

1. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

1.1. Precaución en Espacios Confinados

	ADVERTENCIA: Siga todas las normas de OSHA relativas a la entrada y trabajo en espacios confinados.
---	--

1.2. Precaución a la exposición al plomo

	ADVERTENCIA: El polvo de plomo puede ser liberado a la atmósfera de la bóveda cada vez que se perturba la cubierta de un cable antiguo que contenga plomo. Cuando se trabaje en bóvedas, se deben tomar precauciones para limitar la cantidad de exposición al plomo. Para eliminar este peligro, observe estrictamente los procedimientos de su compañía del manejo del plomo. Si no lo hace puede resultar en problemas graves de salud o problemas a largo plazo.
---	---

1.3. Precauciones en el Manejo del Cable

	PRECAUCIÓN: Tenga cuidado para evitar daños en el cable durante la manipulación y colocación del mismo. Los cables de fibra óptica son sensibles a las fuerzas excesivas de tracción, flexión, y aplastamiento. Cualquier daño puede alterar las características de transmisión del cable en la medida en que la sección del mismo tenga que ser reemplazada. Para asegurar que todas las especificaciones se cumplan, consulte la hoja de especificaciones del cable, que se va a instalar.
---	---

1.4. Las hojas de especificación de los cables de Corning Cable Systems están disponibles, en ellas se listan la carga de tracción máxima para diversos tipos de cables. La tensión máxima de tracción para el cable de tubo holgado trenzado y el cable de cinta es de 600 lbf (2,700 Newtons).

1.5. Las hojas de especificación de los cables de Corning Cable Systems también enumeran los radios mínimos de curvatura del cable cuando está "cargado" (durante la instalación) e "instalado" (después de la instalación). Si estas hojas no están disponibles en el sitio de trabajo, las siguientes fórmulas se pueden utilizar para determinar las directrices generales para la instalación del cable de fibra óptica de Corning Cable Systems:

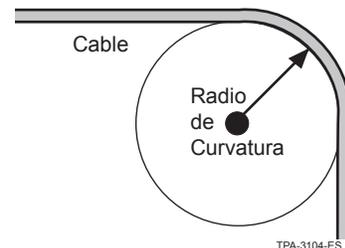
Para obtener el radio de curvatura que se requiere para la instalación del cable, se multiplica 15 veces (15 x) el diámetro exterior del cable.

Ejemplo:

Diámetro del Cable = 0.46 pulgadas (11.8mm)

15 x 0.46 = 6.9 pulgadas (177mm)

Radio mínimo de curvatura para Trabajo = 6.9 pulgadas (17.7cm)



$$2 \times 6.9 \text{ plg} = 13.8 \text{ plg (35.4 cm)}$$

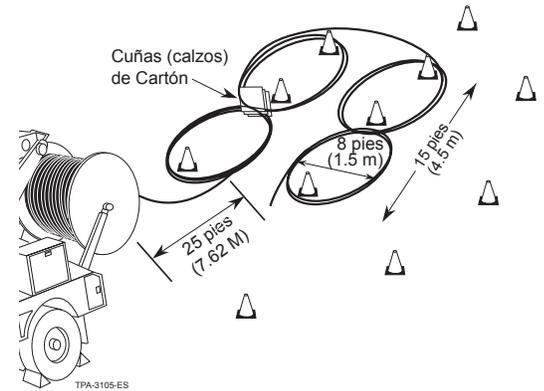
Para encontrar el diámetro mínimo de las ruedas de tracción o rodillos, simplemente duplique el radio mínimo de curvatura para trabajo.

1.6. Cada vez que el cable desenrollado esté colocado en el pavimento o superficie por encima de una bóveda de registro, proporcione barricadas u otros medios para prevenir el tráfico de vehículos o peatones a través de la zona.

1.7 La configuración en forma de figura ocho se debe utilizar para evitar dobleces o torceduras cuando el cable debe ser desenrollado o re-insertado.

El cable de fibra óptica no debe ser enrollado en una sola dirección continua, excepto para las longitudes de 100 pies (30 m) o menos. El tamaño preferido de la figura ocho es de aproximadamente 15 pies (4,5 m) de longitud, con cada bucle de 5 pies (1,5 m) a 8 pies (2,4 m) de diámetro.

Conos de tráfico espaciados a 7-8 pies de distancia son útiles como guías durante la creación de los ochos. Cuando se esté haciendo ochos con longitudes largas de cable, se debe tener cuidado para aliviar la presión sobre el cable en el cruce del ocho. Esto se puede hacer colocando calzos (cuñas) de cartón, en el cruce o mediante la formación de un segundo ocho.



ADVERTENCIA: Las máquinas automáticas de figura ocho que enrollan el cable de fibra óptica en un carrete pueden exceder los límites del cable al exceder las especificaciones de torsión, tensión, y radios de curvatura. No utilice máquinas automáticas de figura ocho para instalar cables de fibra óptica con un diseño de tubo central o cualquier cable de tubo holgado que tiene una o más capas de armadura de acero corrugado. El uso de estas máquinas puede resultar en la rotura de la cubierta del cable y la exposición de la armadura.

1.8 El cable de fibra óptica que pasa a través de bóvedas de registro que contienen residuos a base de petróleo requerirá una protección especial. Algunos productos de petróleo deteriorarán la cubierta de polietileno del cable. Consulte las prácticas de su compañía con respecto a las bóvedas de registro y desechos a base de petróleo para obtener instrucciones específicas sobre cómo remover el petróleo. Instale un conducto interno (inerducto) que sea impermeable a la exposición futura de petróleo.



PRECAUCIÓN: Nunca utilice detergente líquido como lubricante al colocar cable de fibra óptica. La mayoría de los detergentes promoverá grietas de tensión cuando se utiliza en el polietileno. Use sólo lubricantes de cable con la aprobación del fabricante para cubiertas de polietileno.

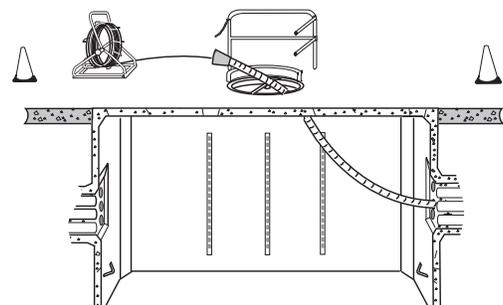
1.9 Al finalizar la instalación del día, proteja los extremos desnudos del cable mediante la colocación de una tapa en el extremo del cable, seguido de varias vueltas de cinta alrededor de cada tapa. Esto ayudará al material resistente a la humedad en el cable de tubo holgado de Corning Cable Systems a prevenir la entrada de agua debido a la exposición prolongada a la humedad. Si una tapa no está disponible, unas vueltas de cinta colocadas en la punta del cable debe evitar que el agua entre en el cable.

NOTA: Si los extremos de los cables no están cubiertos con tapas durante la exposición al medio ambiente, por largos períodos de tiempo, el cliente puede optar (pero no se requiere) por cortar tres pies (un metro) del extremo de cada cable antes de empalmar. Esto garantizará que el ingreso de humedad no esté presente.

2. PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN

2.1. Se recomienda que un ingeniero de planta externa realice un estudio de la ruta del cable. Los registros y conductos deben ser inspeccionados para determinar la ubicación óptima de puntos de empalme y las asignaciones

Envarillado



de los conductos. Identifique posibles problemas con la colocación de conducto interno (inerducto) y el cable en este momento.

2.2. Puede ser necesario verificar la idoneidad del conducto y la longitud exacta usando un método de la industria (ej. con varilla). La longitud de corte del cable es especialmente crítica cuando se instalan cables pre-conectorizados en fábrica.

2.3. Inspeccione las bóvedas de registro en las que los cables serán empalmados y haga planes para la manga y la organización del cable sobrante. Asegúrese de considerar la accesibilidad de las bóvedas de registro a los vehículos de empalme.

2.4. El cable de fibra óptica debe ser protegido en bóvedas de registro intermedias. Elija cuidadosamente el espacio de organización para que le proporcionen la máxima protección para el cable y mantener su radio mínimo de curvatura.

2.5. Con base en el estudio de la ruta del cable y los recursos de equipos / humanos disponibles, desarrolle un plan de tracción/halado del cable.

Inspeccione lugares potenciales de los carretes y los cabestrantes (poleas) para su idoneidad y haga planes para las técnicas de instalación, como retroalimentación o el uso de cabestrantes (poleas) intermedios de asistencia.

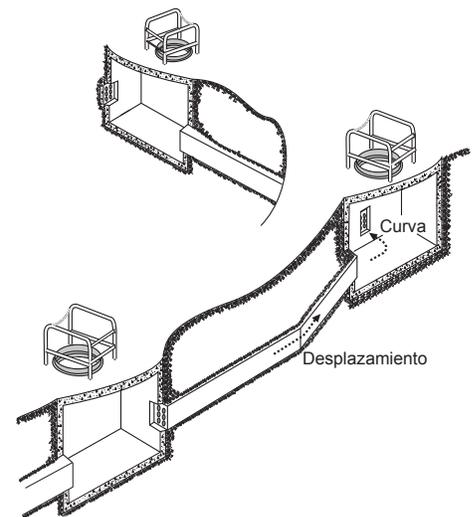
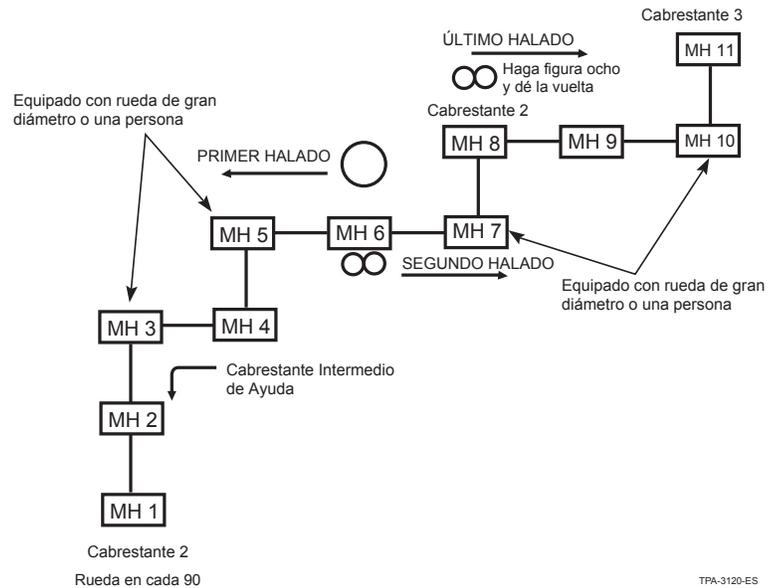
2.6. Los factores a considerar en la elaboración del plan de tracción/halado incluyen cambios en la elevación y la localización de las curvas y desplazamientos (offsets).

- Para facilitar la instalación, tire de los cables desde las bóvedas de registro con mayor elevación a las de menor, siempre que sea posible.
- Los dobleces describen curvas pronunciadas en el enrutamiento de un sistema de ductos.
- Desplazamientos (offsets) en un sistema de ductos son variaciones más graduales que en la trayectoria recta ideal de un tramo de ducto. Los desplazamientos (offsets) pueden aumentar la tensión de tracción.

Por ejemplo, un desplazamiento (offset) de tres pies en una corrida de 10-pies de conducto puede añadir un estimado de 120 lbF de tensión a una tracción¹.

Para minimizar el efecto de las curvas y los desplazamientos (offsets), comience por tirar al final de la sección del ducto interior más cercano a la zona difícil.

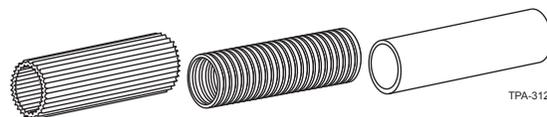
¹John Anderson, "Assist Device Proves Itself In Long F O Pulls" Outside Plant, Marzo de 1986, p 40.



3. EQUIPO DE INSTALACIÓN Y ACCESORIOS

Conductos Internos (inerductos)

3.1. Los conductos internos (inerductos) son tubos de plástico semi-rígidos usados generalmente en instalaciones de fibra óptica para subdividir el ducto y proporcionar opciones de halado de cable en el futuro. Tres conductos internos (inerductos) de 1.25 pulgadas de diámetro interior (DI) generalmente pueden ser halados a un ducto de 4 pulgadas. El tamaño adecuado y la instalación correcta del conducto interno (inerducto) son críticos para la facilidad de la instalación de los cables.



3.2. Los conductos internos (inerductos) están disponibles en construcciones acanaladas, corrugadas, y con paredes lisas, fabricados de polietileno o PVC. El cable de fibra óptica de Corning Cable Systems es compatible con las principales marcas de conductos internos (inerductos). Consulte las prácticas de su compañía para especificaciones de conductos internos (inerductos).

3.3. La proporción de llenado dentro del ducto se calcula comparando el área de una sección transversal del diámetro interior del conducto interno (inerductos) al área de una sección transversal del diámetro exterior del cable de fibra óptica. Conductos internos con un diámetro más grande (que se traducen en menores proporciones de relleno) normalmente reducirán la tensión de halado.

Para calcular la proporción de llenado, utilice las fórmulas siguientes en la tabla. Para un cálculo rápido, consulte www.corning.com/cablesystems/fillratio.

Fórmulas para calcular la proporción de llenado		
Primer Cable $\frac{d^2}{D^2} < 65\%$	Segundo Cable $\frac{d_1^2 + d_2^2}{D^2} \leq 31\%$	Tercer Cable $\frac{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2}{D^2} \leq 40\%$
Clave d = Diámetro del cable d ₁ = Diámetro del primer cable d ₂ = Diámetro del segundo cable d ₃ = Diámetro del tercer cable D = Diámetro del inerducto		

3.4. Múltiples cables se pueden halar simultáneamente en un solo conducto interno (inerducto). Halar un cable nuevo sobre un cable ya existente no se recomienda debido a la posibilidad de que se enreden.

3.5. Si un conducto interno (inerducto) se tuerce durante la instalación, la torsión (forma de hélice) puede aumentar la tensión de tracción durante la instalación del cable. El conducto interno (inerducto) corrugado tiene menos “memoria” que otros tipos de conductos internos, y pueden tender a mantenerse más planos en el conducto.

3.6. El conducto interno (inerducto) frecuentemente se ajusta durante la instalación. Debe tenerse en cuenta que para la relajación de este tramo, debe planificarse la instalación de sobrante en las bóvedas de registro

3.7. En los puntos donde el conducto interno (inerducto) será continuo a través de una bóveda de registro, deje sobrante suficiente para que el conducto interno (inerducto) pueda fijarse en los bastidores de la bóveda de registro y mantener el radio mínimo de curvatura del cable.

3.8. En los puntos donde el conducto interno (inerducto) no será continuo a través de una bóveda de registro, se debe disponer una sección que cubra el cable en la bóveda de registro durante y después de la colocación. Esto se puede lograr a través de uno de los métodos siguientes:

- Acopladores que “empalman” secciones de los conductos internos (inerductos) y que están disponibles en la mayoría de fabricantes de conducto interno (inerducto). No utilice acopladores que reducen el diámetro interior del conducto interno (inerducto).
- Un conducto dividido puede ser aplicado al cable durante la organización.
- Una sección de un conducto interno (inerducto) que tiene un diámetro interior mayor que el diámetro exterior del conducto interno instalado puede ser utilizado en una operación de manga.

Esta sección de conducto interno (inerducto) debe ser deslizado sobre el conducto interno que viene desde el conducto de entrada ANTES de que la línea de tracción sea instalada. La sección del conducto interno (inerducto) más grande debe ser suficientemente larga para alcanzar desde el conducto de entrada al conducto de salida mientras que pasa alrededor de la periferia de la bóveda de registro donde se organizará, más un adicional de 9 pies (3 m) en cada extremo que estará dentro del banco de ductos después de organizar.

3.9. Después de la instalación, todos los conductos internos (inerductos) deben ser protegidos con tapones para evitar que la humedad o materiales no deseados entren hasta que se inicia la instalación del cable.

Línea de Tracción/Halado

3.10. Varios tipos de líneas de tracción/halado se han utilizado con éxito con cables de fibra óptica. Las líneas de tracción/halado pueden ser de una sección transversal redonda o plana. La selección de una línea de tracción/halado dependerá de la duración y las condiciones del halado. Una línea de tracción/halado con diámetro pequeño puede tener una tendencia a cortar los conductos internos cuando está bajo tensión.

3.11. Algunos materiales disponibles de la línea de tracción/halado incluyen cable de acero, polipropileno y fibra de aramida. Para halados que utilicen cabestrantes, materiales con baja elasticidad, tales como un cable de acero y fibra de aramida pueden minimizar el aumento inducido por la fluctuación de la tensión de la línea de tracción/halado. Consulte las prácticas estándares de su empresa en lo que respecta a los materiales de la línea de tracción/halado.

3.12. Algunos conductos internos (inerductos) están disponibles con cinta o línea de tracción/halado preinstalada. De lo contrario, la línea de tracción/halado se puede instalar mediante varilla o soplado. La lubricación de la línea de tracción/halado puede ser necesaria para facilitar la instalación o para evitar que la línea corte el conducto interno.

Guías de Halado

3.13. Corning Cable Systems recomienda el uso de un guía de halado de malla de alambre instalado en fábrica o en el campo y pivote durante el halado del cable. Las guías de halado proporcionan un acoplamiento eficaz de cargas de tracción a la cubierta, hilos de aramida y el miembro central de los cables de fibra óptica.



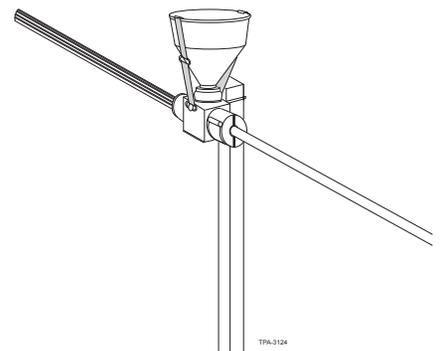
3.14. Para obtener instrucciones sobre la instalación en campo, consulte el SRP 004-137, Instalación de un guía de halado de malla de alambre.

3.15. El uso de un pivote entre la línea de tracción/halado y la guía de halado es necesario para evitar que la línea de halado imparta torsión en el cable. Un pivote que contenga rodamientos en bola es recomendado para prevenir que el cable se tuerza a altas tensiones.

Lubricantes

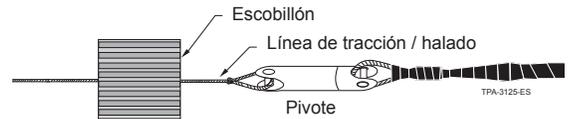
3.16. Se recomienda el uso de lubricantes para las instalaciones de cables de fibra óptica como medio de reducir la tensión de tracción/halado. Halados cortos de mano no requieren lubricantes. Las consideraciones para la elección de un lubricante son la compatibilidad con el material de la cubierta, el tiempo de secado, desempeño de temperatura y características de manejo.

3.17. Como nota en las precauciones del cable, los lubricantes de cables deben ser compatibles con la cubierta del cable de fibra óptica. Referirse



a las especificaciones del fabricante del lubricante. El uso de líquidos no compatibles, como detergentes líquidos, como lubricante pueden causar daño a largo plazo a la cubierta del cable.

3.18. El lubricante debe ser aplicado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Algunos fabricantes recomiendan un aplicador de lubricante para revestir el cable cuando entra en el conducto interno (inerducto), otros sugieren la distribución del lubricante en todo el conducto interno (inerducto) halando de un escobillón a través del conducto interno como parte de la colocación de la línea de tracción/halado. Bombas o dispositivos de alimentación por gravedad también puede ser utilizados para inyectar lubricante en el conducto interno (inerducto).



3.19. Se debe agregar lubricante adicional antes de las curvas y desplazamientos (offsets) graves conocidos de la ruta y secciones con cambios de elevación "cuesta arriba".

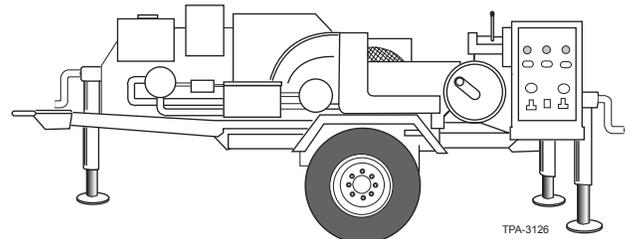
Equipo para Controlar la Tracción/Tensión

3.20. El cable de fibra óptica estará sujeto a daños si la fuerza de tracción/tensión máxima especificada por el cable es sobrepasada. Con la excepción de haladas cortas o manuales, la tensión debe ser monitoreada. Consulte las hojas de especificaciones del cable para la tensión máxima. Exceder la tensión máxima especificada, anulará la garantía del producto de cable.

3.21. El uso de un cabestrante con una tensión máxima calibrada es un procedimiento aceptable. El dispositivo de control en tales cabestrantes puede ser hidráulico o en la forma de un embrague de deslizamiento. Tales cabestrantes deberían ser calibrados con frecuencia.

3.22. El uso de un enlace de ruptura (pivote) se puede utilizar para asegurar que la tensión máxima del cable no sea excedida. Los enlaces de ruptura reaccionan a la tensión en la guía de halado y se debe utilizar como una prueba de fallas en lugar de un medio primario para controlar la tensión.

3.23. Un dinamómetro o tensiómetro en línea también puede ser utilizado para controlar la tensión en la línea de tracción/halado cerca del cabestrante. Este dispositivo debe ser visible para el operador del cabestrante o utilizados para controlar el cabestrante. Existen cabestrantes especiales que controlan la tensión a distancia en la guía de halado a través de un alambre en la línea de tracción/halado. Tales cabestrantes también pueden proporcionar un registro de la tensión durante el halado.



NOTE: Seleccione cuidadosamente el equipo que mantiene el radio de curvatura. No todos los equipos de planta externa son adecuados para la instalación de cable de fibra óptica.

Equipo de Halado

3.24. Todos los equipos de tracción/halado y hardware que estarán en contacto con el cable durante la instalación deben mantener el radio mínimo de curvatura del cable. Dicho equipo incluye poleas, cabrestantes, zapatos de flexión, y bloques de cuadrante diseñado para su uso con cables de fibra óptica.

3.25. Las situaciones que requieren el uso de un dispositivo de mantenimiento de radio de curvatura se deberán colocar en la alimentación y extracción de bóvedas de registro, en las curvas, y cuando los conductos de entrada y salida de una bóveda de registro están desplazados (offset).

4. TÉCNICAS DE INSTALACIÓN

4.1. Hay varias técnicas disponibles que facilitan la instalación de grandes longitudes de cable de fibra óptica. Todas son ampliamente utilizadas en el campo.

4.2. La longitud de cable que se pueda halar en una sola operación variará según las condiciones del conducto, el equipo utilizado, la técnica de tracción/halado seleccionada, y la habilidad de los instaladores. Normalmente, un halado corto [menos de 3000 pies (913 m)] con dos o menos curvas de 90 grados pueden ser instalados sin un cabrestante de ayuda intermedio o asistencia de mano.

4.3. El uso de cabrestantes múltiples requiere un equipo de halado compatible y una cuidadosa coordinación de las velocidades de los cabrestantes. Para obtener más detalles consulte las instrucciones del fabricante del equipo.

Halados desde el Centro y Retroalimentación

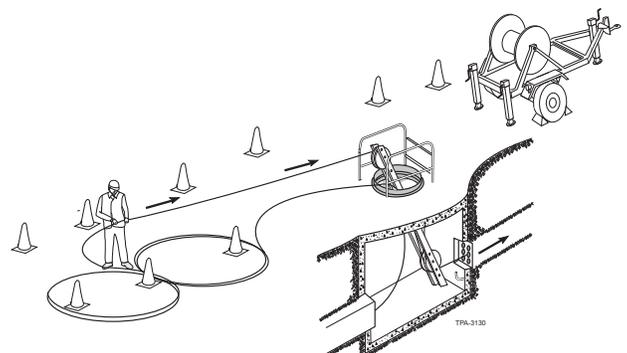
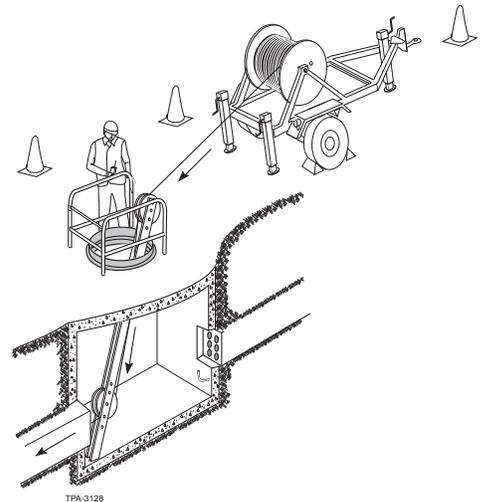
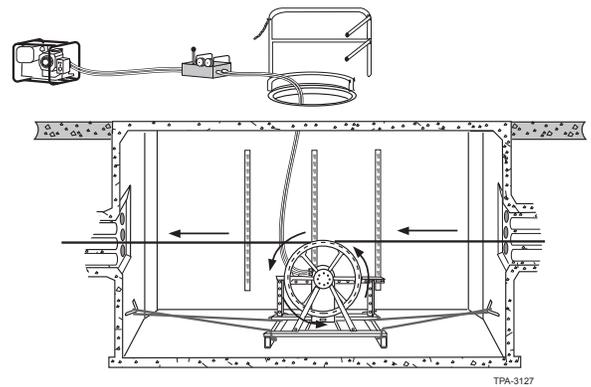
4.4. Los halados de cable más largos, o los que implican muchas curvas, también pueden utilizar halados desde el centro y técnicas de “retroalimentación”.

4.5. En una operación de halado desde el centro, posicione el carrete del cable cerca del centro del recorrido del conducto a ser halado. Hale el cable en una dirección hasta el siguiente punto de empalme designado.

4.6. Desenrolle el cable restante en una configuración en forma de figura ocho.

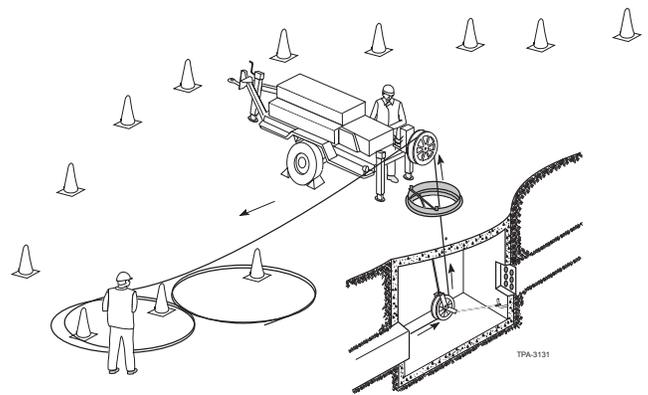
4.7. Dé la vuelta a la figura ocho para que el final del cable con la guía de halado quede hacia arriba. Esto puede ser logrado fácilmente por tres instaladores, uno en cada extremo del ocho, y uno en el centro.

4.8. Hale el extremo expuesto del cable en la dirección opuesta para completar el halado. Normalmente se requiere que el cable sea tendido manualmente cuando se esté instalando desde la figura ocho.



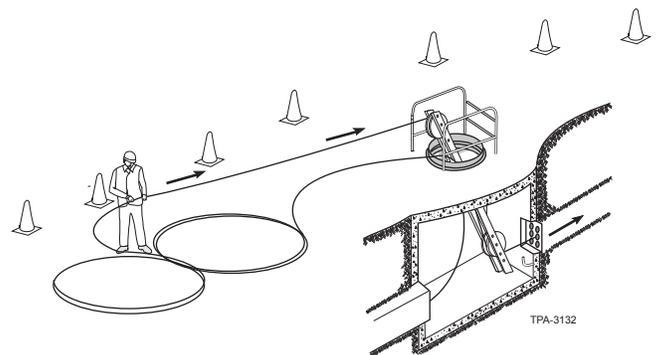
Retroalimentación

4.9. La “retroalimentación” puede ser utilizada para proporcionar una serie de halones más cortos y de menor tensión en una dirección. Cuando se esté retroalimentando, extraiga suficiente cable de la bóveda de registro para llegar al punto final previsto además del sobrante necesario para su organización y empalme. Este cable debe ser puesto en una figura ocho a medida que emerge de la bóveda de registro.



4.10. Dé la vuelta a la figura ocho para que el final del cable con la guía de halado quede hacia arriba. Esto puede ser logrado fácilmente por tres instaladores, uno en cada extremo del ocho, y uno en el centro.

4.11. Después de que la guía de halado está conectada a la siguiente sección de la línea de tracción/halado, alimente el cable manualmente hacia la bóveda de registro y hágalo a su siguiente destino. El cable puede ser directamente halado de una figura ocho por un cabrestante, siempre que el cabrestante o la polea utilizada en la bóveda de registro de entrada asegure un radio de curvatura aceptable. Normalmente se requiere que el cable sea tendido manualmente cuando se esté instalando desde la figura ocho.



ADVERTENCIA: Antes de halar el cable directamente de una figura ocho, asegúrese de que el área dentro de los bucles del cable esté libre de personas y equipos. El no hacerlo puede resultar en lesiones personales o daños en el cable.

5. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

5.1. Esta sección ofrece una visión general de una operación de instalación. Como se mencionó anteriormente, las prácticas de su empresa y las condiciones locales pueden tener prioridad sobre estas directrices.

5.2. Prepare las bóvedas de registro en la sección del conducto donde el cable se va a colocar:

- Coloque barricadas
- Monitoree los gases
- Establezca ventilación
- Extraiga el agua
- Inspeccione las escaleras, estantes/marcos y bancos de ductos

5.3. Si no está ya en su lugar, instale el conducto interno (inerducto) y la línea de tracción/halado. Ate las puntas expuestas del conducto interno en las bóvedas de registro para evitar el arrastre del conducto interno (inerducto) durante las operaciones de halado.

Reubique los servicios públicos existentes si es necesario.

-
- 5.4.** Configure los cabestrantes, aparatos de monitoreo, puntos de lubricación, los dispositivos de radio de curvatura (poleas, cabestrantes, zapatos de flexión, etc.), y los medios de comunicación a lo largo de la ruta incluidos en el plan de halado.
- 5.5.** Coloque los carretes de cable en los puntos adecuados de la ruta.
- 5.6.** Retire el revestimiento del carrete y guarde las hojas de datos del cable (si existen) de cada carrete para los registros de su empresa.
- 5.7.** Inspeccione los carretes y el equipo en el que están montados por tornillos, clavos u otros objetos salientes que puedan dañar el cable, cuando se esté desenrollado.
- 5.8.** Asegúrese de que el remolque del carrete o los soportes de elevación estén estables, y que el carrete pueda girar libremente sin atorarse. El carrete debe estar nivelado para permitir un correcto desenrollado del cable.
- NOTA:** Los soportes de elevación puede estar inestables si no son preparados correctamente. Consulte las prácticas de su compañía si se va a utilizar soportes de elevación en su instalación.
- 5.9.** Alinee el carrete en el orificio de alimentación de manera que el cable pueda ser dirigido desde la parte superior del carrete al banco de ductos en el camino más recto posible.
- 5.10.** Si no ha sido previamente instalada, instale la guía de halado al cable, y conecte la guía a un pivote. El pivote debe estar sujeto firmemente a la línea de tracción/halado. Consulte las recomendaciones del fabricante de la línea de tracción/halado para los nudos apropiados.
- 5.11.** Un marcador de advertencia (cinta de color o material similar) puede estar unido a la línea de tracción/halado varios pies al frente de la guía de halado para alertar a los observadores en las bóvedas de registro que el cable se está acercando.
- 5.12.** Aplique el lubricante del cable cuando requiera.
- 5.13.** Verifique que las líneas de comunicación estén funcionando y que los equipos están en su lugar en las bóvedas de registros de alimentación, halado, e intermedias.
- 5.14.** Inicie el halado a una velocidad lenta, pasando la línea de tracción/halado y el cable sobre y alrededor de los cabrestantes, poleas, y otros dispositivos necesarios para mantener el radio mínimo de curvatura. Inicie el monitoreo de la tensión con un dispositivo calibrado tan pronto como se aplica tensión al cable. Si es necesario, ayude a la introducción del cable girando el carrete manualmente. Asegúrese de que el cable es solamente alimentado tan rápido como el movimiento de la línea de tracción/halado. Aplicar una tensión opuesta al carrete evitará que el cable se desenrolle más de lo necesario.
- 5.15.** Una vez que el cable esté dentro con un mínimo de 5 pies (1,3 m) en el conducto interno, acelere el halado suavemente a su velocidad prevista [50-100 pies (15.2 a 30.4 m) por minuto es deseable].
- 5.16.** Continúe el halado a un ritmo constante. Si es necesario parar el halado en cualquier momento, el operador del cabrestante debe parar el halado, pero sin liberar la tensión a menos que se le indique. El halado puede ser fácilmente reanudado si la tensión se mantiene en la línea de tracción/halado y el cable.
- 5.17.** El cable debe ser observado visualmente durante las siguientes situaciones:
- Cuando este pase a través de cualquier bóveda de registro intermedia en el que no haya continuidad del conducto interno.
 - Cuando el uso de un dispositivo de mantenimiento del radio de curvatura es necesario debido a una curva o desplazamiento de los conductos de entrada y salida.
 - En cabestrantes de ayuda intermedia.

5.18. Asegúrese de que el radio de curvatura se mantenga, y que el cable esté adecuadamente ruteado a través de las poleas, cabrestantes, zapatos de flexión, etc. Pare el halado si el cable sale de su ruta, y corrija el problema antes de continuar. Si el conducto interno está siendo halado junto con el cable, pare el halado y asegure el conducto interno con ataduras temporales.

5.19. Cuando el extremo del cable llegue a un punto de retroalimentación o un punto de empalme en una bóveda de registro, hale del cable hacia fuera del orificio con una configuración similar a la del orificio de alimentación para mantener el radio de curvatura.

Después de pasar alrededor del cabrestante, el cable sobrante debe ser puesto en una figura ocho en un área donde no esté sujeto a daño por personas o de tráfico. Siga el procedimiento del paso 4.9 para voltear la figura ocho de manera que el extremo con la guía de tracción/halado en el cable quede en la parte superior antes de que se reanude el halado.

NOTA: Las instalaciones que tienen un gran número de bóvedas de registro intermedias requerirán una gran cantidad de cable sobrante. Este sobrante debe ser halado desde los dos puntos finales y retroalimentado para proporcionar sobrante para el rack.

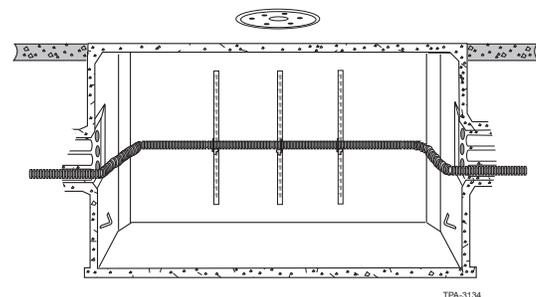
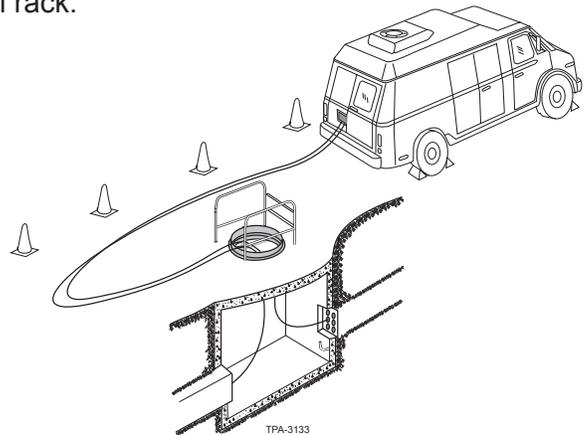
5.20. En los puntos de empalme, hale suficiente sobrante (típicamente 40 pies [10 m] de sobrante desde el borde de la bóveda de registro) para llegar a la ubicación de empalme, además suficiente sobrante para permitir la preparación del cierre y empalmado.

5.21. Verifique y registre la distancia de las marcas impresas en el cable para la documentación conforme a obra.

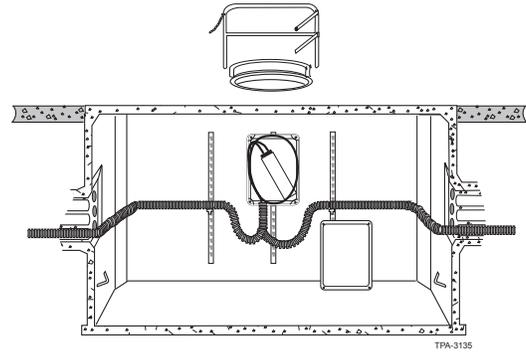
5.22. Una vez que el cable sea halado en su lugar y el sobrante adecuado esté disponible en los puntos de empalme o terminación, comience a asegurar todos los conductos internos a los bastidores de cables en las paredes de la bóveda. Empiece organizando en la bóveda de registro central y proceda a las bóvedas de registro finales. Mantenga el radio mínimo de curvatura específico del cable.

5.23. En los puntos donde el conducto interno (inerducto) es continuo a través de la bóveda de registro, lleve el conducto interno (inerducto) y el cable al bastidor y fije con cinturones adecuados. Mantenga el radio mínimo de curvatura del cable.

5.24. Si el conducto interno (inerducto) no es continuo, amarre las dos secciones del conducto, o la sección de mayor diámetro exterior del conducto interno (inerducto) antes del halado.



5.25. Almacene el sobrante enrollado para empalmes en la bóveda de registro de empalme de modo de que no sea probable que se dañen durante los próximos trabajos en la bóveda de registro. Si es posible, guarde el sobrante en una caja diseñada para almacenar sobrante de empalme y el cierre de empalme. Coloque una tapa en cualquier extremo al descubierto de los cables para evitar la humedad o la entrada de suciedad.



5.26. Señales de advertencia para fibra óptica deben colocarse en todos los conducto internos (inertuctos) que contengan cable de fibra óptica. Las señales de advertencia pueden ayudar a prevenir los daños resultantes por la confusión del cable con otra cosa.

