

Medellín, julio 11 de 2014.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-265116- -00008-0000

Fecha: 2014-07-21 11:53:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 16

Doctor:

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ

Director de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá D.C., Colombia

Asunto: RAD 13-265116- 00007-000-2014- 07-08. Patente de Invención
"MUROS DE CONTENCIÓN MODULARES".

Respetado doctor José Luis:

Adjunto a la presente el documento de solicitud de patente de invención "MUROS DE CONTENCIÓN MODULARES" ajustado a todas las solicitudes de aclaración y sugerencias presentadas en su Requerimiento con RAD 13-265116- 00007-000-2014- 07-08.

Mil gracias por su amable atención y quedo atento a sus demás comentarios.

Atentamente:



JORGE ENRIQUE RUIZ DIAZ
C.C. 8.262.200 de Medellín.

Anexo lo anunciado.

SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

"MUROS DE CONTENCIÓN MODULARES"

CAMPO TECNOLÓGICO DE LA INVENCION:

La presente invención pertenece al sector de La Construcción de Obras Civiles que requieran adelantar movimientos de tierra para conformar plazoletas en urbanizaciones, instalaciones industriales, o terraplenes y llenos en cualquier tipo de vía, entre otras.

La invención consiste en compensar los esfuerzos horizontales y al deslizamiento, que ejerce el lleno sobre el muro, por esfuerzos horizontales uniformemente distribuidos sobre este, aplicados a través de unas cuerdas de polipropileno, altamente resistentes a la humedad, ancladas al terreno natural con unos parales hincados en la parte posterior del muro y por fuera de la posible superficie de falla del terreno. **Ver Figura N° 1.**

Esta distribución de esfuerzos permite la construcción del muro en módulos horizontales, empleando para ello tablonces y largueros prefabricados de madera plástica reciclada, u otro material que cumpla con los objetivos propuestos, en forma simultánea con la construcción del lleno o terraplén, lo que se constituye en la principal fortaleza de la invención.

Cuando mencionamos la **"madera plástica"**, queremos significar el empleo de un material plástico reciclable para la fabricación de los tablonces y largueros prefabricados que componen este sistema de muros.

ANTECEDENTES DEL INVENTO:

Actualmente la ingeniería civil y todas las normas técnicas del ramo, establecen que la construcción de este tipo de muros debe responder a diseños estructurales que transforman los esfuerzos horizontales y al deslizamiento, que el lleno ejerce sobre el muro de contención, en esfuerzos verticales aplicados al suelo a través de una superficie horizontal denominada zapata de fundación. Este hecho exige que dichos muros sean contruidos por etapas, generalmente en concreto reforzado, concreto simple y concreto ciclópeo.

Para todos es conocido que el concreto requiere un tiempo para su fraguado, lo que implica un intervalo de tiempo importante entre la construcción del muro y la configuración del lleno para el cual es diseñado, generando atrasos y dificultades en la ejecución de las obras, fundamentalmente cuando se trata de obras lineales, como lo las vías y desmotiva los diseños de las obras compensando de los cortes con los llenos, situación que se ve agravada cuando se trata de construir obras en

laderas de altas pendientes, donde los volúmenes de material excavado exigen grandes zonas de depósito, con los sobre costos que esto implica.

Lo anterior nos ha llevado a proponer un sistema novedoso en la construcción de muros de contención, compensando los esfuerzos horizontales y al deslizamiento, que ejerce el lleno sobre el muro, con otros esfuerzos horizontales aplicados al suelo uniformemente distribuidos sobre toda la superficie de contacto con el lleno, a través de los parales de anclaje que amarran las cuerdas de polipropileno tensionadas entre estos y los parales verticales del muro. **Ver Figura N° 2.**

Las ventajas y alcance de nuestra propuesta de invención pueden expresarse de la siguiente forma:

La flexibilidad y agilidad que presenta la construcción de este sistema de muros modulares propuesto en el presente invento, permite diseñar las vías a media ladera compensando cortes y llenos, mejorando sus especificaciones técnicas con mayores velocidades de diseño y una disminución importante en los costos y tiempos de ejecución.

Su utilización en obras que impliquen movimientos de tierra, minimiza los movimientos de corte y permite emplear el material cortado en la conformación de terraplenes que complementan las áreas disponibles en las terrazas así conformadas. El volumen de movimiento de tierra en una obra puede reducirse en más del 40%, en comparación con el sistema de construcción tradicional y el acarreo de materiales a las zonas de depósito, se minimiza, trayendo grandes economías y menores dificultades en la construcción. **Ver Figura N° 2**

Taludes más bajos al permitir desplazar el eje de la explanación hacia el interior de la zona de corte, por lo que este, al ser mucho más bajo, aumenta su estabilidad. **Ver Figura N° 2.**

Abre la posibilidad de construir terraplenes de gran altura sobre las estructuras de drenaje, habilitando grandes zonas de depósito para los materiales provenientes de la conformación de la banca en los hombros adyacentes a las cañadas y evitando vueltas innecesarias de la vía en busca de cruces que permitan la construcción de puentes más cortos. **Ver Figuras N° 3.**

Facilita la construcción de terraplenes amplios, incluyendo el ancho total de la banca con sus bermas y demás zonas de protección, convirtiéndolos en grandes zonas de depósito. **Ver Figura N° 4.**

Por tratarse de un sistema constructivo modular, permite variar las dimensiones de longitud y altura del muro para ajustarlo a las necesidades requeridas, sin cambiar el diseño inicialmente concebido.

Su alta flexibilidad le permite ajustarse a todos los asentamientos diferenciales que pueda experimentar el terreno con el peso del lleno, sin sufrir deterioros en su estructura.

DEFINICIONES TÉCNICAS PARA ENTENDER EL SISTEMA:

Para entender el alcance de la invención y las mejoras que se proponen es necesario entrar a definir algunos términos de las obras civiles que se manejarán en este invento:

Muro de corona: Son muros de contención que ascienden hasta la rasante de la explanación y tienen la capacidad de soportar cargas verticales aplicadas en forma tangencial al muro. **Ver Figura N° 5**

Muros de pata: Son muros de contención diseñados para retener un lleno o terraplén, pero las cargas verticales deben ser aplicadas a una distancia de la cara interior del muro tal que el bulbo de presión no sea interceptado por el muro. Los muros de contención modulares, producto de nuestro invento, son muros de pata. **Ver Figura N° 5**

Bulbo de presión: Es la superficie, aparentemente esférica, generada por las partículas del lleno o terraplén que se ven afectadas por los esfuerzos generados con la aplicación de una carga vertical. **Ver Figura N° 6.**

Para mayor claridad del proceso constructivo de los muros modulares de la invención, a continuación se describen cada uno de sus componentes, que son claramente referenciados en la **Figura N° 2:**

Paral de anclaje (1), consistente en un poste de madera plástica, u otro material no biodegradable cumpla con su objetivo, anclado en el terreno natural, por fuera de la posible línea de falla del terreno.

Tensor (2), conformado por cuerdas de polipropileno, anudadas cada 0,2 o 0,3 metros y del calibre requerido para soportar el esfuerzo requerido, según el espaciamiento de los parales verticales (3) y el espesor del lleno a retener.

Paral vertical (3), consistente en un larguero de madera plástica, u otro material que cumpla con su objetivo, de las dimensiones requeridas para resistir los

esfuerzos transmitidos por los tensores (2) y los tabloneros frontales (4), según su espaciado.

Tablón frontal (4), conformado por un tablón de madera plástica, u otro material que cumpla con su objetivo, apoyado en dos paraverticales (3) consecutivos, de las dimensiones requeridas para resistir los esfuerzos ejercidos por el relleno, según el espaciado de dichos paraverticales. Estos tabloneros frontales conforman la cara principal del muro.

Manto filtrante (5), consistente en mantos de geo textil tejido, similar a los sacos de polipropileno para transportar abonos orgánicos, u otro material que cumpla con el objetivo propuesto.

Filtro longitudinal (6), conformado por un núcleo de material grueso granular colocado a lo largo de la base del muro.

Perno de amarre (7), consistentes en tornillos tipo "carrocera", Ver Figura N° 7 de las dimensiones requeridas para anclar los tabloneros horizontales a los paraverticales del muro.

"Perro" o nudo metálico (8), en acero galvanizado, empleados para fijar los tensores en la cara exterior del muro. Ver Figura N° 8

Superficie horizontal inicial, constituida por una franja horizontal, de mínimo, 0,8 metros de ancho, a lo largo de toda la parte inferior del muro y posterior al filtro longitudinal (6), conformando una serie de pequeñas terrazas paralelas al muro, que garantizan su asentamiento sobre una superficie escalonada horizontalmente.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA PARA EJECUTAR LA INVENCION Y FIGURAS ILUSTRATIVAS:

Las siguientes figuras dan una idea gráfica del alcance del invento.

La **Figura N° 1** presenta un corte de una sección típica de explanación incluyendo el invento y en la cual se pueden identificar claramente cada uno de sus componentes.

En la **Figura N° 3** se presentan dos vistas panorámicas de lo que puede ser un terraplén sobre una estructura de drenaje, empleando el método constructivo para los muros de contención modulares de la invención.

En la **Figura N° 4** se presentan dos vistas panorámicas de lo que puede ser un terraplén de gran longitud, construido empleando el método constructivo de los muros de contención modulares, de la invención.

Conforme a lo anterior, el sistema constructivo de los muros de contención modulares incluye los siguientes pasos:

- a) Localización topográfica de la explanación, definiendo la cota de la rasante y marcando en el terreno la línea inferior y superior definida por los chaflanes de cortes y llenos, considerando el sobre ancho mínimo que debe tener el lleno, para garantizar el trabajo del muro como un **"Muro de pata"** y no "Muro de corona".
- b) Descapote de la zona demarcada y almacenamiento del material para ser utilizado en la protección de los taludes.
- c) Demarcación de los sitios para hincar los parales verticales (3) sobre el paramento del muro, espaciados entre 1,5 y 2,0 metro, cuando se trate de madera plástica y marcando, como punto central del muro, el punto más bajo del lleno a construir.
- d) Demarcación de los sitios para hincar los parales de anclaje (1), enfrentados con los parales verticales (3) del muro, a una distancia que supere la intersección de la posible línea de falla del terreno y de una longitud tal que puedan ser hincados, como mínimo, 0,5 metros y sobresalir en altura lo suficiente para amarrar varios tensores.
- e) Ejecución de los hoyos para hincar los parales verticales (3), con profundidades que varían entre 0,50 y 1,0 metros, dependiendo de la calidad del terreno, su pendiente transversal y la altura proyectada para el lleno. A mayor pendiente transversal, mayor profundidad.
- f) Hincada de los parales verticales (3) y de anclaje (2), confinándolos con un suelo cemento para garantizar su empotramiento.
- g) Colocación y tensionado del primer tendido de tensores (2) con la ayuda de un Malacate (9). Es necesario aplicar una fuerza de tensión tal que los parales verticales queden ligeramente inclinados hacia el interior del lleno y asegurarlos, por la cara exterior del paral vertical (3) con un "perro" o nudo metálico de acero galvanizado (8), para dejar abierta la posibilidad de tensionarlo de nuevo, si durante la ejecución del lleno el paral vertical se desnivela.
- h) Construcción del filtro longitudinal (6) en la pata del muro con el material filtrante envuelto en el manto filtrante (5).

- i) Conformación de una superficie plana en la parte posterior del filtro longitudinal, garantizando una superficie horizontal inicial **(10)**, mínima de 0,8 metros de ancha, donde estará asentado el lleno.
- j) Colocación del primer tendido de tabloncillos frontales **(4)**, amarrándolos a los paraverticales**(3)** con los pernos de amarre **(7)**,
- k) Iniciación del primer nivel de lleno o terraplén, con una altura máxima de 1,0 metros, siendo lo ideal 0,50 metros, empleando para su compactación equipos mecánicos livianos.
- l) "Perros" o nudos metálicos de acero galvanizado para amarrar el tensor a la cara exterior del paraverticial. **Ver Figura N° 8.**
- m) Terminado el primer nivel de lleno o terraplén, se perforan los postes y se coloca el segundo tendido de tensores, aprovechando para ajustar los del primer nivel y garantizar el aplome deseado del muro, teniendo en cuenta que los primeros tensores se colocan a la tensión suficiente para empotrar el poste y garantizar que soporte, en voladizo, el primer metro de lleno; posteriormente. Es necesario controlar el aplome del muro y su alineamiento con el eje, o paramento de la explanación, controlando la tensión en todos los tensores, y reubicando los "perros" o nudos metálicos de acero galvanizado **(8)** hacia la cara exterior de cada paraverticial **(3)**.
- n) Se continúa el proceso hasta lograr la altura requerida, pero se recomienda que esta se divida en módulos de 3,0 metros con bermas intermedias de, mínimo, 1,0 metro, para no manejar elementos prefabricados de grandes dimensiones y pesos, teniendo en cuenta que el último nivel, con un espesor mínimo de 1,0 metro, debe terminar en talud y una berma para impedir que el bulbo de presión de los vehículos intercepte el paramento interior del muro.

La bondad del sistema de muros de contención modulares de nuestra invención radica en que los llenos o terraplenes se pueden construir en forma simultánea a la ejecución de las actividades anteriores, lo que contrasta con el tiempo requerido para la construcción de muros en concreto reforzado que puede tardar semana porque se deben ejecutar grandes excavaciones para la construcción de sus fundaciones, construir por etapas y esperar el fraguado del último concreto colocado, antes de poder iniciar la construcción del terraplén o lleno.

Estos muros de contención modulares propuestos son altamente flexibles y asumen con facilidad cualquier asentamiento diferencial que se presente en el terreno donde son construidos.

Estos muros de contención modulares propuestos no requieren excavaciones adicionales para sus fundaciones, debido a que los esfuerzos que se transmiten al

suelo son horizontales y uniformemente distribuido en la superficie del suelo de contacto con el lleno.

Con este sistema de muros de contención modulares propuesto, se facilita la construcción de vías compensando los cortes con los llenos, mejorando sus alineamientos horizontales y verticales, aumentando su velocidad de diseño, acortando sus longitudes y disminuyendo costos importantes.

Con este sistema de muros de contención modulares propuesto se facilita la construcción de vías en laderas de alta pendiente, donde el volumen de corte para la conformación de la banca se puede reducir entre un 50% y 75%.

Con este sistema de muros de contención modulares propuesto, en cualquier tipo de vía, las zonas de depósitos para la disposición de los materiales provenientes de las excavaciones se minimiza debido a que gran parte de ellos se convierten en parte de la misma, al utilizarlos en la conformación de los llenos o terraplenes.

Con este sistema de muros de contención modulares propuesto, es posible limitar las zonas de trabajo en las obras a tramos de fácil control de las aguas lluvias y proteger el material excavado para utilizarlo en los llenos, tan pronto cesan las mismas.

Con este sistema de muros de contención modulares propuesto, los terraplenes aceleran su consolidación, debido a la alta permeabilidad del muro resultante que deja pasar el agua pero no el material del lleno, en contraste con los muros de concreto que son impermeables y evitan la transpiración de la cara exterior del lleno

Los llenos o terraplenes confinados con este sistema de muros de contención modulares propuesto se convierten en tapias gigantes que, con el paso del tiempo y al estar protegidos de la intemperie, se consolidan hasta convertirse en auto portantes.

Con este sistema de muros de contención modulares propuesto se permite el cruce de las vías sobre las cañadas en línea recta, evitando la construcción de puentes de gran longitud, mejorando sus características de diseño y evitando la conformación de bancas en laderas paralelas a las corrientes de agua buscando minimizar la longitud de los puentes, laderas altamente vulnerables a los derrumbes. Además, estos llenos así conformados se convierten en zonas de depósito para el material proveniente de la explanación en las colinas aledañas, evitando su cargue, acarreo y disposición en otras zonas de depósito, gracias a

que permiten su conformación en forma simultánea con la construcción de los muros de contención modulares.

Nuestros muros de contención modulares son muros conformados con elementos prefabricados de madera plástica, u otro material que cumpla con el objetivo propuesto, contruidos en módulos horizontales que, preferiblemente, varían entre 0,5 y 1,0 metro de altura para evitar el empleo de elementos prefabricados demasiado robustos.

Con este sistema de muros de contención modulares propuesto, es posible rectificar los "DERRUMBES NEGATIVOS" que se generan en las vías, ocasionados por las corrientes de las aguas de escorrentía o por las corrientes de ríos y quebradas, gracias a que no requieren fundación y los esfuerzos transmitidos al suelo son horizontales, a diferencia de los demás métodos empleados que transmiten esfuerzos verticales, requieren fundaciones que pueden ser afectadas por el efecto erosivo de estas corrientes y terminan en volcamiento, arrastrando tras ellos el lleno. Cuando se trate de corregir negativos generados por ríos caudalosos o con mucho arrastre de sedimentos, se emplearán elementos metálicos o prefabricados en concreto para la construcción de los muros, pero cuerdas de polipropileno para sus tensores.

REIVINDICACIONES:

1. Muros de contención modulares para obras civiles como vías, urbanizaciones o instalaciones industriales que requieran movimientos de tierra para la conformación de plazoletas y terraplenes, que reemplazan los muros de contención en concreto reforzado, concreto simple y concreto ciclópeo actualmente utilizado, por muros modulares conformados por: Unos parales de anclaje, (1) consistentes en postes prefabricados hincados en el terreno natural, por fuera de la posible superficie de falla del terreno; Unos tensores (2) conformados por cuerdas de polipropileno, anudadas para aumentar su resistencia a la fricción; unos parales verticales (3) conformados por largueros prefabricados; Unos tablones frontales (4) prefabricados y que conforman la cara principal del muro; Un manto filtrante (5) que cubre toda la cara interior del muro; Un filtro longitudinal (6) envuelto en el manto filtrante y colocado a todo lo largo de la pata del muro; Pernos de amarre (7), tipo tornillos de "carrocería", para amarrar los tablones frontales a los parales verticales; "Perros" o nudos metálicos (8) para asegurar las cuerdas de polipropileno, una vez tensionadas, a la cara exterior de los parales verticales; Una superficie horizontal inicial (10) conformada en la parte posterior del material filtrante para asentar le lleno inicial.
2. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, porque los parales de anclaje (1) son constituidos por elementos prefabricados resistente a la humedad, no biodegradables, y de una longitud tal que permitan anclarlos a una profundidad mínima de 0,5 metros y permitan el amarre de varios tensores (2) verticalmente consecutivos **Ver Figura N° 1.**
3. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, porque los tensores están conformados por cuerdas de polipropileno anudadas para aumentar su resistencia a la fricción y que son resistentes a la humedad.
4. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, porque los parales verticales son conformados por largueros prefabricados de madera plástica, prefabricados de concreto, elementos metálicos, o madera inmunizada, de las características esenciales, estructurales, requeridas para soportar los esfuerzos de tención ejercidas por los tensores (2) a ellos amarrados.
5. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, porque la cara principal del muro estará conformada por tablones prefabricados en madera plástica, prefabricados

de concreto, elementos metálicos, o madera inmunizada, de las características esenciales, estructurales, requeridas para resistir los esfuerzos horizontales ejercidos por la parte del lleno que estará soportando.

6. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, porque el manto filtrante (5) que cubre la totalidad de la cara interior del muro y envuelve el filtro longitudinal (6) es un geotextil que permite la salida de las aguas de infiltración en el lleno pero no la del material de lleno.
7. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, por contener un filtro longitudinal en su parte inferior interna (6), conformado por un material grueso granular.
8. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, porque los pernos de amarre (7) para amarrar los tabloncillos frontales (4) a los parales verticales (3) son tornillos tipo carrocería, que permiten la colocación de una tuerca interior para su ajuste, pero su cabeza no es avellanada y por lo tanto no permiten aflojarlos por la parte exterior del muro.
9. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, porque para amarrar los tensores (2) a los parales verticales (3) se emplean "Perros" o nudos metálicos de acero galvanizado (8), ajustables, que permiten nivelaciones posteriores del muro.
10. El muro de contención modular propuesto, con forme a la reivindicación 1, caracterizado, además, por incluir una superficie plana inicial (10), de mínimo 0,8 metros de ancho y a lo largo de todo el muro, para conformar un apoyo horizontal, sobre el terreno original, del primer segmento vertical de cada módulo del muro. **Ver Figura N° 2.**

RESUMEN

La presente invención contempla una mejora en la construcción de los muros de contención requeridos en las obras civiles que requieren adelantar movimientos de tierra orientados a la conformación de plazoletas en urbanizaciones, instalaciones industriales y terraplenes en la construcción de vías en general, porque pueden ser contruidos simultáneamente con los llenos, son altamente flexibles lo que les permite asumir con facilidad cualquier asentamiento diferencial del terreno donde se construyen, en contraste con los muros de contención en concreto que requieren mucho tiempo para su fraguado y adquirir la resistencia especificada, además de que su alta rigidez les dificulta acomodarse a los posibles asentamientos diferenciales que pueda experimentar el terreno donde son asentados.

El invento contempla la compensación de los esfuerzos horizontales del lleno con otros esfuerzos también horizontales aplicados al muro por unos tensores uniformemente distribuidos en toda su superficie, evitando la necesidad de construir fundaciones costosas y permitiendo su construcción simultáneamente con los llenos, empelando para su construcción cuerdas de polipropileno para los tensores, tablonos y largueros prefabricados, preferiblemente en madera plástica u otro material que cumpla con los objetivos propuestos y grilletos para el amarre de los tensores a los parales verticales, convirtiéndolos en una herramienta supremamente importante para la construcción de obras civiles que requieran ejecutar movimientos de tierra para conformar plazoletas o construir terraplenes en vías de toda índole.

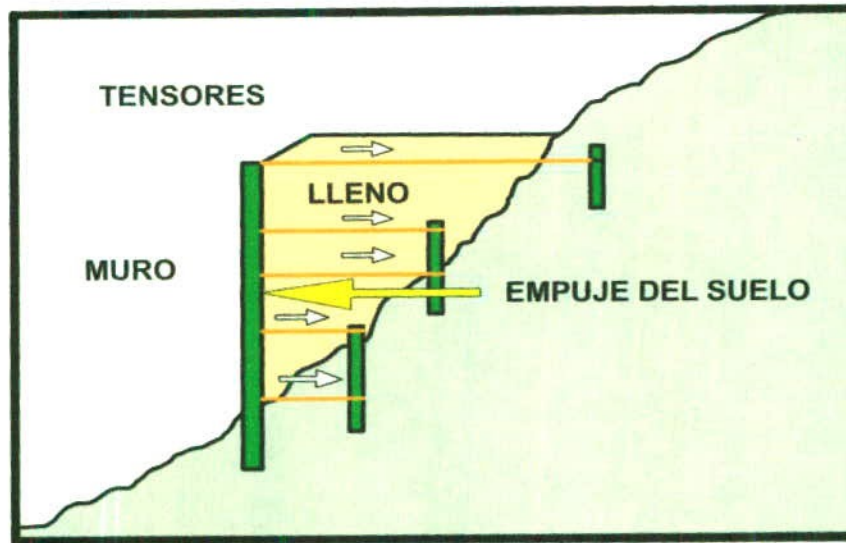


Figura N° 1

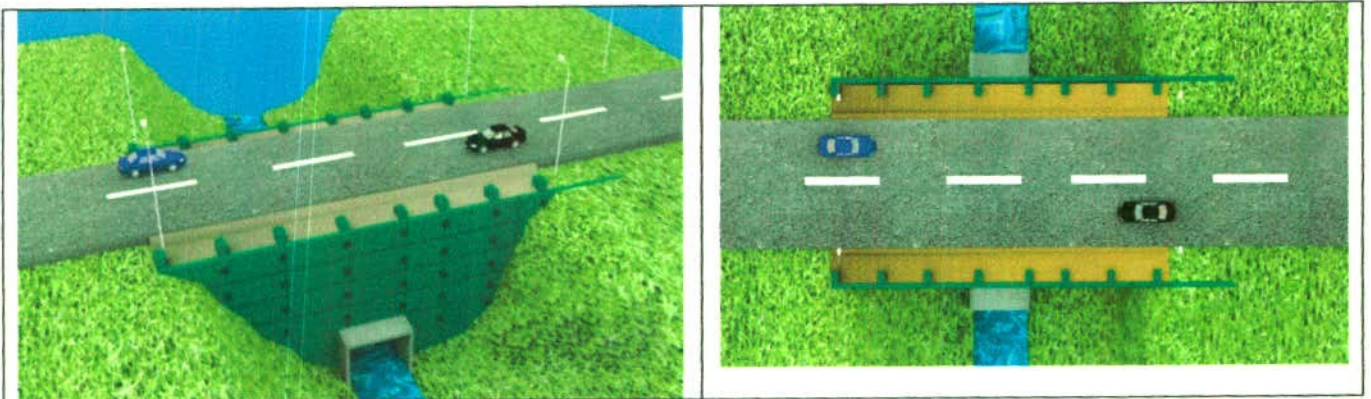


Figura N° 3

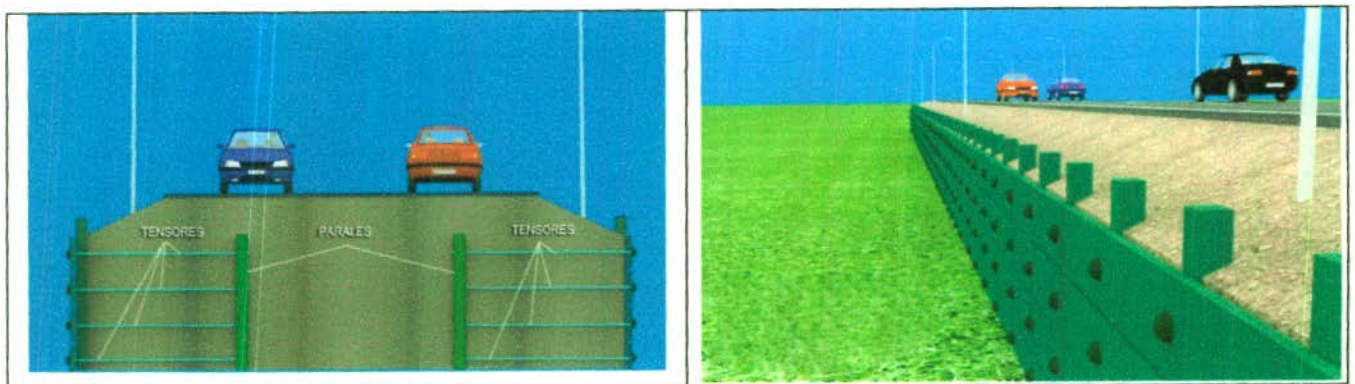
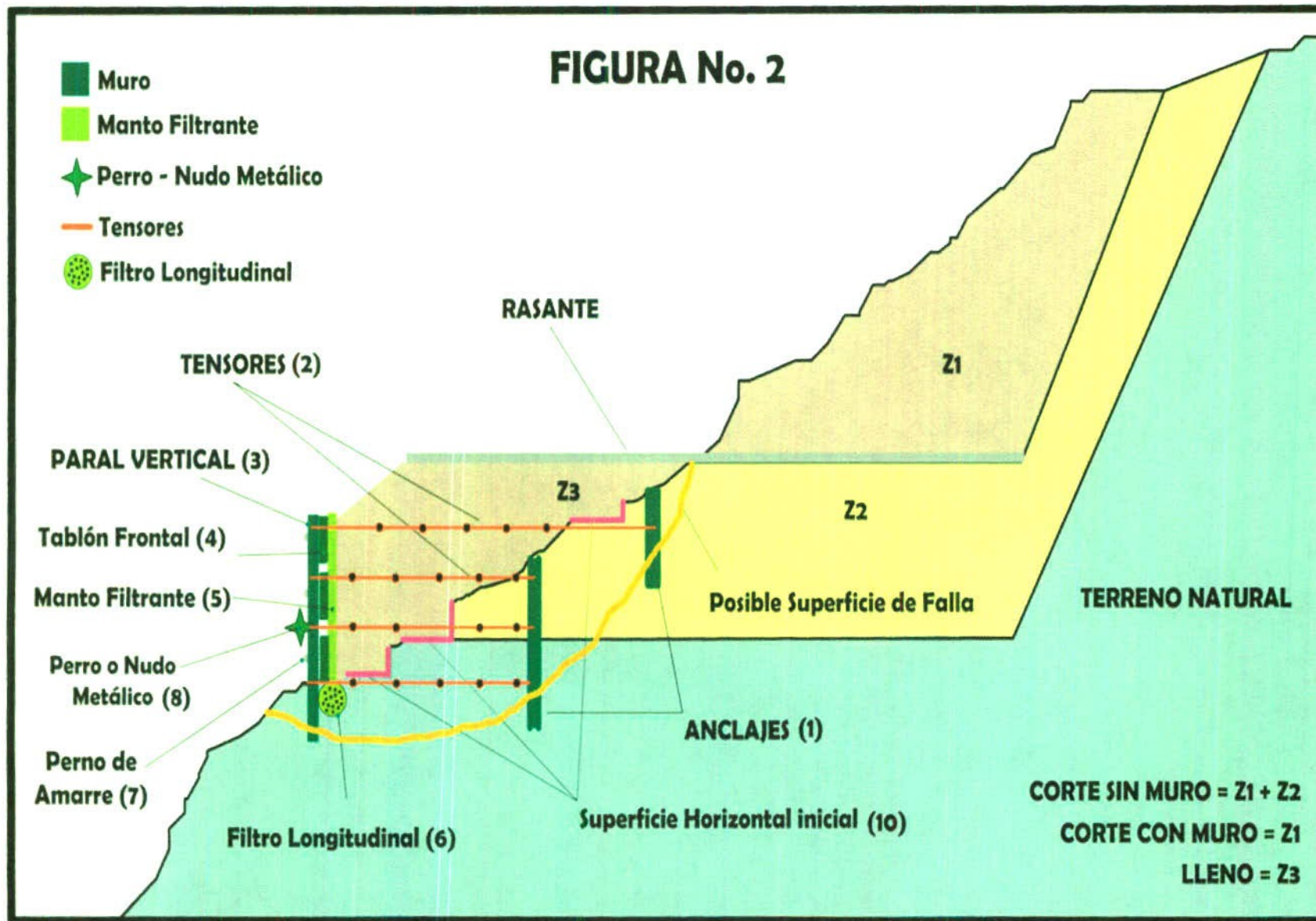


Figura N° 4

15

FIGURA No. 2



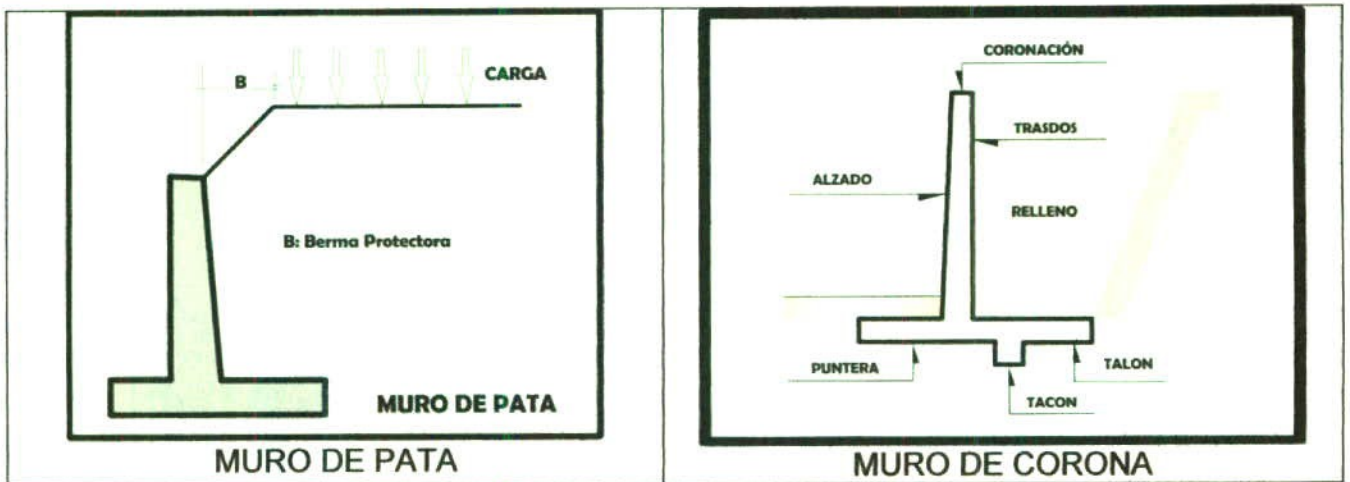


Figura N° 5



Figura N° 6

