



3. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

3.1 SEGURIDAD

Dentro de la construcción de pilas de cimentación existe un gran número de maniobras que requieren la total atención del ingeniero responsable de la obra, ya que representan un riesgo y peligro tanto para los trabajadores de la obra, como para todo aquél y aquello que se encuentre cerca de ésta.

Es de suma importancia crear conciencia en la gente, a través de pláticas informativas y otros recursos, de la importancia que tiene el nunca confiarse y siempre tener cuidado en las maniobras que se realizan en la construcción, haciéndoles saber de los peligros a los que se está expuesto cuando no se realizan las cosas correctamente. Del exceso de confianza y de la ignorancia surgen los accidentes.



3.1.1 SEGURIDAD EN MANIOBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PILAS

Las maniobras que exigen una gran seguridad en la construcción de pilas son:

- Izaje de cargas con grúas

Las operaciones de levantamiento o izaje de cargas con grúas, requieren el uso de señales para que tanto el operador de la grúa como los demás involucrados cuenten con la seguridad necesaria, se eviten lesiones y daños materiales.

El objetivo de las señales es ayudar en la comunicación permanente que debe haber entre el operador de la grúa y el cabo, sobrestante o el trabajador que esté a cargo de la maniobra. Es indispensable recordar que el responsable de la operación es el operador de la grúa y por esta razón el señalador debe ser una persona competente que colabore para que el operador logre realizar su trabajo de manera efectiva y segura.

En las operaciones de izaje de cargas solamente debe haber un encargado de hacer señales al operador de la grúa, pues si hay más de una persona en esta tarea, el operador puede confundirse y ejecutar maniobras inapropiadas. Aunque las señales sirven principalmente para comunicar al operador con el señalador, todos los involucrados en un izaje de cargas deben conocer las señales para saber lo que está ocurriendo y conocer el estado de la operación.

En el caso de que el operador de la grúa considere que la señal que recibe no es correcta, debe hacerlo saber a quien está haciendo las señales y discutirlo con el ingeniero responsable y si es el caso, discutir la maniobra hasta asegurarse de que se puede realizar de manera segura.

Las señales para maniobras de izaje de cargas se muestran a continuación en la *Tabla 9*.



Tabla 9. Señales de seguridad en el izaje de cargas

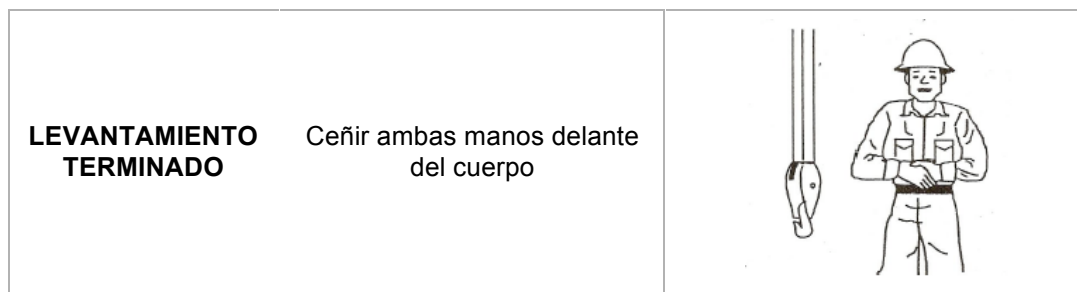
SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
SUBIR LA CARGA	Con el brazo vertical y el dedo índice apuntando hacia arriba y mover la mano con un pequeño círculo horizontal	
BAJAR LA CARGA	Con el antebrazo extendido hasta abajo y el dedo índice apuntando hacia abajo mover la mano en un pequeño círculo	
UTILIZAR MALACATE PRINCIPAL	Levantar la mano por encima de la cabeza	
UTILIZAR MALACATE SECUNDARIO	Colocar el brazo izquierdo debajo del codo del brazo derecho	
SUBIR PLUMA	Brazo extendido, dedos cerrados, pulgar apuntando hacia arriba	



<p>BAJAR LA PLUMA</p>	<p>Brazo extendido, dedos cerrados, pulgar apuntando hacia abajo</p>	
<p>MOVER LENTAMENTE</p>	<p>Con la mano derecha se da la señal de movimiento, la otra se coloca encima sin moverla</p>	
<p>SUBIR LA PLUMA Y BAJAR LA CARGA</p>	<p>Con el brazo extendido y el pulgar apuntando hacia arriba, cerrar y abrir la mano alternativamente durante el tiempo que se desee que baje la carga</p>	
<p>BAJAR LA PLUMA Y SUBIR LA CARGA</p>	<p>Con el brazo extendido y el pulgar apuntando hacia abajo, cerrar y abrir la mano alternativamente durante el tiempo que se desee que baje la carga</p>	
<p>GIRAR LA GRÚA</p>	<p>Brazo extendido apuntando con los dedos en la dirección de giro de la pluma</p>	



<p>PARAR</p>	<p>Mantener la postura rígida con el brazo extendido y la palma hacia abajo, desplazar el brazo adelante y atrás de manera continua</p>	
<p>PARADA DE EMERGENCIA</p>	<p>Mantener postura rígida, con ambos brazos extendidos y las palmas hacia abajo, desplazarlos adelante y atrás de manera continua</p>	
<p>VIAJAR</p>	<p>Brazo extendido hacia adelante, mano abierta y algo elevada, hacer el movimiento de empuje en la dirección del desplazamiento</p>	
<p>VIAJAR CON UNA ORUGA</p>	<p>Bloquear la oruga del lado indicado por el puño levantado. El desplazamiento de la otra oruga se indica por movimiento del otro puño haciéndolo girar verticalmente ante el cuerpo</p>	
<p>VIAJAR CON DOS ORUGAS</p>	<p>Con ambos puños delante del cuerpo haciendo un movimiento circular, uno alrededor del otro, indicando la dirección del movimiento hacia adelante o hacia atrás</p>	



- Colocación de concreto

Al igual que en el izaje de elementos con grúas, el colado de la pila debe realizarse con las medidas de seguridad descritas anteriormente, pues para realizar esta actividad se hace uso de la grúa auxiliar.

- En la maniobra de colado con grúa y tubería Tremie, se debe tener cuidado en los movimientos verticales y el acoplamiento de las diferentes secciones de la tubería Tremie que se realizan, pues pueden resultar bruscos y peligrosos.

- Perforación

En la perforación, es preciso tomar medidas de seguridad en todo momento, las cuales permitan mantener la integridad, tanto de los trabajadores, como de cualquier individuo que pueda acercarse a la zona de trabajo.

Entre las medidas de seguridad básicas están:

- Todo trabajador que esté trabajando en maniobras de perforación debe de estar capacitado y aprobado en dicha actividad.
- Dicho personal debe de portar en todo momento arnés con línea de vida sujeta a un cuerpo inmóvil o sumamente pesado (con frecuencia se aseguran a la perforadora).



- Las perforaciones abiertas deben de ser protegidas con una rejilla para evitar caídas.
- El encargado de maquinaria debe revisar periódicamente el equipo y accesorios para evitar riesgos y fallas que provoquen accidentes.
- Uso seguro de equipo de oxígeno
 - Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en lugares donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
 - Se debe de evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
 - Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
 - No se debe de transportar con los cilindros en otra posición que no sea la vertical.
 - El oxígeno y acetileno son altamente reactivos a las grasas, por lo que está prohibido su almacenamiento y transporte cerca de combustibles y/o grasas.
 - No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, ya que el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
 - Si una botella de acetileno se calienta por cualquier razón, puede explotar. Cuando esto pase, se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua inmediatamente.
 - Se debe de tener cuidado especial con las mangueras, es decir, mantenerlas lejos de fuentes de calor, de paso de vehículos, de objetos punzocortantes, etc.



Las obligaciones y medidas de precaución del personal de trabajo son:

- Utilizar correctamente los elementos de protección personal.
- Usar ropa de alta visibilidad en presencia de equipos en movimiento (como chalecos fluorescentes)
- Respetar señalización y normas internas de la obra.
- Mantener orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- Los movimientos de la maquinaria deben ser lentos.
- No estar en el radio de acción de la máquina durante la perforación y actividades propias de la construcción de pilas de cimentación.
- Nunca dar la espalda a un equipo en movimiento.
- Una vez izada el acero de refuerzo, se debe dirigirla con cabos y estrobos, nunca con las manos.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- Utilizar las herramientas adecuadas para cada tarea y mantenerlas en buen estado.
- Estar en constante comunicación con el Ingeniero responsable o su superior inmediato.
- Para perforación con hélice continua, no desacoplar la manguera de inyección de concreto sin antes comprobar la ausencia de presión.

3.1.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



Fig. 81. Algunos símbolos de elementos de protección personal

Los elementos de protección personal (*Fig. 81*) a emplear durante la operación y actividades de construcción:

- Casco de seguridad
- Barbiquejo
- Protectores auditivos de incrustar o tipo copa
- Chaleco con elementos refractivos
- Botas de seguridad y/o dieléctricas, especialmente para el operador de la grúa
- Guantes de carnaza y/o dieléctricos, especialmente para el operador de la grúa
- Arnés de seguridad con eslingas de posicionamiento y retención y línea de vida
- Botas largas de hule
- Guantes de carnaza o de piel para maniobrista
- Lentes claros u oscuros
- Tapabocas tipo concha o de cirujano
- Lentes para soldador
- Careta para soldador
- Guantes para soldador
- Lámpara de mano



3.2 MEDIO AMBIENTE

Medidas de protección al medio ambiente en la construcción de pilas de cimentación profunda:

- Para el abastecimiento de combustible a la maquinaria y equipo, se deben prever medios de transporte determinados para esta actividad.
- En los trabajos de reparación y mantenimiento de la maquinaria, el encargado de ésta es responsable del transporte de los materiales peligrosos (grasas, aceites, combustibles), realizar de manera responsable las reparaciones y el mantenimiento correspondiente evitando derrames por mal manejo de las sustancias, así como el retiro de los residuos peligrosos para su almacenamiento respectivo en el almacén provisto para el proyecto.
- El responsable del frente debe proveer tambos de 200 lts. para coleccionar los desechos sólidos municipales (basura) que se genere por las persona que participan en los trabajos. También es responsable de retirar los desechos una vez que los tambos alcancen su capacidad de almacenaje, para su disposición final en el basurero municipal por parte del área de servicios generales, la cual debe regresar los tambos nuevamente al frente de trabajo.
- Para los trabajos de soldadura, los sobrantes de soldadura (colillas) deben ser depositados en recipientes exclusivos para este fin.
- Queda prohibido verter aguas residuales o infiltrarlas al subsuelo, por lo cual se deben proveer letrinas móviles ubicadas en lugares accesibles para su mantenimiento.
- Se debe retirar y transportar el material producto de perforación a tiros previamente autorizados.