compactación además comprende densificar y compactar materiales granulares manteniendo el aparato (100) de compactación en la cavidad existente.

