

<b>ABB</b>	SA-S-005-01-01 Zanjas y excavaciones			
9AAL000142A0332	Tipo de documento ABB Way - Management System	Revisión D	Estado del documento Released	Fecha de entrada en vigor Tuesday, March 01, 2022
	Redactado por Mark Sage	Nivel de seguridad Interno	Idioma es	Página 1 (9)

## 1.0 INTRODUCCIÓN

Esta Guía facilita consejos prácticos y orientación sobre los métodos preferidos y recomendados para garantizar que las operaciones de ABB cumplan con la Norma de Control establecida en el Sistema de Gestión de HSE y Seguridad de ABB.

No es obligatorio seguir la recomendación o métodos recomendados, a menos que se indique específicamente, las operaciones son libres de controlar el riesgo a través de diferentes métodos. Sin embargo, el seguimiento de estos métodos garantizará el cumplimiento de la norma. Si se adoptan diferentes medidas, deben mantenerse pruebas documentadas sólidas que confirmen que el método alternativo de control es al menos igual o mejor que los métodos recomendados en este documento.

## 2.0 ALCANCE

La norma se aplica a todos los empleados, contratistas y otras personas dentro de las operaciones de ABB y a las entidades jurídicas de ABB, incluidas las empresas mixtas, los consorcios y las asociaciones de trabajo con control de la gestión.

## 3.0 PELIGROS Y RIESGOS

Las excavaciones pueden presentar una serie de peligros e incluyen:

- Posible contacto con servicios subterráneos, incluidos gas, agua, cables electricidad y telecomunicaciones;
- Engullimiento debido al colapso de los lados de la excavación;
- Vehículos u otra maquinaria que se vuelcan en la excavación;
- Personas que caen en la excavación;
- Entrada de agua que provoca inundaciones;
- Posible entrada de gas, especialmente si se encuentra en terrenos contaminados.
- Socavación de estructuras adyacentes.

Las excavaciones pueden derrumbarse debido a:

- Ser excavadas en suelo inestable, o en suelo que ha sido excavado anteriormente y no se facilita protección;
- Vibración excesiva de equipos de construcción o tráfico de vehículos alrededor de la excavación;
- Demasiado peso cerca de los lados de una excavación, con mayor frecuencia del equipo o del material excavado (pila de escombros) demasiado cerca del borde;
- El agua se ha acumulado en la excavación debido a cambios en las condiciones climáticas (congelación, derretimiento, lluvia intensa repentina, etc.)

## 4.0 CONTROLES OPERATIVOS

### 4.1 Planificación

Antes del comienzo de cualquier excavación, una persona competente debe realizar un estudio del lugar para evaluar el estado de las rutas de acceso al lugar de excavación (todas las rutas deben estar claramente señalizadas), la naturaleza del suelo (tipo de suelo, propiedades de cohesión, posible presencia de agua o gases nocivos) y la presencia y ubicación de servicios y estructuras subterráneas y aéreas que puedan interferir con los trabajos de excavación. La extensión de la excavación requerida debe estar claramente señalizada y deben anotarse los patrones de drenaje existentes, de manera que los esquemas de drenaje posteriores puedan imitar el patrón original. Con esta información podrá precisarse qué métodos para evitar/reducir/controlar el riesgo son necesarios y adecuados a la situación. Esta información se obtendrá en la etapa previa a la licitación del contrato, pero en cualquier caso antes de la ejecución en el lugar.

### 4.2 Ejecución segura

#### 4.2.1 Derrumbe de los lados

Cuando las excavaciones tengan más de 1,2 m de profundidad, se requerirán precauciones de salud y seguridad efectivas que incluirán:

- 1) Necesidad de algún tipo de apuntalamiento. Esto puede incluir tablestacas o cajas de zanjas.

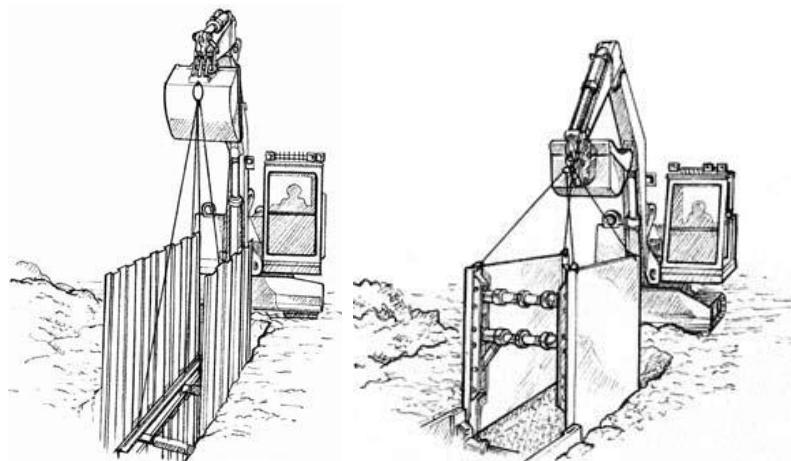


Fig 1  
Uso de tablestacas (fig 1) y caja de zanjas (fig 2)

- 2) Los sistemas de apuntalamiento son estructuras de madera, sistemas mecánicos o hidráulicos que sostienen los lados de una excavación y que están diseñados para prevenir colapsos. El laminado es un tipo de sistema de apuntalamiento que mantiene la tierra en posición. Puede clavarse en el suelo o trabajar en conjunto con un sistema de apuntalamiento. El laminado se utiliza con mayor frecuencia en excavaciones abiertas durante largos períodos de tiempo. Otro tipo de laminado, en el que se utilizan placas o madera contrachapada de grado de apuntalamiento (a

veces llamada forma de Finlandia) junto con sistemas de puntal como apuntalamiento hidráulico o de madera. Estos sistemas de puntal también se denominan *sistemas activos*. El sistema de puntal utilizado con mayor frecuencia consiste en puntales hidráulicos de aluminio que son ligeros, reutilizables y se instalan y retiran completamente del suelo.

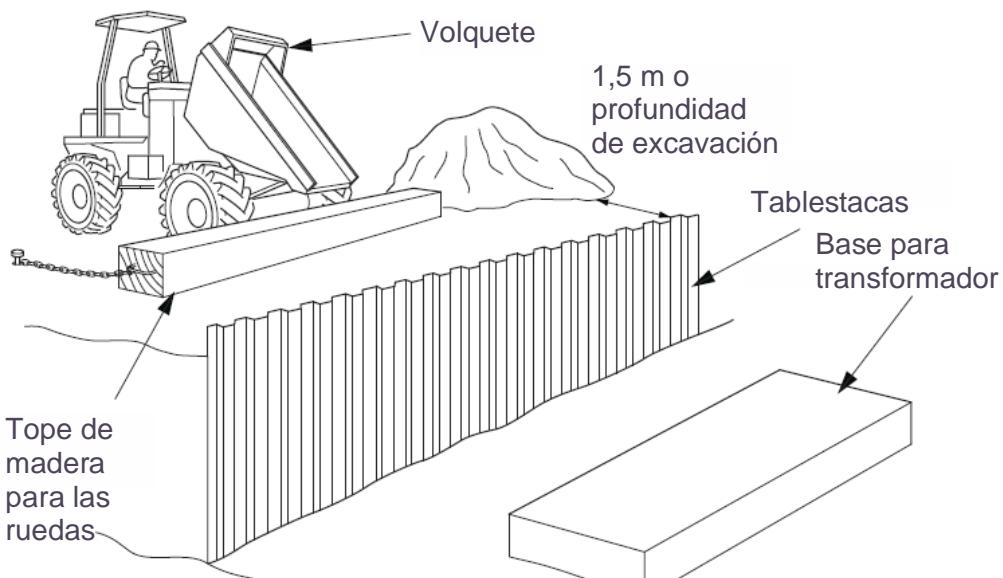


Fig. 3  
Disposiciones generales de seguridad en una excavación

- 3) Un escudo, también conocido como caja de zanjas, es otro sistema de protección común utilizado por los contratistas. Las cajas de zanjas no están diseñadas para evitar colapsos, sino que sirven para "proteger" a los trabajadores dentro de la estructura en caso de que ocurra un colapso. Se trata de una excelente opción a la hora de colocar instalaciones continuas, como la instalación de tuberías. La caja se coloca en la zanja y se arrastra a medida que avanza la obra. Algunos puntos importantes sobre los escudos:
  - i. El personal debe estar fuera de la caja y por encima del suelo cuando se mueva el escudo. Podría quedar atrapado entre la caja en movimiento y los objetos fijos;
  - ii. La parte superior del escudo debe extenderse por lo menos dieciocho (18) pulgadas por encima del nivel de cualquier material que pueda derrumbarse o rodar hacia la zanja;
  - iii. Algunos escudos están diseñados para apilarse, uno encima del otro. Nunca apile escudos que no estén diseñados para tal fin, y no apile escudos de diferentes fabricantes, ya que pueden no ser compatibles.
  - iv. Las fuerzas de un colapso literalmente pueden empujar una caja hacia los lados, causando un peligro de aplastamiento. Tras colocar una caja para el trabajo, los huecos entre la caja y la pared de la zanja deben rellenarse con material excavado para evitar el desplazamiento ocasionado por un colapso.
  - v. El blindaje siempre debe usarse conforme a los datos tabulados del fabricante.

Tanto con el apuntalamiento como con el blindaje, los trabajadores solo están protegidos si permanecen dentro de los límites del sistema.

- 4) Todos los escombros (montones de tierra) deben retirarse del borde de la excavación a una posición de al menos 1,5 m de distancia o la profundidad de la excavación, lo que sea superior.

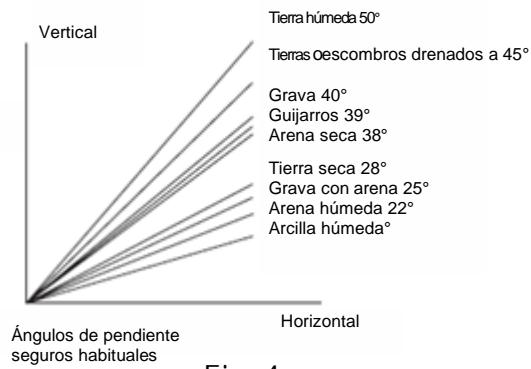


Fig. 4

- 5) Para evitar que los vehículos, por ejemplo, los camiones volquete se vuelquen en la excavación debe facilitarse un tope para las ruedas. Véase fig. 3
- La inclinación y el banqueo son otro medio de proteger a los trabajadores de los peligros de derrumbes. La inclinación es un método para recortar las paredes de la zanja en un ángulo tal que existan pocas posibilidades de derrumbe. Se conoce como "ángulo de reposo" y debe ser adecuado para el tipo de suelo. Véase fig. 4
  - El banqueo es un proceso para bajar las paredes de tierra de una excavación.



Fig 5 inclinación simple tipo A

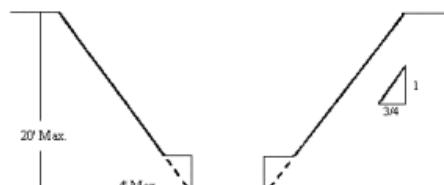


Fig 6 Inclinación con banqueo

- La inclinación también puede utilizarse como un sistema por sí mismo o junto con el banqueo (fig. 6).

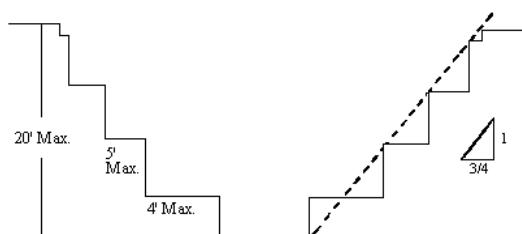


Fig 7 Banqueo

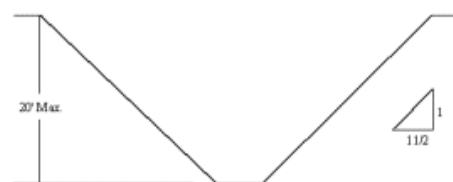


Fig 8 Pendiente simple en suelo tipo C

#### 4.2.2 Prevención de contacto con servicios subterráneos

- 1) La ubicación de las instalaciones de servicios públicos, como alcantarillado, teléfono, combustible, electricidad, líneas de agua o cualquier otra instalación subterránea que se pueda esperar razonablemente que se encuentre durante el trabajo de excavación, se determinará antes de abrir una excavación. Véase fig 9.
- 2) Mientras la excavación esté abierta, las instalaciones subterráneas deben protegerse, apoyarse o retirarse según sea necesario para salvaguardar a los empleados.

#### 4.2.3 Contacto con líneas aéreas

La ubicación de los servicios sobre el suelo (por ejemplo, líneas eléctricas) o estructuras que puedan interferir con las operaciones de excavación también se determinará antes de la excavación.

Las operaciones de excavación y eliminación de material excavado pueden requerir el uso de maquinaria pesada (por ejemplo, excavadoras, camiones, retroexcavadoras) cerca de las zonas de trabajo.

Si el lugar tiene líneas aéreas que lo cruzan, entonces existe la posibilidad de quemaduras graves y/o electrocución si se entra en contacto. En dichos casos, será necesario tomar medidas para restringir la altura de ciertos vehículos que operan en el lugar, o su equipo, de manera que no puedan tocar las líneas aéreas o se utilizan otras medidas para advertir a los conductores de los vehículos para que se aseguren de que su vehículo no pueda entrar en contacto.

#### 4.2.4 Prevención de caídas de personas o vehículos

- 1) Deben existir paradas de vehículos para evitar que estos accedan a la excavación por error. Véase fig. 3
- 2) Las excavaciones abiertas deben estar protegidas por una barricada y marcadas con una señal de advertencia. La construcción de cercas para ganado, puertas y avisos de seguridad, etc., se llevará a cabo sobre las vías de acceso y los lugares de trabajo. Los trabajadores no deben pararse en el borde de la excavación. La cinta de plástico no se considera una barricada.
- 3) Cuando se vayan a utilizar cruces, deben diseñarse y construirse conforme a las buenas prácticas de ingeniería con el fin de evitar el riesgo de derrumbes y/o caídas.

#### 4.2.5 Entrada de gases

- 1) Dependiendo de la naturaleza de los suelos que se excavan, el equipo utilizado y las condiciones de ventilación, también pueden encontrarse atmósferas venenosas o explosivas, con presencia de, por ejemplo, metano/otros hidrocarburos, sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) o monóxido de carbono.
- 2) Las pruebas de gases deben realizarse antes de acceder a la excavación. Donde puedan existir condiciones atmosféricas peligrosas, o desarrollarse en una excavación/espacio confinado, deben aplicarse controles como protección respiratoria (equipos de respiración, respiradores), ventilación, etc. En lugares donde haya un hidrocarburo o una sospecha de fuga, debe realizarse un estudio de gases antes de que comiencen las actividades de ubicación de la tubería. En este contexto, el gas puede surgir debido a fuentes externas o puede ocurrir naturalmente.
- 3) No debe utilizarse maquinaria de gasolina o diésel dentro de una excavación, ya que los humos son más pesados que el aire y se acumularán en la excavación.

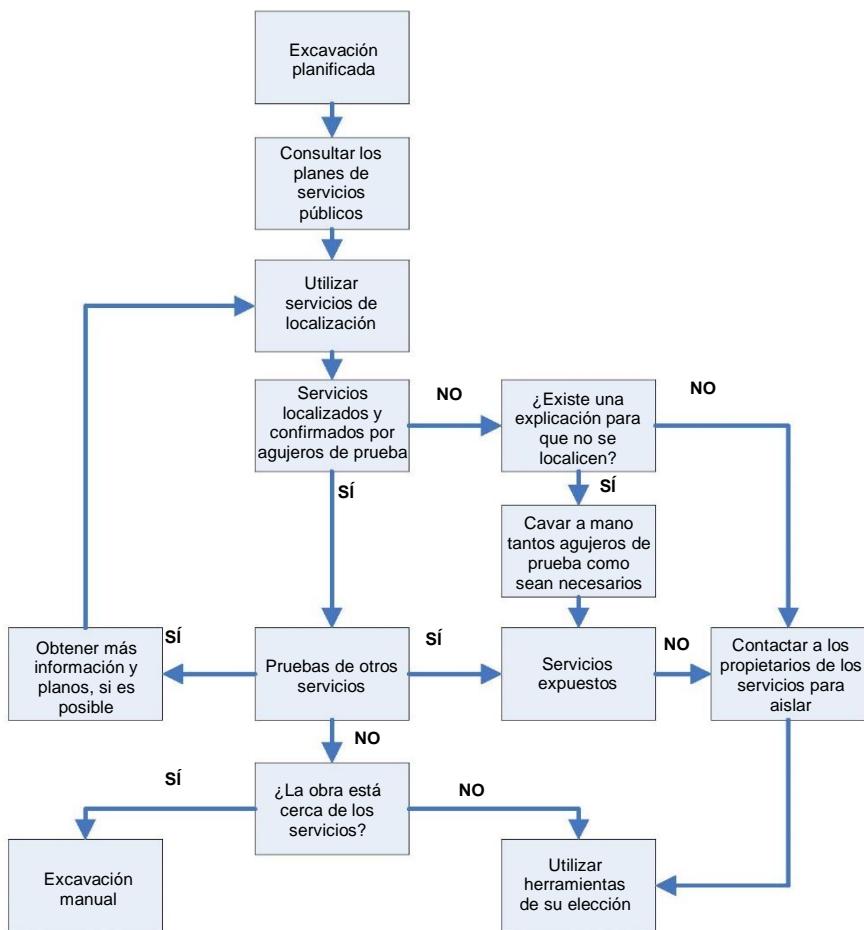
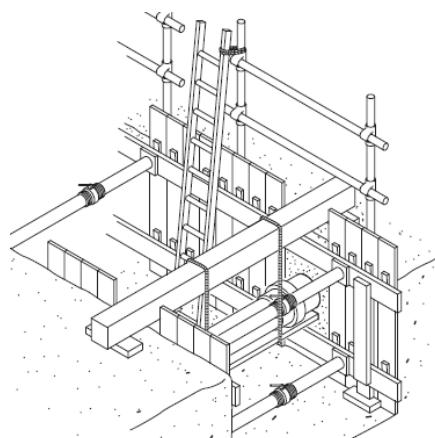


Fig. 9

#### 4.2.6 Socavación de estructuras adyacentes

Cualquier estructura adyacente que pueda verse afectada por la excavación debería haberse identificado durante la etapa de planificación y debería haberse realizado una evaluación de las medidas de precaución (si hubiere) necesarias. En tales casos, se requerirá asesoramiento de ingeniería estructural.



#### 4.2.7 Acceso y salida

Es importante que se tomen las medidas adecuadas para un acceso y una salida seguros hacia o desde la excavación. Se establecerán disposiciones adecuadas para la comunicación con la superficie y para el acceso y salida de la excavación. Deben mantenerse rampas y escaleras para todas las excavaciones de más de 1,2 m de profundidad.

#### 4.2.8 Protección personal

Durante todas las actividades in situ, todo el personal debe usar un EPI mínimo (botas de seguridad, cascos de seguridad). El personal involucrado en actividades laborales específicas deberá usar un EPI adicional para adaptarse a los requisitos del trabajo según lo

acordado/detallado en la evaluación de riesgos y tal como se informó en la charla sobre seguridad previa al trabajo.

#### 4.2.6 Operadores de máquinas

Los operadores de máquinas deberán:



- 1) Estar capacitados en el uso del equipo.
- 2) Estar sentados adecuadamente cuando operen los controles del equipo.
- 3) Utilizar los cinturones de seguridad facilitados
- 4) Tener cuidado en todo momento para mantener la estabilidad del equipo
- 5) Conducir siempre a velocidades seguras para las condiciones que se encuentren (por ejemplo, en terrenos irregulares, pendientes, cruces de zanjas, giros, etc.)
- 6) Utilizar siempre los escalones y asideros que se proporcionan al montar o desmontar el equipo.

Los operadores de máquinas no deberán:



- 1) Arrancar el motor a menos que esté sentado en el asiento del conductor
- 2) Permitir que otras personas viajen en el equipo a menos que esté designado para más de un ocupante.
- 3) Bajarse del equipo mientras esté en movimiento, excepto en caso de emergencia.

### 5.0 FORMACIÓN Y COMPETENCIA

5.1 Todas las personas (empleados y contratistas) deben recibir la formación y formación adecuadas para que sean competentes para llevar a cabo las actividades laborales para las que han sido asignadas, incluida la aplicación de cualquier medida específica de HSE identificada en la evaluación de riesgos para prevenir o mitigar cualquier posible riesgo personal, lesión o incidencia de mala salud.

5.2 Una *persona competente* es un individuo que tiene el conocimiento, la experiencia y la habilidad relevantes para permitir la identificación de peligros o condiciones de trabajo existentes y previsibles que son peligrosas, insalubres o peligrosas para los empleados.

5.3 Solo personas experimentadas y competentes deben operar el equipo de excavación; los operadores de la máquina son responsables de

- 1) El funcionamiento seguro y responsable de la maquinaria bajo su control.
- 2) Informar inmediatamente a su supervisor si creen que el equipo que están usando se encuentra en una condición peligrosa o insegura.
- 3) Asegurarse de que la maquinaria o equipo que utilizan tenga todos los dispositivos de seguridad y protecciones en su lugar.
- 4) Asegurarse de que todos los protectores estén instalados correctamente.

5.4 Los conductores de grúa (observadores) capacitados y competentes deberán participar en todas las operaciones que impliquen equipos de excavación y movimiento de maquinaria pesada para evitar que el personal acceda al campo de trabajo y garantizar un trabajo seguro.

5.5 Se realizará una charla de seguridad antes del inicio de las obras con todas las partes implicadas en ellas. Las charlas se llevarán a cabo durante las obras cuando se realice el cambio de turno inicial y cuando lleguen nuevos trabajadores a la obra.

## 6.0 SUPERVISIÓN Y COMPROBACIÓN

6.1 Cuando vayan a realizarse excavaciones de más de 2 metros de profundidad, debe obtenerse un permiso de trabajo y un certificado de excavación/espacio confinado antes de comenzar el trabajo.

6.2 No se realizará ninguna excavación sin el proceso de autorización necesario;

6.3 Cuando se requiera que las personas trabajen en excavaciones de 1,2 metros o más profundas, una persona competente deberá realizar una inspección de seguridad en cada turno de la siguiente manera:

- 1) Antes de comenzar a trabajar;
- 2) Tras cada evento que probablemente haya afectado a la resistencia o estabilidad de la excavación, por ejemplo, fuertes lluvias.
- 3) Despues de cualquier caída de material;
- 4) Cada 7 días.

## 7.0 EXAMEN Y COMPROBACIÓN DEL EQUIPO

El equipo se inspeccionará a diario y se mantendrá según sea necesario para garantizar que esté en buenas condiciones de funcionamiento. Incluye la inspección de frenos, pasadores pivotе, cilindros hidráulicos, mangueras, anillos de retención, pernos de fijación principales, etc.

## 8.0 DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS

Los informes de la inspección diaria de las excavaciones se mantendrán en un registro in situ y luego durante 3 meses desde el final del proyecto. Deben contener los siguientes detalles:

- Ubicación del lugar de trabajo o del equipo de trabajo inspeccionado
- Descripción del lugar de trabajo o del equipo de trabajo inspeccionado
- Fecha y hora de la inspección;
- Detalles de cualquier asunto identificado que pueda dar lugar a un riesgo para la salud o seguridad de cualquier persona;
- Detalles de cualquier acción tomada debido a cualquier asunto identificado en el punto anterior;
- Detalles de cualquier acción adicional que se considere necesaria; y
- Nombre y cargo de la persona que realiza el informe.

## 9.0 RECONOCIMIENTO

Las figuras 1, 2, 4 y 9 han sido elaboradas por el Ejecutivo de Salud y Seguridad del Reino Unido y están sujetas a los derechos de autor de la Corona del Reino Unido y se han reproducido en el presente en virtud de los términos de la licencia abierta.

(<http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/>)