

## MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las siguientes son medidas de seguridad que se deben aplicar en las obras en que se usen entibaciones metálicas

1.- Se debe cumplir con lo señalado en la norma colombiana “GUÍA DE TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES” del Ministerio de Trabajo (Comisión nacional de salud ocupacional del sector de la construcción.

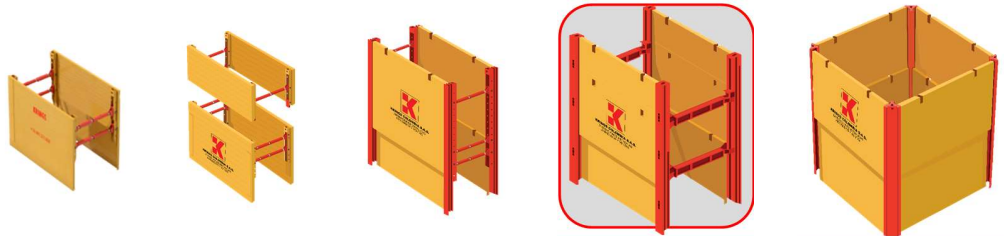
- Resolución 2400 del estatuto de seguridad industrial, artículo 616 de 1979. Todas las excavaciones cuya profundidad sea mayor que 1,5 m deben ser entibadas.
- Resolución 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Por la cual se dicta el reglamento de higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.
- Resolución 1409 del 2012 del Ministerio de Trabajo. Por la cual se establece el Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Reglamento de Construcciones Sismorresistentes para estructuras temporales de construcción NSR 2010

2.- Ninguna persona puede bajar a una excavación que no esté previamente bien protegida con entibaciones metálicas.

3.- Todo el proceso de instalación de entibaciones y su posterior extracción debe hacerse sin personal en la excavación. Especialmente no debe haber personas bajo las entibaciones durante su instalación ni durante su extracción, tampoco durante su traslado.

4.- En caso de ser necesario se podrá dejar bajo las entibaciones hasta 1.0 m sin entibar, siempre que se cumplan copulativamente lo siguiente: a) que no exista presencia de agua, y b) que el suelo sea estable y tenga una cohesión importante.

5.- Esta dimensión de hasta 1.0 m podrá ser de máximo de 1.5 m, pero solamente en los casos que el suelo sea estable y presente una condicione optima de acuerdo con el criterio del especialista (además de no existir presencia de agua)



6.- Esta dimensión de hasta 1.0 m será menor cuando el suelo tenga poca cohesión, como por ejemplo en el caso de arenas secas o suelos granulares con abundante presencia de piedras grandes.

7.- En presencia de agua las entibaciones deben llegar hasta el fondo de la excavación.

8.- Se deben seguir estrictamente las instrucciones de uso otorgadas por KRINGS COLOMBIA S.A.S. En caso de que el personal que vaya a utilizar el sistema de entibaciones metálicas no tenga o no esté capacitado para el uso adecuado, deberá requerir las instrucciones técnicas a nuestro personal, estudiarlas y comprenderlas bien antes de dar inicio al uso, manipulación e instalación de los equipos.

9.- La extracción de los módulos debe desarrollarse a medida que se va conformado la actividad de llenado de la sección excavada. Esta actividad debe ser controlada, brindando seguridad al personal que se encuentre en la zona de trabajo, teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por el especialista, frente a las condiciones del suelo.

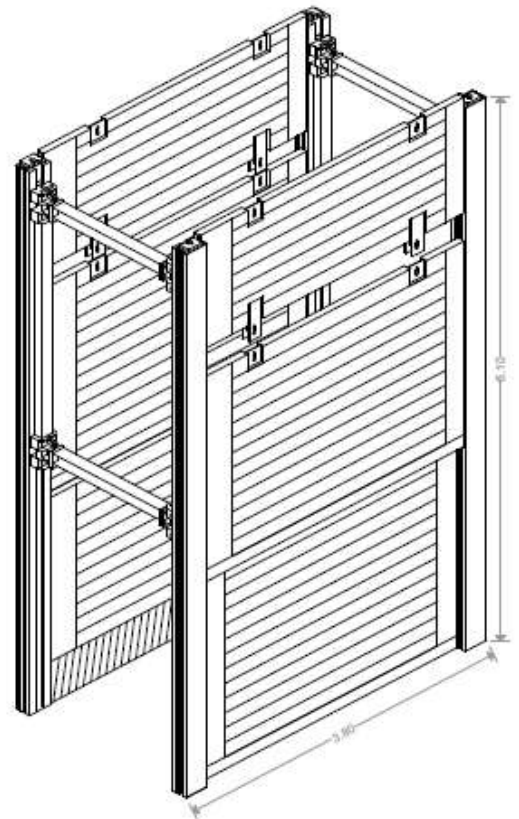
10.- Se deberá considerar las recomendaciones del Estudio de Suelos.

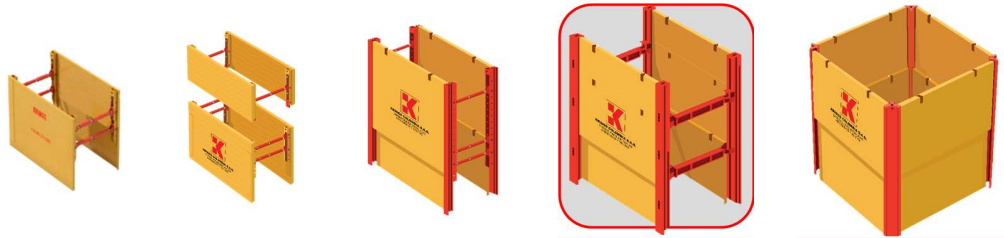
## INSTRUCTIVO DE USO – SISTEMA PARALELO

### DESCRIPCION

Este sistema se compone de 6 paneles, 3 por lado más los pórticos paralelos. Por cada lado hay dos paneles base de 3.5 m de largo por 2.4 m de alto, más un panel realza de 1.3 m de alto por 3.5 m de largo, lo que da una altura total entibada de  $2.4\text{ m} + 2.4\text{ m} + 1.3\text{ m} = 6.1\text{ m}$ . En forma limitada, existe la opción con paneles de 4.0 m de largo.

La instalación del sistema paralelo consta de dos partes: el montaje de los pórticos y la instalación del sistema mismo (pórticos + paneles).





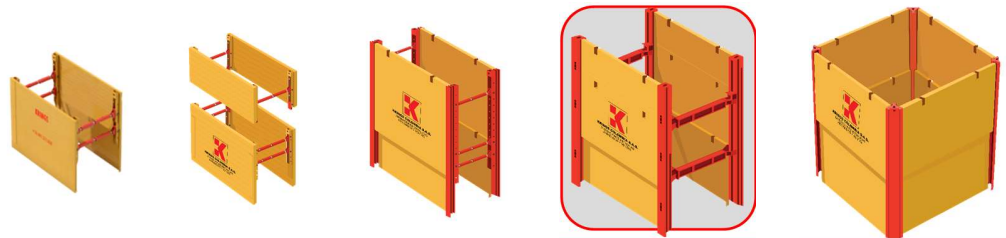
## MONTAJE E DE LOS PORTICOS

Este sistema debe ser manipulado con una excavadora de al menos 25 ton, con un buen operador y levantados con cadenas o estrobo adecuados, de dos puntas, que consideren efectos dinámicos.

1. Ubicar un riel de paralelo sobre una superficie plana (suelo), levantar la carretilla con el balde de la excavadora y deslizarla horizontalmente por el canal porta-carretilla del riel.
2. Insertar un perno de bloqueo en el canal porta-carretilla, a cada extremo de la carretilla misma. Dar la vuelta a estos pernos, de manera que actúen como topes de la carretilla.
3. 3. En el suelo, enfrenar un par de rieles con sus carretillas ya instaladas, ubicar entre estos las vigas de extensión y apernarlas firmemente contra los flanges de las carretillas. Se deben utilizar 6 pernos de unión, uno por cada orificio.

Luego de lo anterior ya estará listo el primer pórtico para su instalación. Repetir los puntos anteriores para los demás pórticos





## INSTALACIÓN DEL SISTEMA PARALELO

1. Ejecutar una pre-excavación del ancho de la zanja y 0.5 m más larga que el módulo de entibación (Fig. 2).

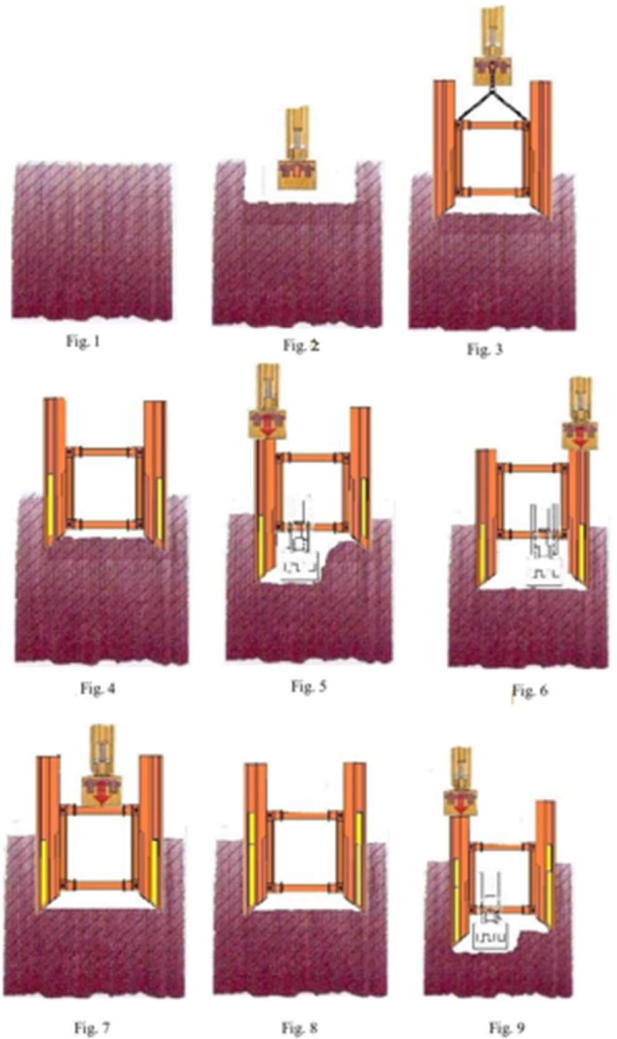
2. Con la excavadora insertar el primer pórtico en la pre-excavación. El módulo debe ir con la carretilla en el extremo inferior y las cuchillas hacia abajo, debe quedar lo más aplomado y alineado posible (Fig. 3).

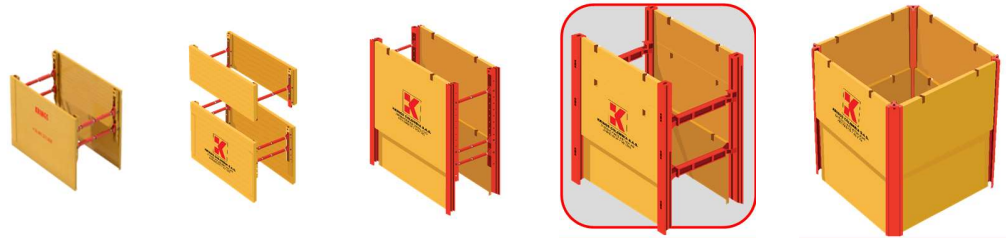
1. Insertar un panel por la guía (canal) exterior de cada riel, dejándolos alineados con el trazado de la excavación (Fig.4).

2. Ubicar el segundo pórtico insertando la guía exterior de los rieles en los paneles ya encajados en el primer pórtico.

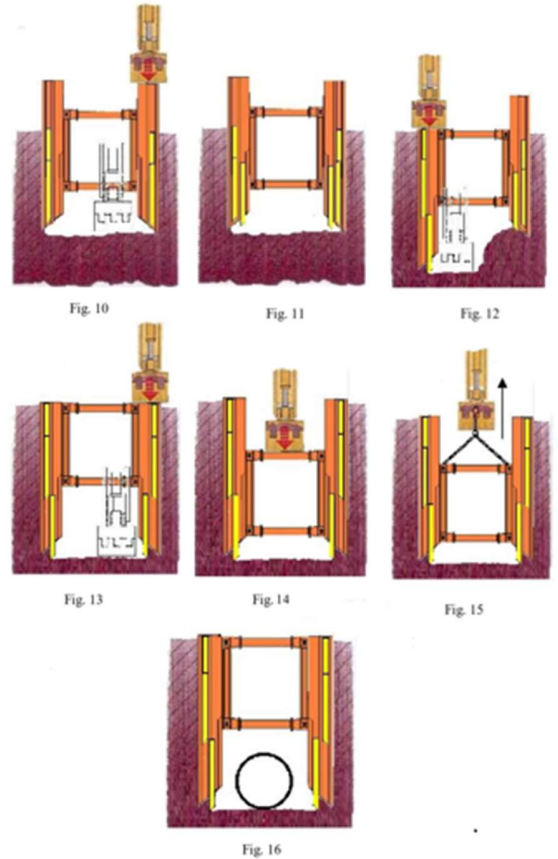
3. Con la excavadora comenzar la excavación por el interior del módulo (Fig. 5-6 y 7). A medida que aumenta la profundidad de la excavación empujar con el balde cargado de la excavadora, en forma alternada, los rieles, paneles y carretillas.

4. Cuando el primer par de rieles estén a nivel de terreno insertar los dos paneles realza por las guías exteriores de los rieles, directamente encima de los paneles ya instalados (Fig 8).





5. Continuar con la secuencia (Fig. 9 y 10).
6. Una vez que los paneles de extensión lleguen a nivel de terreno insertar otro par de rieles, pero esta vez por las guías interiores de cada riel (Fig. 11).
7. Continuar con las acciones de excavar, empujar rieles, paneles interiores y carretillas hasta la profundidad requerida por la zanja (Fig. 12-13 y 14).
8. Cuando se termine la excavación subir la carretilla y fijarla con los pernos de bloqueo, por arriba y abajo (Fig.16).
9. Repetir los pasos anteriores para lo ubicación de los siguientes módulos.
10. Sólo una vez terminada la instalación de los módulos ingresan los trabajadores, estando completamente protegidos de cualquier riesgo de desmoronamiento, a las tareas de preparación cancha, colocación de tubos y relleno compactado.



## EXTRACCIÓN DE MÓDULOS

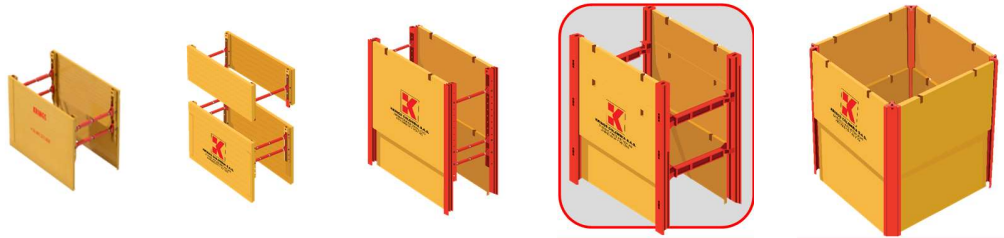
Levantar primero los paneles interiores, rieles y carretilla, de a poco, no más de 0.6 m. Rellenar la zanja y compactar.

Repetir la acción anterior tantas veces como capas de relleno se tenga, una vez extraídos los paneles interiores se procede con los exteriores, hasta sacar cada módulo completo.

De ser necesario los módulos extraídos se instalan nuevamente al final de la zanja.



**ENTIBADOS  
METALICOS**



### **IMPORTANTE:**

- Para proteger los paneles se debe colocar la viga de protección sobre ellos, de forma que la máquina cargue sobre la viga distribuyendo el peso, y no directamente sobre los paneles.
- La carretilla nunca debe sobrepasar los pernos de bloqueo superiores del riel paralelo.
- Verificar el buen estado de las cadenas que sean usadas para levantar y manipular la entibación. Estas cadenas deben quedar bien aseguradas a cada elemento a levantar.
- Se debe tener cuidado de no perder las piezas (pernos de bloqueo, pernos de unión, etc).