

## Capítulo 7. Permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### 7.1 Cruzamiento de carretera y autopista.

Cruzamiento es la obra provisional o definitiva, necesaria para cruzar de un lado a otro una carretera y su derecho de vía. Los cruzamientos por el tipo de obra, se clasifican en subterráneos y aéreos. Los cruzamientos por el uso, serán mediante poliductos, ductos, cables y tuberías.

Las estructuras terrestres importantes que nos encontremos a lo largo del trazo del gasoducto los cruzaremos de manera subterránea empleando la técnica del cruce direccional con perforación horizontal dirigida, que es idónea para salvar obstáculos superficiales durante el tendido de la línea terrestre.

Este método lo podemos aplicar para los cruzamientos de ríos, canales, carreteras, vías férreas, pistas aéreas, aproximación de playas, dado que ofrece las ventajas favorables en donde minimiza los costos de mantenimiento, tiempos de construcción, el impacto ambiental es menos perjudicial, no se alteran las condiciones del terreno por lo que se evitan deslaves derivados de lluvia e inundaciones, es económico con respecto al cruce convencional, pero sobre todo por que evita interrupciones de tránsito en las vías de comunicación que en cierta manera es una condicionante que debemos cumplir para que la entidad a cargo la estructura terrestre o fluvial nos conceda el permiso correspondiente.

El método de cruce direccional con perforación horizontal dirigida como se describe en el folleto técnico editado por el Grupo Aguilar Silva, ha sido utilizado alrededor del mundo, lográndose cruzamientos de líneas de 48" y longitudes hasta de 1800 m. Como se indica en la figura no. 4 el equipo de perforación se sitúa en el extremo opuesto de la estructura que se desea cruzar (A) de tal manera que la lingada se construya en el extremo (B) con la longitud especificada en la ingeniería de detalle montándola sobre rodillos para facilitar su manejo.

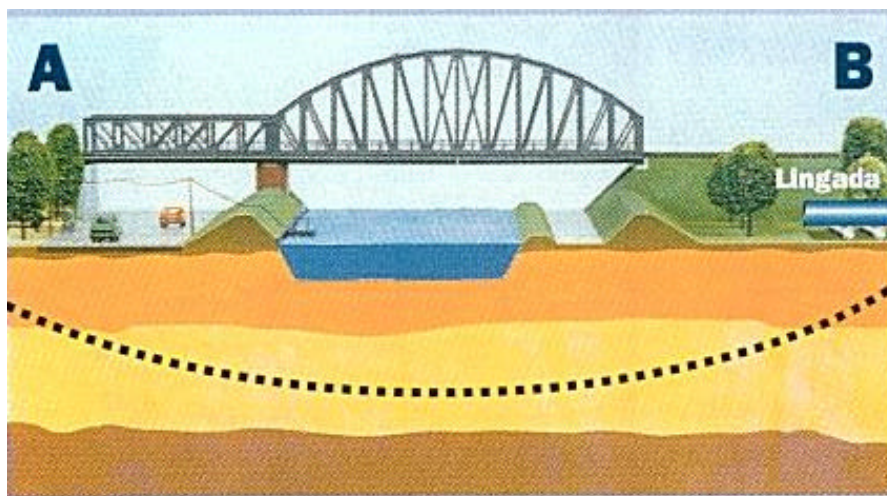
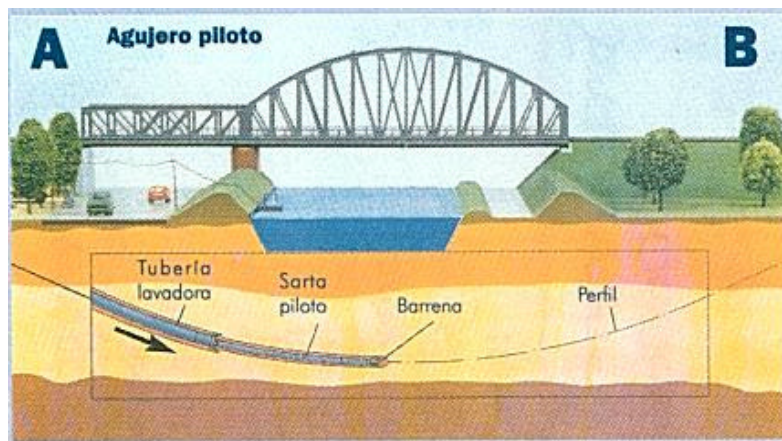


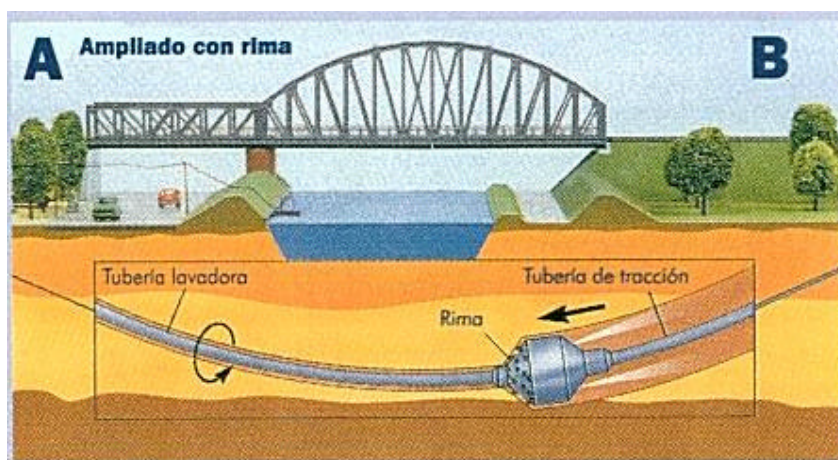
Figura no. 4. Identificación de extremos del cruzamiento en una estructura hidráulica.

En la figura no. 5 se muestra la perforación en corte transversal en donde el agujero piloto se hace, siguiendo una trayectoria preestablecida y guiada por herramienta desviadora. Cuando las características del suelo lo permiten por tratarse de limos, arcillas o arenas, se perfora por empuje auxiliado por chorro de lodo a presión liberado a través de orificios de la barrena, con tubería de perforación de 5", hasta pasar bajo el obstáculo que se debe salvar siguiendo el perfil del diseño. En caso de suelos rocosos la perforación se efectúa con rotaria, en donde el control de la dirección se consigue por medio de un elemento con un pequeño doblé que va colocado inmediatamente antes de la barrena, el que mediante giros de la sarta de perforación permite la corrección de la dirección de la punta de acuerdo al trazo del perfil de diseño.



**Figura no. 5. Perforación del agujero piloto.**

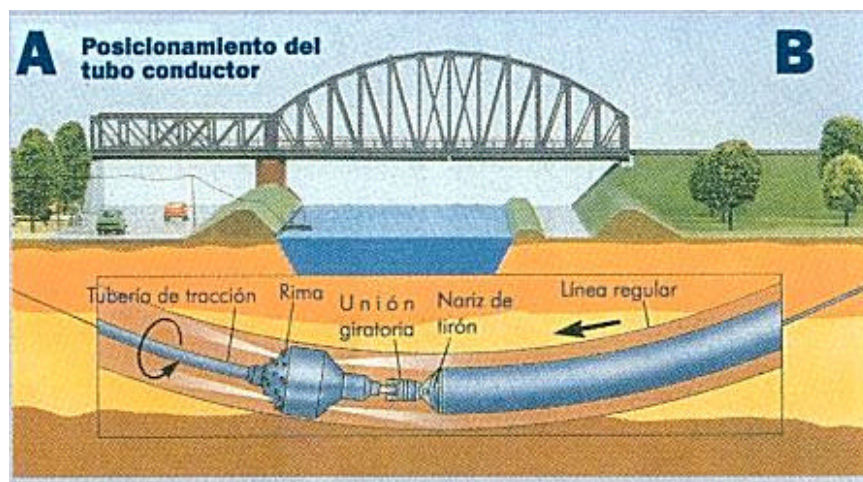
En la figura no. 6 se muestra como se amplía el agujero con rimas hasta lograr un diámetro que permita la introducción de la lingada. Al terminar de perforar el agujero piloto, su diámetro debe aumentarse a una dimensión apropiada para poder introducir la lingada, para nuestro caso tratándose de una tubería de 36", el agujero debe aumentarse a 48" como mínimo empleando la herramienta llamada "rima" mediante pasadas sucesivas utilizando diámetros mayores por cada pasada. Para la operación, se conecta la rima al extremo de la sarta de tubería de perforación en el extremo opuesto al sitio donde se encuentra el equipo, siendo jalada dentro del agujero por este, durante la operación de ensanchamiento del agujero es necesario bombear lodo dentro del mismo.



**Figura no. 6. Perforación del agujero piloto.**

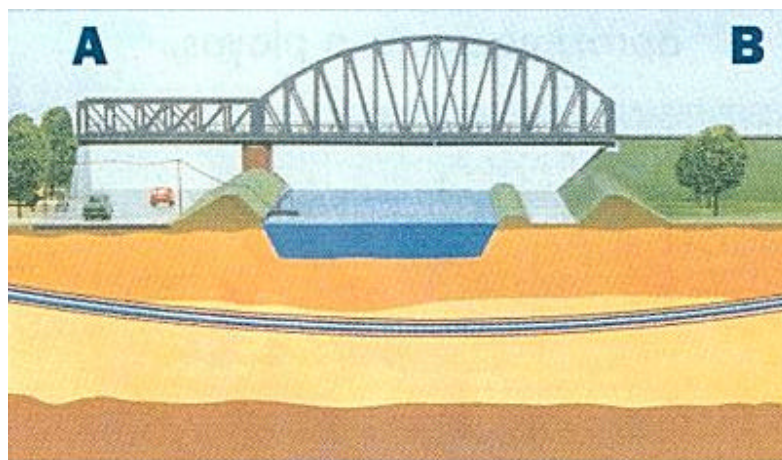
En la figura no. 7 se ilustra el jalado de la lingada hacia el lado donde se encuentra el equipo de perforación, dando tracción hasta cubrir todo el desarrollo del agujero ampliado.

Posterior al ensanchamiento del agujero, la lingada por instalar, es colocada sobre roles y jalada para su instalación definitiva. Para la operación de jalado se le coloca en el extremo próximo al punto de salida de la perforación un tapón que se une con la tubería de perforación mediante un conector giratorio (swivel) y una rima. La rima va limpiando el agujero y el swivel evita la transmisión de movimiento giratorio de la rima hacia la lingada, permitiendo realizar la operación de jalado sin problemas mediante rotación de la sarta de perforación desde el equipo, y circulación simultánea de lodo, hasta que aparecen la rima y el extremo de la lingada junto al equipo de perforación.



**Figura no. 7. Jalado de la lingada.**

Finalmente en la figura no. 8 se conecta la lingada a la línea de conducción o a las válvulas de seccionamiento en ambos extremos. Las válvulas de seccionamiento generalmente se instalan en los cruzamientos de ríos, arroyos, o zonas inundables con la finalidad de aislar o seccionar la tubería para controlar algún derrame evitando de esta manera la contaminación de los mismos.



**Figura no. 8. Conexión de la tubería.**

La SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes), a través de la Dirección General de Conservación de Carreteras, otorga los permisos para cruces subterráneos o aéreos de caminos, entronques con accesos carreteros, construcción de caminos, ocupaciones marginales del derecho de vía, entre otros tratándose de ámbito federal. Para nuestro proyecto se requieren los siguientes cruzamientos carreteros: carretera Malpaso-El Bellote ubicada en el kilómetro 179+200 y la Autopista Federal Coatzacoalcos-Villahermosa ubicada en el kilómetro 141+000. Estos kilometrajes corresponden al de las propias carreteras, siendo los kilometrajes 19+986.20 y 57+032.74 respectivamente los correspondientes al proyecto, ambos situados en el Estado de Tabasco. El detalle constructivo del cruzamiento de la autopista se puede observar en el plano Q333 del apéndice D.

La solicitud de cruzamiento debe ser por escrito y dirigida a la Unidad de Asuntos Jurídicos del Centro SCT del estado en donde se localice dicho cruzamiento, la SCT estatal a su vez envía la documental a las oficinas centrales de la ciudad de México por tratarse de ámbito federal. Los requisitos que se debe cubrir los siguientes:

- a) Solicitud de permiso para cruzamiento carretero.
- b) Nombre, razón social, dependencia o empresa solicitante, en este caso PEP.
- c) Domicilio y nacionalidad.
- d) Tipo y uso del cruzamiento.
- e) Nombre de la carretera donde se ubicará el cruzamiento.
- f) Tramo de la carretera, indicando las poblaciones más cercanas en ambos sentidos.
- g) Kilometraje del eje de la carretera en la intersección con el eje del cruzamiento.
- h) Anotar si el cruzamiento es en zona urbana, suburbana o rural.
- i) Plano de obra especial que muestre el cruce de acuerdo a los requisitos de la SCT.
- j) Memoria de calculo del cruce (si lo llega a requerir la dependencia) indicando el procedimiento constructivo.
- k) Memoria descriptiva-justificativa.
- l) Procedimiento constructivo.
- m) Llenar el formato de solicitud oficial.
- n) Calendario de etapas de ejecución de la obra.
- o) Pago de derechos.

Para el proyecto del gasoducto el cruzamiento será subterráneo sin afectar las carpetas asfálticas y sin ocasionar problemas al tránsito.

Una vez terminados los trabajos del cruzamiento, deberán retirarse fuera de los límites del derecho de vía todos los materiales sobrantes de la excavación incluyendo el señalamiento, de modo que la carretera y la zona del derecho de vía queden en sus condiciones originales.

PEP debe informar por escrito a la Residencia General de Conservación de Carreteras, la fecha de iniciación de los trabajos con un mínimo de 10 días hábiles de anticipación, esto con la finalidad de que dicha Residencia supervise los trabajos de construcción.

Los trabajos deberán iniciarse en un plazo que no exceda de 150 días calendario a partir de la fecha de aprobación de la obra por parte de la SCT, y quedar terminados como máximo en 30 días después de iniciada la obra.

En los trámites que se gestionaron ante la Unidad de Asuntos Jurídicos de la SCT, a través de la Dirección General de Conservación de Carreteras se solicitó a PEP la inclusión en los planos constructivos la siguiente nota: **“Este cruce subterráneo será con carácter PROVISIONAL, ya que la SCT en un futuro puede efectuar diversas obras dentro del derecho de vía como reparación, reconstrucción, ampliación, modernización, etc. de la carretera y el retiro o reubicación de este cruce deberá efectuarse en un plazo no mayor de 45 días naturales, a partir de que el permisionario reciba la notificación de la Secretaría y los gastos que se originen serán por cuenta y riesgo del interesado”.**

Con relación a la nota anterior podemos comentar que al cruzar por un derecho de vía a cargo de otra entidad, debemos de hacerlo con apego a la normatividad y a las disposiciones que señale en este caso la Secretaría, para obtener el permiso.

Una vez que este gasoducto entre en operación será una importante fuente de abastecimiento de gas a nivel nacional, por lo que si la SCT a futuro pretende llevar a cabo trabajos de ampliación o reconstrucción sobre este cruce, se harán las adecuaciones necesarias al cruce a fin de proteger y brindar mayor seguridad a la tubería, debido a que resulta mas difícil la reubicación del cruce como se señala, ya que para la realización de dichos trabajos implicaría la suspensión del suministro de gas a importante número de usuarios, resultando mas viable y razonable su adecuación.

Podemos abundar que ambos cruces se harán por el método de cruce direccional para evitar interrumpir el tránsito vehicular y para optimizar los tiempos de construcción. La tubería de 36" llevará una camisa protectora de acero al carbón a una profundidad de 1.50 m, como mínimo del nivel de terreno natural al lomo del tubo.

Cuando los documentos son recepcionados por la SCT, estos son revisados a detalle para poder otorgar el permiso de cruce, por lo que es necesario darle seguimiento a las gestiones ya que estas autoridades pueden emitir comentarios a la ingeniería de los cruces y sus especificaciones, en caso de existir alguno esto lo debe notificar oficialmente la Secretaría a PEP, por lo que se procede a recoger la documental para efectuar las correcciones y una vez complementada se vuelve a ingresar por el mismo medio.

Una vez que se cumple con los requerimientos y especificaciones señaladas por la SCT esta entidad otorga en forma oficial el permiso correspondiente como lo podemos constatar en el apéndice E.