

Pan American Energy (PAE)

Mejoras constructivas en obras lineales: Gasoducto Macueta-Piquirenda.

Mejoras Ambientales

Resumen:

El presente trabajo refleja las mejoras logradas en la construcción de un gasoducto en una región montañosa incorporando los controles de erosión, de una manera temprana, como parte de la gestión integral del proyecto. De esta manera, se lograron técnicas constructivas innovadoras, que incorporaron importantes mejoras vinculadas con los indicadores ambientales de la obra.

Las Causas que motivaron la implementación del Proyecto:

Pan American Energy (PAE) es una empresa de energía que produce, trata y transporta hidrocarburos de un modo responsable y sustentable. Con una producción neta de 87,38 millones de barriles de petróleo equivalente anuales, es el segundo productor de hidrocarburos de la Argentina y uno de los principales del Cono Sur.

Las personas, el ambiente y los activos son prioridad en las operaciones de Pan American Energy. misión de la Compañía es optimizar las inversiones de sus accionistas en un marco de respeto a las personas y al ambiente.

En la Argentina existen 3 Unidades de Gestión operadas por PAE; UTE Acambuco se encuentra en el Noroeste de la Provincia de Salta, próxima al límite con la República de Bolivia.

Como parte del desarrollo de las actividades de producción de hidrocarburos, a principios del año 2004, se analizó la posibilidad de la construcción de un gasoducto que pudiera comunicar el Yacimiento Macueta Norte con la Planta de Tratamiento de Gas Piquirenda.

El Yacimiento, se emplaza en la porción Noroeste de la Unidad de Gestión donde se encuentra el pozo productor del gas Macueta 1001 mientras que la Planta de Tratamiento de Gas se ubica al costado de la Ruta Nacional 34, a unos 20 km al Norte de la localidad de Tartagal.

La vinculación del Pozo con la Planta implicaba la construcción de un ducto de aproximadamente 60 km en un entorno socio-ambiental particular, destacándose:

Cubierta selvática de gran sensibilidad ambiental. La selva de las Yungas es uno de los Bioma con mayor biodiversidad de la Argentina.

Alto potencial de erosión. Las altas precipitaciones que superan los 1400 mm anuales y su concentración en 5 meses, sumado al escaso desarrollo de sus suelos, le confieren una fragilidad importante ante la ocurrencia de procesos erosivos.

Topografía accidentada. Las posibles trazas del ducto se desarrollaron a través de importantes cadenas montañosas, con desniveles que alcanzan los 600 metros.

Área de conservación. En la zona en donde se construyó el ducto se encuentran 32000 Ha. bajo la designación de Reserva Natural.

Presencia de actividad antrópica. En el área de influencia del proyecto se encuentran 145 familias, en su mayoría agrupadas en el denominado Valle de Acambuco; en el resto de la superficie se encuentran propiedades privadas con explotación ganadera a campo abierto e importante explotación forestal.

Los Principales Objetivos

El presente trabajo destaca el conjunto de medidas que se tomaron para el desarrollo del proyecto y construcción del Gasoducto Macueta-Piquirenda, implementando una Gestión Integral de la Obra con dos temas centrales: la minimización de impactos socio-ambientales y el control de erosión.

Al enfrentar el gran desafío que significaba la realización de este proyecto, PAE ratificó su compromiso con el desarrollo sustentable y la seguridad laboral, estableciendo las siguientes metas para la obra:

- Cero Accidentes
- Cero Enfermedades Ocupacionales
- Cero Contaminación Ambiental
- Cero Daño a la Salud y a la Propiedad

Como parte de la mejora continua se capitalizó la experiencia adquirida en proyectos previos lo que significó introducir modificaciones a las técnicas constructivas en búsqueda de la reducción del impacto de la obra.

Las Estrategias

En vista de la exigencia de las metas planteadas y los cambios constructivos, se utilizaron diversas herramientas de gestión en el desarrollo del proyecto, entre las que se destacan:

Selección de la traza: La finalidad de este estudio fue la selección del trazado más apropiado para la construcción del ducto con un adecuado balance entre criterios operativos, de control de erosión, económicos, sociales y ambientales. La dificultad de acceso que ofrece el área demandó el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) y la percepción remota para este análisis. Este estudio lo realizó un reconocido equipo multidisciplinario de profesionales con más de 25 años de experiencia en el área de estudio.

El cruce de los datos del SIG con las distintas trazas ayudó a determinar las diferentes superficies de las cuencas hidrográficas que drenaban sus aguas por encima de ellas, permitió fijar, estimativamente, la cantidad y tipo de cruces a realizar y seleccionar la ruta más apta, evitando riesgos y costos vinculados con el control de erosión.

Finalmente, la traza que se seleccionó planteaba un área a intervenir menor, reducía la necesidad de construir caminos de accesos, el potencial erosivo y la interacción con la red hidrográfica. Esta selección implicó pasar con el ducto por la Reserva Natural Provincial Acambuco (RNPA).

Nuevas técnicas constructivas - Especificaciones de Construcción: Para poder minimizar los potenciales impactos sobre el entorno se definieron los siguientes conceptos generales para la ejecución del Proyecto:

- Desbosque, en la apertura de pista, de manera manual.
- Tratamiento diferencial del Suelo Orgánico e Inorgánico.
- Manejo confinado de los suelos.
- Reducción de ancho de pista y del Derecho De Vía (DDV).
- Circulación restringida por pista, tanto en etapa constructiva como en operación.

BP Colombia, que cuenta con rica experiencia en la construcción de ductos con premisas constructivas similares, aportó diversas asistencias técnicas que se ajustaron- al contexto y recursos nacionales.

Partiendo de estas premisas, en conjunto con una empresa local de control de erosión, un documento denominado “Especificaciones de Construcción”. Este documento resume los nuevos conceptos constructivos, la experiencia de las operaciones en Colombia y la del especialista en control de erosión. La importancia del mismo radica en que fue confeccionado desde el inicio del proyecto y fue parte de los documentos de la licitación para la construcción del ducto.

Plan de Control de Erosión: una vez seleccionada la traza y definidas las especificaciones de construcción, se recorrió a pie toda la traza para definir el tipo y cantidad de obras de control de erosión necesarias para la tarea de apertura y cierre de pista; dando forma al “Plan de Control de Erosión”.

Plan de Gestión Ambiental (PGA): partiendo de las expectativas ambientales del proyecto y lo destacado en el estudio de impacto ambiental y social (EIAS), se redactaron junto con la empresa constructora los instructivos y procedimientos del PGA. El documento establece las mejores prácticas y los controles específicos para minimizar los impactos sobre las acciones más significativas del proyecto, como por ejemplo las tareas de apertura y cierre de pista. De esta manera se aseguró una implementación total de las diversas innovaciones constructivas y el cumplimiento de todos aquellos compromisos asumidos en el EIAS y en la Audiencia Pública.

Proyecto ejecutivo de control de erosión: El diseño ejecutivo y la ejecución de las tareas de apertura y cierre de pista las realizó una empresa especializada en control de erosión. La metodología implementada para la definición de la ingeniería de detalle involucró el relevamiento topográfico inicial y una recorrida por parte de los especialistas de las distintas empresas para definir en campo, metro a metro, los tipos y cantidades de obras a realizar. La información relevada se plasmó en los planos que se usaron como soporte para la ejecución de las obras.

El proceso

Particularidades constructivas:

Entre las particularidades constructivas distintivas de este proyecto se destacan:

Corte manual, selectivo y dirigido de los árboles:

El ancho de la pista a lo largo de su recorrido fue irregular ya que se procuró reducirla al mínimo, especialmente en aquellos sitios ambientalmente sensibles.

Corte manual: se realizó mediante el uso de motosierras.

Selectivo: Se seleccionaron los árboles a cortar evitando afectar aquellos individuos con propiedades ambientales importantes.

Dirigido: el corte fue direccionado hacia el interior de la pista, evitando así la caída de árboles hacia afuera y con el consiguiente daño a los otros árboles.

Manejo de suelos:

Como regla general se realizó un manejo diferencial del suelo orgánico del subsuelo, lo que representó la recuperación y almacenamiento provisorio del primero para, posteriormente, realizar el movimiento del subsuelo.

Esto fue significativo desde el punto de vista constructivo porque implicó que las primeras máquinas que abrieron la pista fueran las retropalas, que ofrecen ventajas para el adecuado movimiento de suelos.

Como premisa del proyecto se definió el manejo confinado de los suelos, lo que implicó la construcción, previa a su movilización, de diversos tipos de estructuras aptas para su contención. Las estructuras se construyeron paralelas a la pista, en aquellos sectores en donde fue necesario mover suelo.

Para la construcción de estas estructuras, denominadas trinchos, se empleó madera del sitio, cortada durante la tarea de apertura de pista, adecuándola para tal fin. En aquellos sitios en donde la madera era insuficiente en cuanto a cantidad o calidad se empleó malla metálica hexagonal para realizar el paramento vertical.

Para lograr un adecuado manejo del agua, se realizaron aperturas en los trinchos en donde se ubicaron las salidas y para controlar el escurrimiento se construyeron en ellas estructuras denominadas trinchos canal.

Cruces de quebradas:

Para cada curso atravesado se definió la profundidad del cruce y para los sitios más sensibles la utilización de un puente aéreo.

Una vez finalizadas las tareas vinculadas al ducto, se realizaron obras de control de erosión para el cierre de pista, tanto en el fondo, como en el lateral de los cauces. Con este fin se diseñaron puntualmente obras para cada quebrada.

Reconstrucción del perfil original:

La reconstitución del perfil original de los cruces se realizó mediante la construcción de muros de gaviones. La recomposición del perfil original del terreno en las tareas de cierre de pista se hizo mediante el manejo de suelos, utilizando el material depositado en los trinchos. El perfil se reconstruyó conformando el camellón y los cortacorrientes transversales para el manejo de las aguas. De esta manera se redujo el impacto paisajístico y se fortaleció la estabilidad de la zona.

Resultados:

Se pueden destacar los siguientes indicadores llevados a lo largo del proyecto:

Ancho promedio de Pista y DDV:

Se midieron los anchos de pista y DDV cada 100 m. a lo largo de la pista. Para el caso del ancho promedio de pista se alcanzó un valor final de 11 metros. La meta propuesta fue de 11 m alcanzando así lo propuesto. Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

El ancho de la pista no fue regular, se lo fue ajustando dependiendo de la sensibilidad ambiental de los tramos transitados, alcanzando 8 m en algunos tramos. El ancho promedio de DDV arrojó un valor final de 13 m. Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Manejo de suelos:

Durante las tareas de apertura de pista *se construyó una longitud total de 23,8 km de trinchos para la contención del suelo* (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), con una altura promedio de 1,5 m. de altura. Lo que permitió contener un total de 10.500 m³ de subsuelo.

Corte de madera:

En la apertura de pista, se cortaron 36 m³/ha de madera, en relación a una existencia de 48 m³/ha; lo que refleja una disminución del impacto a la afectación boscosa ponderado en un 22 % respecto de la construcción de una línea de conducción bajo metodología tradicional. Esta reducción se debe a la selección del emplazamiento del ducto (pudiéndose evitar ejemplares arbóreos de importancia) y al dejar árboles en pie dentro del DDV.

Manejo de Agua:

Durante las tareas de cierre de pista se construyeron un total de 4.600 m³ de Gaviones dispuestos en 80 obras tendientes a asegurar la estabilidad de los cruces de agua.

También implicó la **construcción de 32,2 Km de Cortacorrientes para el manejo de las aguas** (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Método tradicional Vs. Gestión Integral

Si se considera que un gasoducto en condiciones similares a las existentes en Acambuco, bajo la metodología tradicional de construcción, hubiera tenido un ancho de afectación de 15 metros, para un equivalente de 60,3 km hubiera implicado la utilización de 90,6 ha de bosque.

La aplicación de las nuevas técnicas constructivas permitió reducir el ancho de utilización a 13 m (DDV), lo que equivaldría (para 60,3 km de gasoducto) a 78.4 ha de utilización.

La selección de trazas permitió emplazar la misma solamente por 39.5 km en áreas boscosas, lo que reduce la superficie boscosa afectada a 51.3 ha.

La reducción en un 25 %, de la madera cortada repercute reduciendo a 39 ha la superficie boscosa afectada.

Comparando los resultados alcanzados a través de la gestión integral, respecto a la metodología tradicional, se puede afirmar que el impacto directo sobre el bosque se redujo en un 57 %.

Conclusiones:

El gasoducto Macueta Piquirenda es el primer ducto que se construyó en su tipo, representando un importante avance en lo vinculado al control de erosión y cuidado ambiental. Este trabajo se pudo realizar porque se contó con una Gestión Integral de la Obra.

Esta iniciativa ratificó la posibilidad de desarrollar proyectos de gran envergadura en entornos delicados, protegidos y agresivos, siendo el manejo ambiental y de control de erosión las herramientas para lograrlo.

La inclusión de la temática de control de erosión desde el mismo inicio y en las distintas etapas del proyecto fue indispensable para el éxito del emprendimiento.

Referencias Bibliográficas

Gasca, Ariel H.; Sweeney, Michael. *Terrain Impact on Pipeline Installation and Restoration Works BP Exploration Company(Colombia) Ltd.*

Patricio García Bes, Roberto de los Ríos, Fernando Guzmán Cieri
Pan American Energy LLC, Unidad de Gestión Acambuco
Gorriti 555, Tartagal (4560), Salta, Argentina.
Web: <http://www.pan-energy.com>