



M A N U A L
para la

INSTALACIÓN DE TUBOS DE HORMIGÓN

y Prevención de Riesgos Laborales



Asociación Nacional de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado



Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón

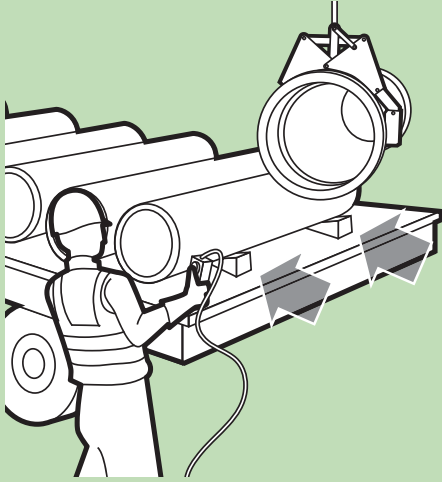


Grupo Nacional de Tuberías de ANDECE

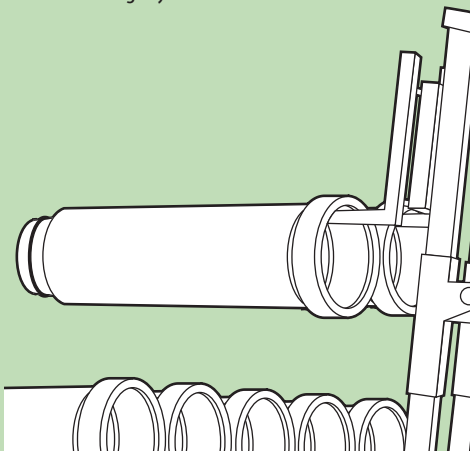
Descarga

Haz esto Evita esto

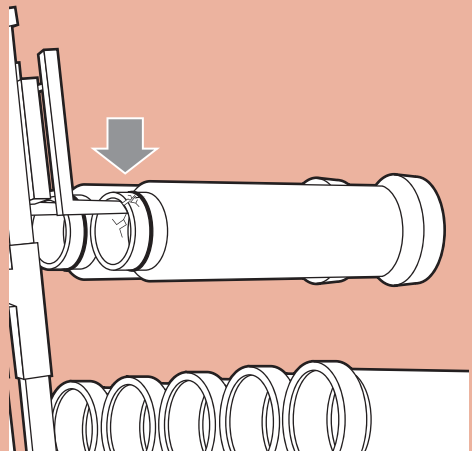
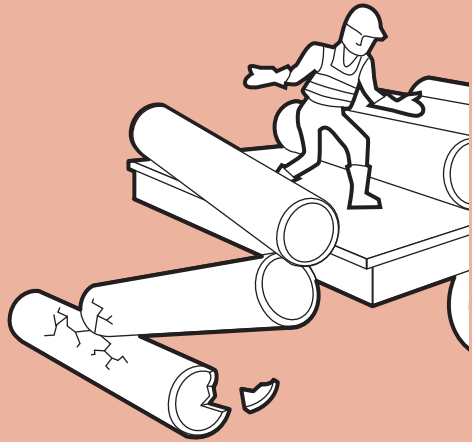
Manipule los tubos con cuidado. Evite que se golpeen entre sí o contra el suelo. Si los manipula introduciendo una viga en su interior, hágalo por el extremo hembra.



Dado que la zona de recepción presentará normalmente un terreno irregular, deben adoptarse las medidas necesarias para asegurar que los tubos no vayan a moverse durante su transporte. Los tubos deben asegurarse en el camión que los transporte mediante eslingas y cuñas en su base.

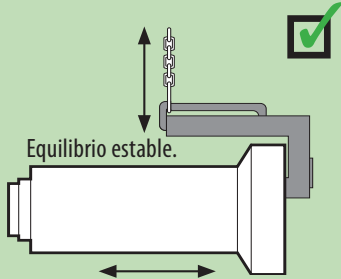


Los tubos de hormigón son un producto rígido. Constituyen una estructura en sí mismos y esto representa ventajas muy importantes para las prestaciones del sistema en servicio. Sin embargo deben ser tratados adecuadamente para no sufrir daños durante su manipulación.

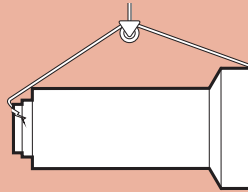


Manipulación

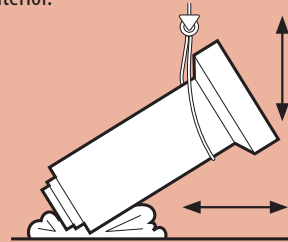
Haz esto Evita esto



No descargar usando cables o eslingas por el interior.



No arrastrar.



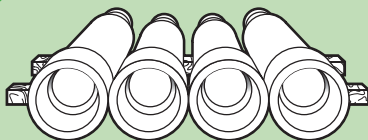
Acopio

Haz esto Evita esto

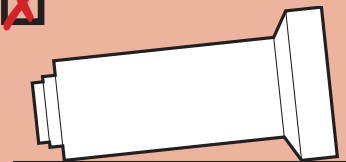
Las juntas de goma se almacenarán a cubierto, preferiblemente en la caseta de obra, en lugar fresco y seco (entre 10° y 25°) y protegidas de la luz. Sólo deberían llevarse al "tajo" las juntas que vayan a utilizarse en los tubos que se monten en el día en cuestión.



A medio / largo plazo, la acción conjunta del sol y el ozono presente en la atmósfera pueden producir agrietamiento y rigidización de las juntas. A corto plazo, el principal problema puede ser el frío, que hace que las juntas se "endurezcan", lo que dificulta su colocación en el tubo y el proceso de enchufado. Esto puede traducirse en problemas de estanquidad.



Quando los tubos presenten campana, se recomienda que al descargar y acopiar los tubos, estos sean tendidos de manera que los puntos de apoyo se localicen en el fuste, no en campana y extremo macho.



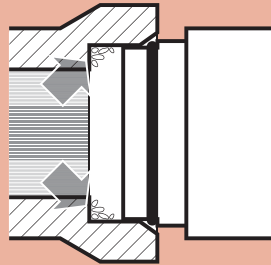
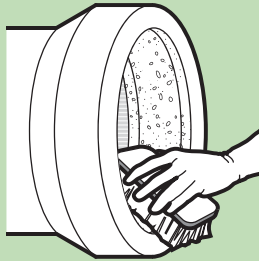
Campana y extremo macho pueden dañarse, con consecuencias negativas para la estanquidad.

Preparación de las juntas

Haz esto Y evitarás esto

Limpe la suciedad y elementos extraños

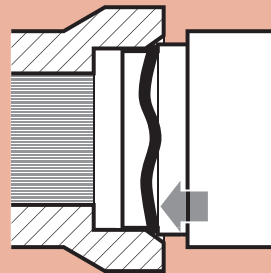
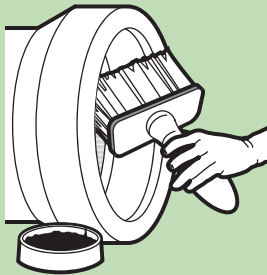
de las superficies de unión de la junta, poniendo especial cuidado en el extremo hembra del tubo.



Una inadecuada preparación de la superficie interior del extremo hembra del tubo puede dificultar o impedir el correcto enchufado del tubo, o imposibilitar que la junta de estanquidad selle correctamente.

Lubrique generosamente la superficie de unión.

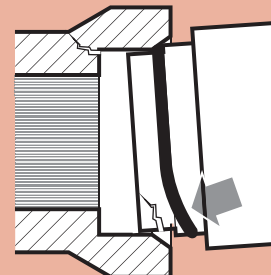
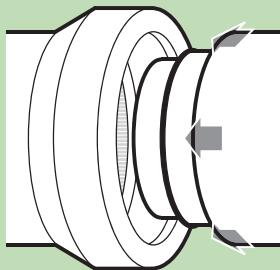
Use una brocha, un trapo, una esponja o guantes para extender el lubricante por toda la superficie. Utilice un lubricante adecuado, preferiblemente el recomendado por el fabricante.



Una campana sin lubricar o mal lubricada puede provocar torsiones en la junta elastomérica, lo que puede producir daños en el extremo hembra del tubo o pérdidas de estanquidad.

Alinee correctamente los tubos a unir.

Antes de insertar la extremo macho en el extremo hembra, compruebe que la junta elastomérica de estanquidad está en contacto con toda la superficie cónica de entrada del extremo hembra. Asegúrese de que la alineación es correcta.



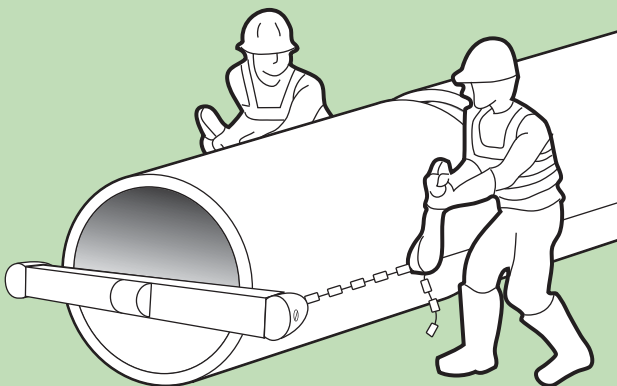
La falta de alineación puede descolocar la junta provocando pérdidas de estanquidad. Además, un empuje no uniforme durante la operación de enchufado puede provocar la rotura del extremo hembra de los tubos.

Procedimientos de enchufado

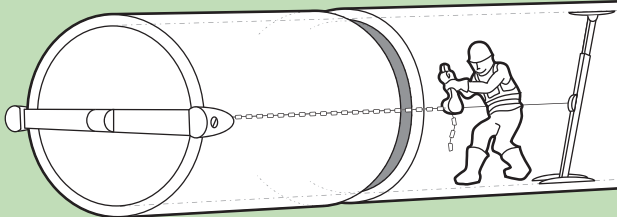
Haz esto Evita esto

Tuberías pequeñas y medianas

Puede usar mecanismos tensores tipo tráctel: los aparatos tensores están anclados a una tubería ya instalada (varios tubos atrás) y conectan, a través de una viga de acero (que incorpora las protecciones necesarias para que la tubería no se vea dañada), con el tubo que va a enchufarse.



Tuberías grandes



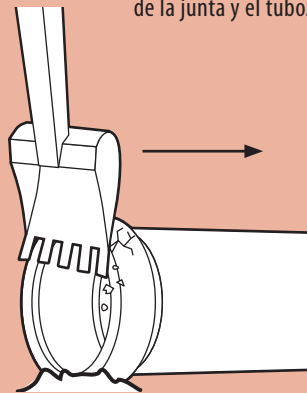
Enchufe los tubos colocando un anclaje en el interior de un tubo (que debe estar situado varios tubos por detrás del tubo a enchufar). Dicho anclaje es conectado, mediante un tensor, a una viga de acero (que incorpora las protecciones necesarias para que la tubería no se vea dañada), que estará en contacto con el extremo opuesto a la junta del tubo a conectar.



Las juntas no deben hacer retroceder a los tubos una vez la presión aplicada en el proceso de enchufado deja de ejercerse. Si esto ocurre, es probable que se deba a una instalación defectuosa. En tal caso, desmonte, compruebe el correcto emplazamiento de la junta y vuelva a montar el tubo.

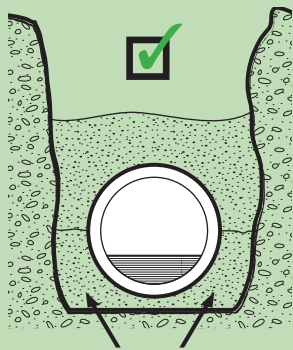


No debe usarse la maquinaria de excavación para empujar los tubos en el proceso de enchufado, a menos que se adopten medidas especiales que eviten sobreesfuerzos locales de la junta y el tubo.

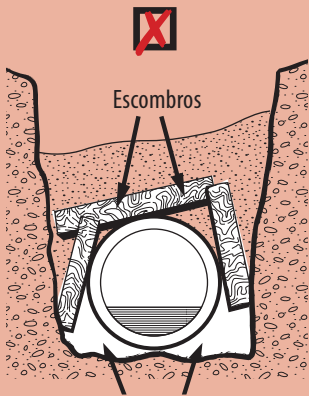


Instalación del tubo sobre su cama (base)

Haz esto Evita esto

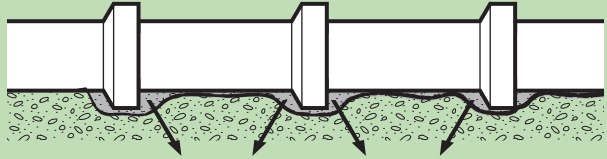


Relleno homogéneo



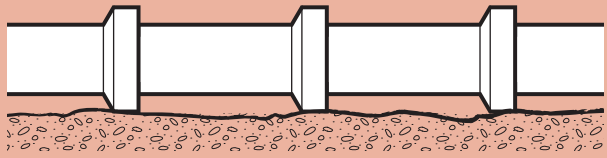
Huecos

Apoyo sobre la superficie exterior del fuste de los tubos.

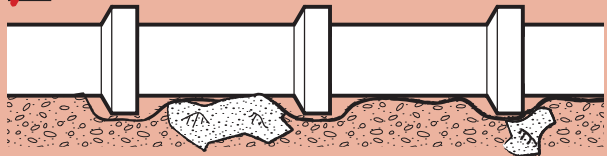


El tubo debe presentar un buen apoyo en toda su longitud, incluida la zona de la campana. Los huecos que queden tras el proceso de enchufado en los nichos excavados para realizar un correcto enchufado y alojar la campana deben ser rellenados con material seleccionado. Debe procurarse que este material sea compactado en la mayor medida posible.

Apoyo sobre las campanas de los tubos.

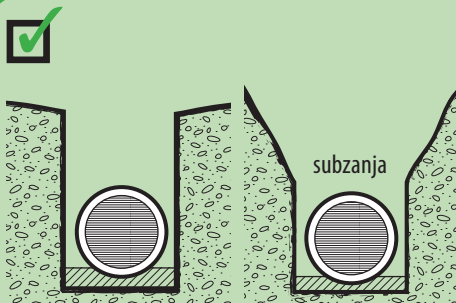


Apoyo no uniforme.

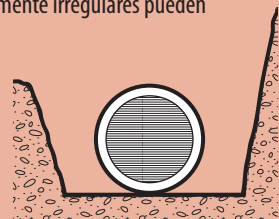


Excavación y preparación de la zanja

Haz esto Evita esto



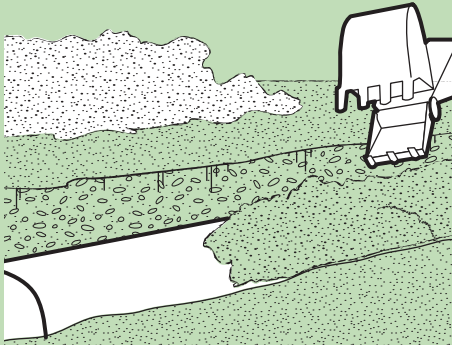
Anchuras de zanja superiores a las de proyecto, alturas de zanja diferentes a las de proyecto y excavaciones excesivamente irregulares pueden suponer fallos mecánicos en el tubo por el hecho de que las condiciones reales disten demasiado de las de cálculo.



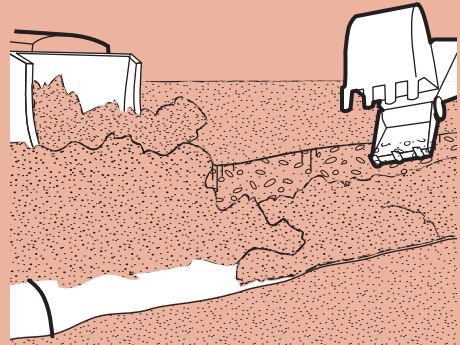
Material de relleno

Haz esto Evita esto

Relleno alrededor de la tubería

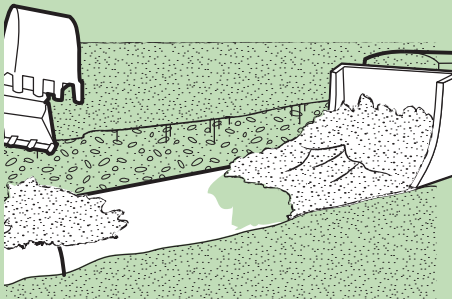


El material de relleno especificado por la dirección facultativa debe ser colocado cuidadosamente en tongadas uniformes, paulatinamente a ambos lados del tubo. Si el tipo de instalación utilizado así lo requiere, debe procederse a su compactación, teniendo especial cuidado en la zona de riñones.

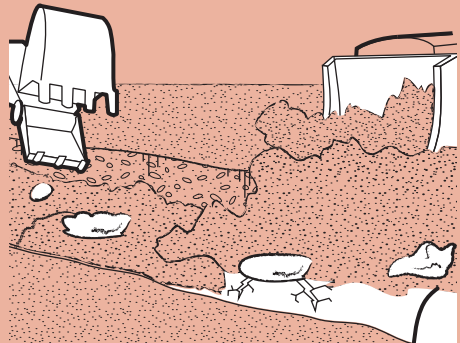


El material de relleno no debe ser vertido masivamente sobre la tubería. El terreno de relleno debe depositarse de tal manera que no exista riesgo de que los tubos instalados se desplacen o sufran cualquier tipo de daño.

Relleno final



El material de relleno deberá ser material de aportación fácilmente compactable o material de excavación que presente las características adecuadas: no debe contener grandes piedras, terrones congelados, o cualquier otro objeto potencialmente dañino para los tubos. Para las instalaciones en las que esto resulte necesario, el material aportado debe ser compactado en tongadas de acuerdo a las especificaciones.



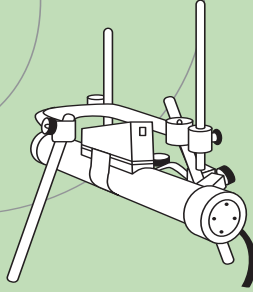
El material envolvente (hasta 30 cm por encima del tubo) no debe contener piedras u objetos contundentes de gran tamaño. Estos objetos, al caer desde gran altura, podrían dañar la tubería.

Alineación y control de la pendiente

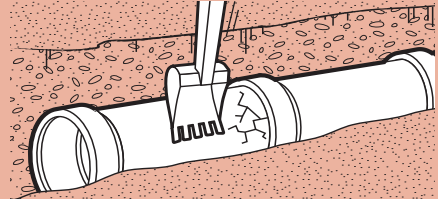
- Haz esto
- Evita esto



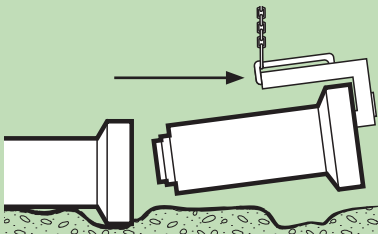
Compruebe la alineación y la pendiente de cada tubo instalado. Use técnicas de excavación apropiadas para realizar los ajustes pertinentes.



No empuje, golpee o cargue con el cazo de la excavadora una tubería instalada para corregir su alineación o pendiente.



Retire el tubo para realizar ajustes en la alineación o en la pendiente del último tubo enchufado.

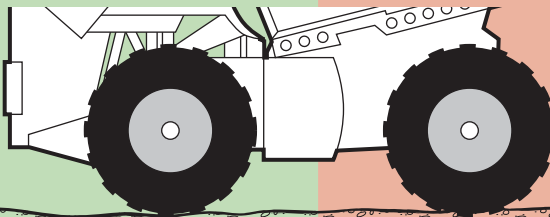


No ajuste la alineación o pendiente del tubo con éste enchufado salvo que en proyecto se haya previsto que exista una determinada desviación angular entre tubos adyacentes con el objetivo de realizar el trazado de curvas de gran diámetro. En tal caso, deberá procederse a desalinear los tubos una vez enchufados, previendo las protecciones adecuadas entre el tubo y el elemento de empuje y procediendo con la máxima precaución posible.

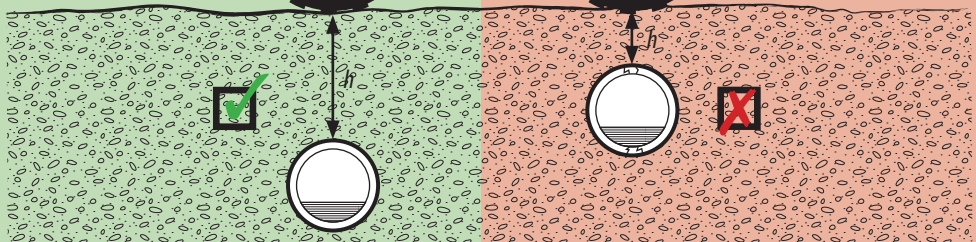


Cargas de ejecución: cobertura mínima

- Haz esto
- Evita esto



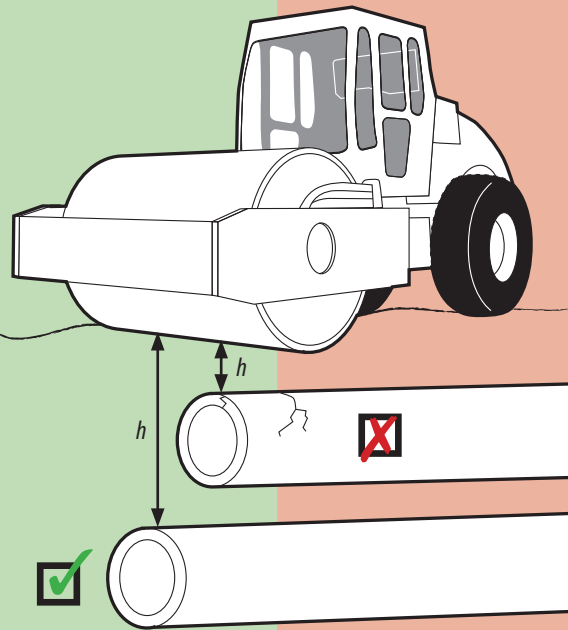
No opere con maquinaria pesada sobre el tubo hasta que se haya alcanzado una altura de relleno (h) mínima adecuada.



Cargas de ejecución: Compactación

- Haz esto
- Evita esto

Las solicitaciones que se dan sobre el tubo en la fase de ejecución pueden ser superiores a las de diseño si la cobertura de terreno sobre el tubo es insuficiente. Calcule o consulte la cobertura mínima requerida para el compactador a utilizar, teniendo en cuenta si opera en modo estático o dinámico.



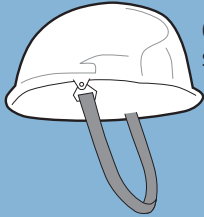
No utilice compactadores pesados (especialmente si se trata de compactadores dinámicos) hasta que se haya alcanzado una altura de relleno (h) adecuada.



La cobertura mínima a considerar depende del vehículo de obra / compactador considerado, de la clase resistente del tubo y del tipo de instalación escogido. En caso de duda, consulte a su fabricante o a ANDECE.

Las operaciones de colocación requieren de medidas específicas para minimizar la posibilidad de que se produzcan accidentes laborales

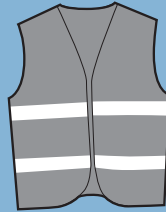
Equipos de protección individual



Casco de seguridad



Calzado de seguridad



Vestuario de alta visibilidad



Guantes de protección

Protecciones auditivas (equipos de compactación)



Principales riesgos

Caídas a distinto nivel
Desprendimiento de objetos pesados sobre operarios
Sepultamiento

Caídas a distinto nivel

Pueden producirse en:

- Zanjas
- Terraplenes
- Pozos



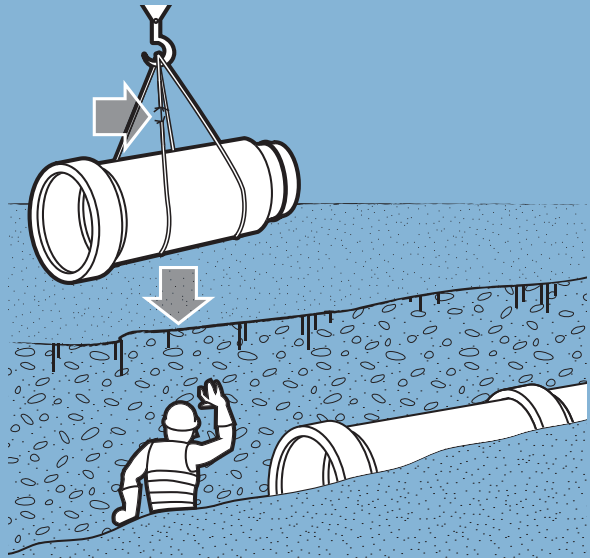
Medidas:

- Señalización
- Correcta aproximación
- Medios de acceso adecuados

Colisión con materiales o máquinas en movimiento y desprendimiento de objetos

Medidas:

- Uso de útiles adecuados
- Límite del acceso a zonas de riesgo alrededor de máquinas para el movimiento de tierras

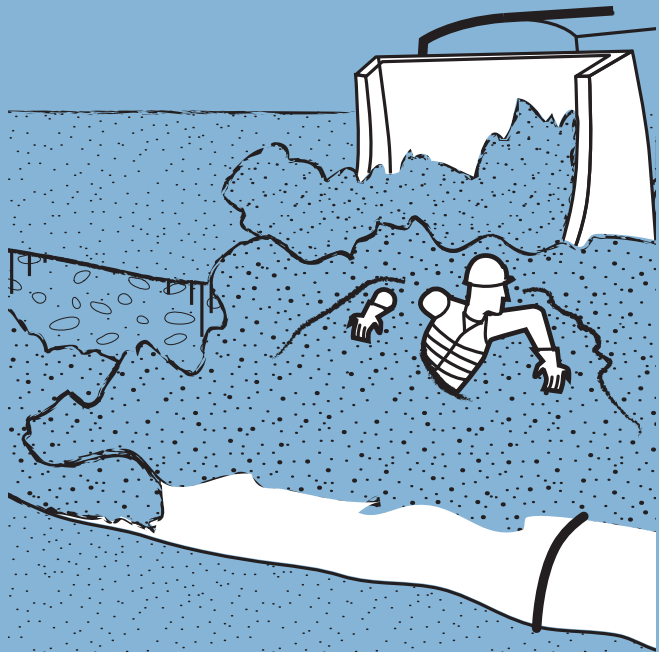


Estos objetos pesados pueden ser:

- Elementos prefabricados
- Piedras de gran tamaño procedentes de las labores de excavación

Sepultamiento

Puede producirse, principalmente, en labores de acondicionamiento de zanjas y enchufado de tubos



Medidas:

- Anchura mínima de acuerdo a EN 1610
- Aseguramiento de las zanjas
- Entibación, en casos en que resulte necesario



www.alhosa.com



www.borondo.es



www.elcaley.es



www.gadeahermanos.es



www.prefabricadosalberdi.com



www.prefraga.es



www.prejea.com



www.prhomarco.com



www.rocacero.es



www.tubofabrega.es



www.tubosmarino.es



www.arenzana.com



www.bortubo.com



www.ica-soluciones.com



www.precon.cemolins.es



www.etxebelez.com



www.prenor.com



www.terrazosriego.com



www.tppalau.com

tubos colmenar, s.a.



www.tuboscolmenar.es



www.tuboshurtado.com



www.tubosfiol.com

Este folleto resume las *buenas prácticas* de mayor importancia en las labores de recepción, acopio y puesta en obra de tubos prefabricados de hormigón para sistemas de saneamiento y drenaje



www.andece.org
tel. 91 323 82 75
canalizaciones@andece.org