El Perú de punta a punta

C A M I S E A



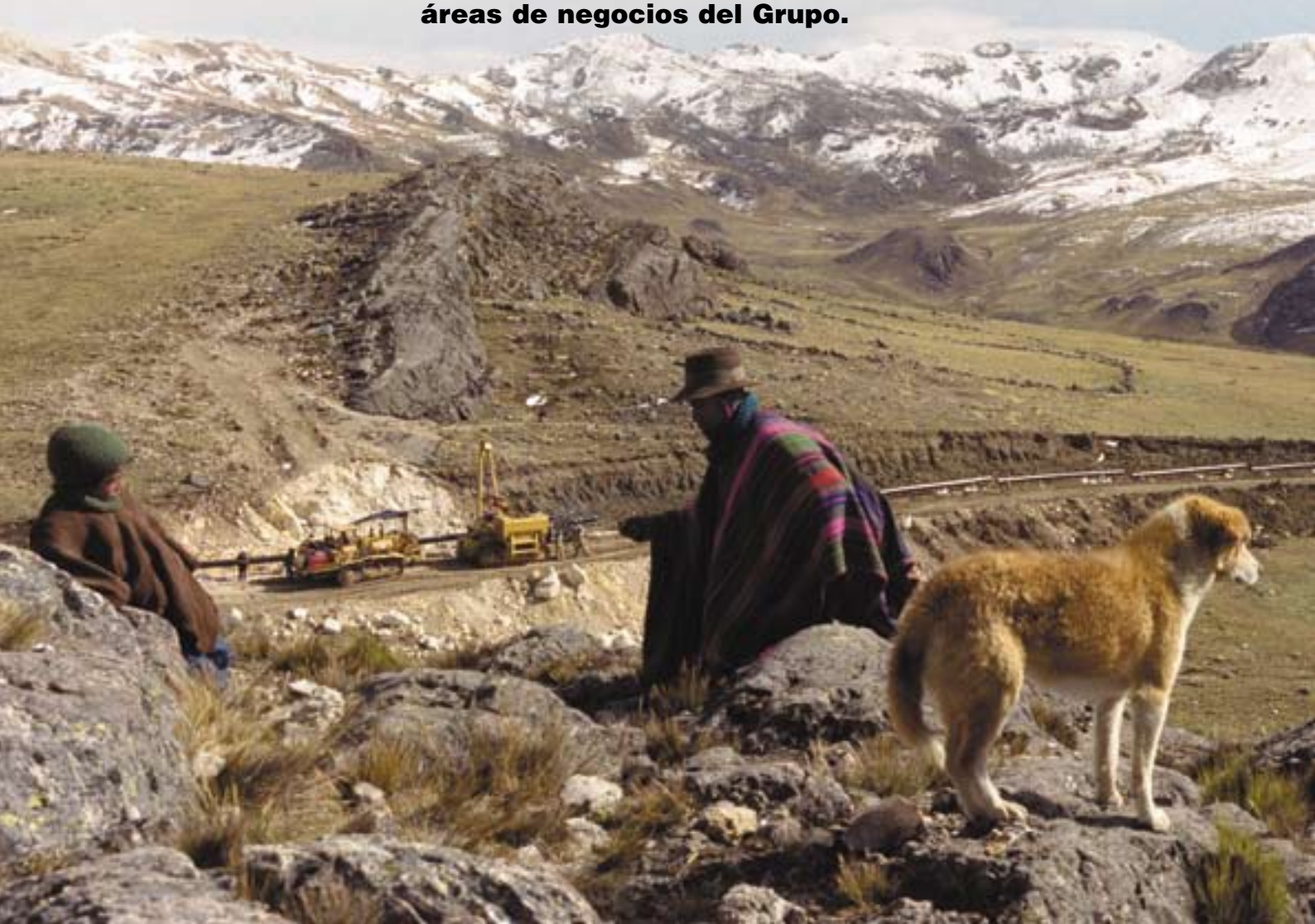

C A
M I
S E
A

El Perú de punta a punta

Durante tres años se realizó la construcción de los ductos de Camisea, enfrentando una geografía compleja y grandes retos climáticos.

Ahora Transportadora de Gas del Perú ya está llevando el gas a Lima.

Un proyecto sinérgico en el que participaron varias áreas de negocios del Grupo.



Introducción

Agosto de 2004. Por primera vez en su historia el gas natural llega a las puertas de Lima, la capital de Perú, dando inicio a una nueva era energética en el país, que ahora tendrá un ahorro de US$ 1.000 millones anuales en divisas por la menor importación de hidrocarburos.

Este logro ha sido uno de los mayores desafíos en el sector de la energía en América Latina: los campos gasíferos San Martín y Cashirirari, en plena selva amazónica, tienen reservas de gas y líquidos originales probadas de 11 trillones de pies cúbicos y 545 millones de barriles respectivamente. El Proyecto Camisea consiste en el desarrollo y la explotación de estas reservas; en la construcción y operación de dos ductos, uno para gas natural (GN) y otro para líquidos de gas natural (LGN) con todas sus instalaciones asociadas, a lo largo de más de 730 kilómetros; así como en la distribución de gas en Lima y Callao. Los ductos de transporte permiten que el GN y LGN estén disponibles para consumo doméstico y para exportación.

La construcción del gasoducto y poliducto requirió 41 meses de fuerte trabajo, desarrollado en forma sinérgica por diferentes empresas del Grupo: Tecpetrol como parte del consorcio de la exploración y producción del yacimiento; Tecgas como líder de Transportadora de Gas del Perú (TgP) a cargo del transporte del gas y los líquidos desde la selva hasta el city gate en Lurín (en las afueras de Lima); Techint Ingeniería & Construcción como constructor EPC de los ductos y las estaciones a lo largo de todo el Perú; y Tenaris como proveedor de las casi 200 mil toneladas de tubos utilizados. Incluso Siderar proveyó parte de las chapas utilizadas.



Una obra con mucha historia

El desarrollo de las reservas de Camisea es un proyecto que comenzó hace varios años. Los campos fueron descubiertos entre 1983 y 1987 por Shell, empresa que tenía un contrato de operación petrolera. En 1988 se firmó un acuerdo entre Shell y Petroperú (luego se transformaría en un consorcio integrado por Shell y Mobil), para la explotación de Camisea. En 1996, Shell invitó a dos consorcios para participar en el design competition. Techint formaba parte del consorcio liderado por Fluor Daniel, y como socio local participaba Graña y Montero. Después de la presentación del Estudio de Factibilidad, y de varios años de negociaciones, en 1998 el consorcio Shell/Mobil anunció su decisión de no continuar con la segunda parte del contrato.

En febrero de 2000, luego de un proceso de licitación pública internacional, el Gobierno peruano otorgó la licencia por 40 años para la explotación de los campos de Camisea (el upstream) a un consorcio liderado por Pluspetrol Perú Corporation, con la participación de Hunt Oil Company y SK Corporation. Este consorcio, con una inversión del orden de los US$ 800 millones, desarrolló 5 pozos direccionales en el reservorio San Martín, 70 km. de flow lines, 2 trenes de turboexpansión de 6 millones m^3/día cada uno, 70.000 HP de compresión para inyección de gas a gasoducto y reinyección, una planta de fraccionamiento de líquidos, un topping para producción de nafta virgen y gas oil, así como tanques para almacenamiento de productos y un muelle a 3 kilómetros de la costa para el despacho de los mismos.

Más de 12.000 personas trabajaron en la construcción del gasoducto y poliducto. El 90% de ellos eran peruanos, y mayoritariamente provenían de comunidades vecinas al trazado de los ductos

"Las empresas del upstream, encabezadas por Pluspetrol, se acercaron para sugerirnos que nos sumáramos en el área del ducto. Así, con la gestión y el apoyo de Agostino Rocca, acordamos armar un nuevo consorcio para el transporte. En nuestra participación se incluía un derecho a tener un 10% en el upstream, lo cual fue muy importante para Tecpetrol ya que incorporó aproximadamente 150 MMBOE (millones de barriles equivalentes de oil más gas) a través de su participación en el Bloque 88, y cerca de 15 MMBOE con su participación en el Bloque 56. De esta manera, se conformó una sinergia única", explica Marcelo Martínez Mosquera, quien fue el coordinador del proyecto en el Grupo.

Es así como en diciembre de 2000, un consorcio multinacional liderado por Tecgas N.V. (Argentina), con la participación de Pluspetrol Resources Corporation (Argentina), Hunt Oil Company (USA), SK Corporation (Corea), Sonatrach Petroleum Corporation B.V.I. (Argelia), Graña y Montero S.A.A. (Perú) y luego Tractebel (Bélgica), resultó adjudicatario de la Licencia por 33 años del transporte de gas natural y líquidos de gas natural hasta Lima y Pisco respectivamente, y la distribución de gas natural en Lima y Callao. Transportadora de Gas del Perú S.A. (TgP) es la empresa formada por este consorcio para hacerse cargo de las Licencias de Transporte de GN y LGN.

TgP seleccionó a Tractebel para desarrollar la Licencia de distribución de gas, quien formó a tal efecto la empresa Gas Natural de Lima y Callao (GNLC).

Uno de los desafíos que el Grupo Techint tuvo que enfrentar en Camisea fue la estructuración de una compleja financiación, a través de la cual se consiguieron los US$ 125 millones de crédito del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de la Corporación Andina de Fomento (CAF). A su vez, se logró obtener en condiciones excepcionales 350 millones de dólares a nivel local (siendo ésta la mayor emisión que se haya hecho en el mercado peruano), a tasas razonables.



Frente a frente con la adversidad geográfica

Logística. Esta es una de las palabras clave para definir el desafío que implicó Camisea. Logística para transportar por caminos prácticamente inexistentes las 200.000 toneladas de tubos fabricados por Tenaris (a través de sus empresas de tubos con costura Confab y Siat); para llevar a gente y equipos a lugares sin acceso; para avanzar con los trabajos respetando el ambiente y a las comunidades locales; para vencer un clima y una geografía hostiles con el agregado de tiempos de sequía que imposibilitaba la utilización del curso de los ríos durante varios meses del año.

La ejecución de esta obra ha sido un reto muy importante para Techint Ingeniería & Construcciones, teniendo en cuenta las dificultades físicas, geográficas y de aislamiento que presenta el sector de los ductos que atraviesa la selva, así como la gran cantidad de trabajos especiales, ya que cruza la cordillera de los Andes y varios ríos. Además de la magnitud de los trabajos y los diámetros de los tubos (32″ para gas y 10″-14″ para líquidos) cabe destacar el hecho de tener dos ductos en un mismo *right of way*. Sin embargo, la experiencia de TEI&C en pipelines (con más de 70.000 kilómetros construidos y varios transandinos en su haber) permitió que los trabajos avanzaran enfrentando estos desafíos.



Logística. Esta es una de las palabras clave para definir el desafío que implicó Camisea: transporte de las 200.000 toneladas de tubos Tenaris por caminos prácticamente inexistentes, traslado del personal y de todos los equipos y maquinarias necesarios. Hubo 7 helicópteros asignados a la obra

"En primer lugar, la dificultad de llevar al personal, ver que esté bien acomodado y seguro; por eso hemos diseñado todo el sistema de campamentos", comenta Mario Dell'Acqua, Director de Operaciones de TEI&C y Project Director de Camisea durante el 2003. "Los mismos fueron distribuidos estratégicamente, creando además equipos especiales para transportar a la gente. En segundo término, llevar los materiales; para lo cual se hizo una ingeniería de máquinas, herramientas y útiles. Los 120 kilómetros de tuberías fueron transportados sin accidentes por el caminito Calca-Kiteni, y esto fue una proeza teniendo en cuenta las características de esta ruta. Después hubo que llevarlos desde Kiteni hasta Chimparina, Kepashiato, Itariato por caminos estrechos y sinuosos. Algunos incluso llegaron desde Pucalpa con barcazas."

El sector de la sierra tampoco fue sencillo: gran diversidad geográfica, con un tramo de ceja de selva, otro de grandes alturas en la cima de la cordillera de los Andes, y luego una abrupta bajada hacia la costa (desde los 4.000 hasta los 1.600 metros sobre el nivel del mar). Alejandro Segret, Gerente General de Transportadora de Gas del Perú, comenta que "aquí hubo una complicación adicional: un importante número de rescates arqueológicos, que llevaron a la realización de 17 variantes en la línea de los ductos. El área de la costa representó una menor dificultad logística y topográfica, pero tuvo un fuerte componente de factores sociales y comunitarios, por tratarse de una zona de alta concentración económica y poblacional."

El sistema de transporte de gas cuenta además con 22 válvulas de bloqueo en la línea y 3 puntos de derivación (en Cusco, Ayacucho y Pisco); y el sistema de transporte de líquidos de gas incluye 4 estaciones de bombeo para subir hasta los 4.850 msnm. y 3 estaciones reductoras de presión para llegar hasta el nivel del mar, así como 19 válvulas de bloqueo y 9 válvulas de retención. A su vez, Techint se encargó de la instalación del sistema de SCADA, control y comunicaciones, que permitirá monitorear en forma constante las variables relacionadas con el buen funcionamiento de los ductos. Todas las instalaciones serán operadas en forma remota desde el centro de control de TgP ubicado en Lurín.

Para la construcción del sistema de ductos de transporte se utilizaron alrededor de 2.400 equipos (con chequeo y mantenimiento de más de 400 técnicos y electricistas), algunos de ellos de proveedores locales y otros trasladados desde diferentes lugares del mundo. Además, en el downstream se emplearon más de 12.000 personas, de las cuales el 90% fueron trabajadores peruanos (en el pico, en agosto de 2003, hubo 8.400 trabajadores en forma simultánea).

Los mayores desafíos

En cuanto a los puntos más críticos del proyecto, uno de los principales fue el cruce del Comerciato. Se trata de una profunda hondonada formada por la unión de las faldas de dos cerros que pertenecen a las comunidades de Comerciato y Aendoshiari, por cuya parte inferior discurre el río. En la primera falda, las tareas se hicieron a 800 metros sobre el nivel del río, y las tuberías fueron tendidas a lo largo de 1.350 metros a través de una pendiente que registra caídas de hasta 48° de inclinación. Por su parte, en la falda perteneciente a Aendoshiari, donde el punto más alto es de 500 metros sobre el nivel del río, las tuberías fueron tendidas en una extensión de 1.250 metros cerro abajo, con niveles de inclinación de hasta 45°. "Para vencer estos obstáculos, personas y máquinas debieron estar colgados en el aire, sostenidos con arneses de protección para evitar accidentes, y la soldadura de los tubos se realizó dentro de la zanja cavada", agrega Leonardo Ionfrida, Gerente de Construcción de Techint en Selva.

El cruce del río Comerciato fue uno de los mayores desafíos: consistió en el montaje de tubos de 32" y 14" a través de una profunda quebrada (con inclinación superior a los 45° en ambos lados), en la unión de la ladera de dos cerros

Otro punto difícil en la gestión del proyecto fue la bajada de Huáncano. Se trató de un tramo de 5 kilómetros en los cuales la traza de los ductos descendía más de 1.600 metros. Los trabajos debieron hacerse con equipo específico y el personal permanentemente *colgado* mediante un sistema de poleas y guinches. La implantación del ducto se realizó por encima de los 4.200 metros sobre el nivel del mar. La traza descendió abruptamente hasta la planta reductora de presión Nº 2, que se ubica aproximadamente en cota de 2.000 metros sobre el nivel del mar. Desde allí los ductos acometieron la quebrada de Huáncano hasta llegar al valle de Pisco a 1.100 msnm., para después moverse hasta el mar.

Un obstáculo natural también superado fue el cruce de los ductos por el río Apurímac. Fueron 240 metros de agua que se cruzaron a cielo abierto; es decir, haciendo la zanja en el lecho del río con retroexcavadoras y luego lanzando la columna cuando se llegó a la cota de diseño. Se trabajó con una retroexcavadora CAT 330 directamente sobre el lecho del río hasta que la profundidad lo permitió, pero luego se usó una barcaza formada por 8 pontones metálicos sobre la cual se colocó la máquina. La excavación se hizo en 2 etapas: la primera con un gran movimiento de suelos, y la segunda con la limpieza y nivelación del fondo de dichos suelos. Al concluir la zanja, se colocaron las columnas sobre carritos con neumáticos y fueron lanzadas cada una por separado hacia el río.

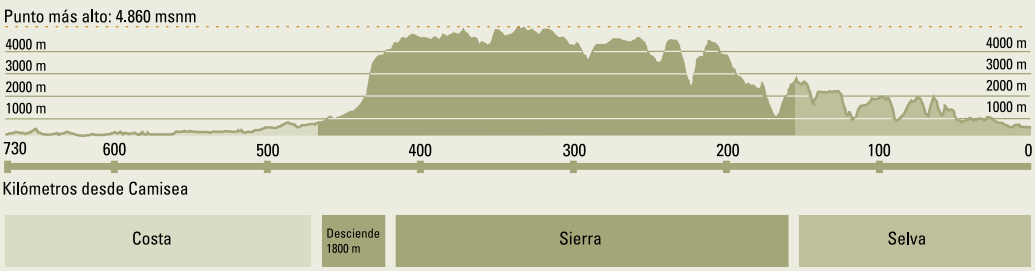





Techint
CAT


Junín
Las Malvinas
Chocoriari
Paratori
Pongo
R. Poyentimari
R. Mantalo
Mangoriari
Chimparina
Alto Chima
Alto Itariato
Kepashiato
Segakiato
Comerciato
Aendoshiari
San Antonio
Río Urubamba
Cusco
Lurín
(City Gate)
Río Mala
Lima
Asia
Río Cañete
Huancavelica
Santa Catalina
Pacabamba
Río Vinchos
Océano Pacífico
Río Malagente
Rumichaca
Vinchos
Río Almapampa
Ayacucho
Río Pisco
Huaytara
Pisco
Apurímac
Humay


Ecuador
Colombia
Brasil
Océano Pacífico
Bolivia
Chile


Punto más alto: 4.860 msnm
4000 m
3000 m
2000 m
1000 m
730
600
500
400
300
200
100
0
Kilómetros desde Camisea
Costa
Desciende 1800 m
Sierra
Selva





Los números de Camisea

> 731 km de longitud tiene el ducto de gas natural.
> 12.000 personas trabajaron en el pico de la construcción de los ductos.
> 36 campamentos tuvo Techint a lo largo del trazado.
> 168 cruces especiales atravesaron los ductos.
> 500 horas de vuelo promedio por mes en 7 helicópteros y un avión se ocuparon para la obra.
> 4.860 metros sobre el nivel del mar es el punto más alto que atraviesan el gasoducto y el poliducto.
> 285 millones de pies cúbicos de gas por día es la capacidad de transporte del ducto de GN.
> 45 comunidades campesinas, 22 asentamientos rurales y 9 comunidades nativas se encuentran a lo largo de la traza.
> 200.000 toneladas de tubos de acero Tenaris de entre 32" y 14" se utilizaron para la construcción.

Las variables sociales en el centro de la atención





Una de las premisas que tuvo el proyecto fue contratar personal perteneciente a las diferentes comunidades por donde pasa el gasoducto

"El éxito del proyecto se debe a la excelente gestión social realizada por la OT en conjunto. Adicionalmente a la compleja fase de construcción, el proyecto se puede definir como Social. Las áreas que atraviesan los ductos se caracterizan por una realidad social de falta de infraestructura, de servicios básicos, de trabajo, y están habitadas por varias comunidades indígenas y campesinas. Por eso tomamos el compromiso de maximizar la contratación de gente sobre la traza y trabajar en un proyecto de desarrollo comunitario. Además, con una consultora internacional, hemos preparado un Estudio de Impacto Ambiental y Social basado en un proceso de consulta con las comunidades, instituciones y organizaciones involucradas. El trabajo que se ha realizado es realmente muy serio e intenso, y creemos que en este sentido es un modelo en el manejo de los temas ambientales y sociales", describe Alejandro Segret. Y realmente el aspecto sociocultural implicó grandes desafíos en Camisea: a lo largo de la traza de los ductos se encuentran 47 comunidades campesinas, 22 asentamientos rurales y 9 comunidades nativas. En el tramo Selva habitan nativos de la etnia machiguenga y colonos, que constituyen un total de 925 familias (7.157 personas). El tramo Sierra atraviesa 45 comunidades campesinas, que albergan una población de 39.565 personas (7.913 familias); y en el sector de la Costa habitan mayoritariamente comunidades de agricultores y pequeños productores en las zonas de los valles. Se han firmado aproximadamente 2.700 contratos de servidumbre y se han realizado, a efectos de explicar el proyecto a los distintos interesados, más de 4.000 reuniones participativas.



Ricardo Markous, líder del consorcio del downstream y director general de Tecgas, explica que "el programa de atención a las comunidades se realizó en forma preventiva un año antes de que comenzaran los trabajos, a través del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental y Social y de contactos e interacciones realizadas con las comunidades cercanas a la traza. Durante esta etapa las poblaciones vecinas hicieron conocer sus preocupaciones acerca de los posibles impactos sociales y ambientales que la construcción del ducto podría traer en la zona de influencia del proyecto. Adicionalmente, uno de los pedidos más recurrentes era la contratación de mano de obra local de las comunidades directamente impactadas. Para mitigar estos posibles impactos y responder a las preocupaciones de los pobladores locales, TgP elaboró y aplicó una Política de Campamentos Confinados, con el objetivo de minimizar el contacto del personal del proyecto con la población local, estableciendo entre otros puntos importantes que el nexo entre trabajadores y la comunidad sería establecido a través de relacionistas comunitarios especializados. Además, se contactaron Organizaciones No Gubernamentales (ONG) internacionales, con las cuales se compartió el alcance del proyecto, recibiendo sus comentarios y mejoras.

A su vez, una de las premisas que tuvo el proyecto fue contratar personal perteneciente a las diferentes comunidades por donde pasa el gasoducto. Para ello, Transportadora de Gas del Perú y su contratista Techint debieron en muchos casos traducir a idiomas locales (machiguenga y quechua) materiales de capacitación e inducción del personal. "Se trató de un desafío interpretar la idiosincracia del personal seleccionado para la construcción del gasoducto. Entrenarlos y capacitarlos en las tareas específicas y repetir la secuencia con las nuevas comunidades que se atravesaban a medida que se avanzaba con la obra", explica Alejandro Sarubbi, Gerente de Medio Ambiente, Seguridad y Salud de Techint. Ello llevó a que se destinaran más de 900.000 horas hombre de entrenamiento en temas específicos de cada tarea, así como en prevención de accidentes, manejo preventivo, cuidado del medio ambiente y relaciones comunitarias. "Además de los lineamientos del cliente, aplicamos nuestro sistema de gestión integrada, cuyo concepto fundamental es la identificación de riesgos y la generación de medidas de minimización, mitigación y compensación de impactos, a través de una concientización fuerte de todos lo niveles operativos", dice Sarubbi.

La actividad en estas áreas tan remotas involucró también aspectos de salud de las comunidades. Por ello, TgP decidió apoyar al Estado Peruano en sus programas, firmando convenios con la Dirección Regional de Salud del Cusco con el objetivo de apoyar un plan de Atención Integral de Salud, controlar emergencias y mantener vigilancia entomológica en el área de influencia del proyecto.

Las temáticas de mayor complejidad





Durante toda la realización del proyecto, Camisea se encontró en el centro de la mirada de organismos e instituciones locales e internacionales, en función de su impacto socio-ambiental. De hecho, estos aspectos fueron clave a la hora de obtener la financiación del proyecto, y llegaron a retrasarlo en diversas oportunidades.

Algunas de las temáticas más importantes -así como de las acciones llevadas adelante por TgP y Techint en relación con el desempeño social y medioambiental fueron las siguientes:

> Bajo los lineamientos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas, y a solicitud de las mismas comunidades, se convalidaron mejoras en los caminos y puentes en el sector de la selva.

> Al abrirse el Derecho de Vía (DDV), tuvieron que realizarse desbroces, tala de árboles y una afectación de la capa orgánica tanto en selva como en los bofedales de la zona andina. Para mitigar y compensar este impacto, se diseñó la traza con criterio geomorfológico y ambiental. Durante la construcción de la pista se minimizó el área de desbosque y taludes con acopio del corte de suelo generado para realizar la pista. Posteriormente, se procedió a instalar las estructuras geotécnicas (gaviones, terrazas, cunetas, etc.) que protegen la erosión de suelos y generan condiciones higroscópicas para el desarrollo de la siembra y crecimiento de especies arbóreas. Hoy se puede identificar la alfombra verde que cubre el DDV.

> Con estudios geológicos, hidrogeológicos, sísmicos y de construcción, se instaló el gasoducto en terrenos variables pero con acotados riesgos de inestabilidad. Si bien este tipo de proyectos tiene contingencias asociadas (rupturas de caños por problemas sísmicos, terrorismo, etc.), el Plan de Contingencias prevé la rápida respuesta y solución de los efectos causados.

> Con el Plan de Monitoreo Ambiental se constató que la fauna y flora aledañas a la franja del DDV no fueran afectadas. Se realizaron tareas de recomposición ambiental que están materializándose exitosamente y, en las áreas vecinas a los ductos, el ambiente biótico permanece con su actividad natural histórica.

Fijando nuevos estándares de cuidado del Medio Ambiente

El proyecto Camisea se desarrolló en un área muy extensa y sensible, con gran variedad en términos de geografía, clima, flora y fauna. Para proteger esta diversidad, a través del Estudio de Impacto Ambiental (realizado conjuntamente por personal de TgP, Techint y consultoras independientes, con la participación de organismos del Estado peruano) se buscó minimizar todos los potenciales impactos que la obra pudiera tener sobre la naturaleza.

En este sentido, considerando las proyecciones de demanda de gas en el mercado local y en el de exportación, TgP definió cambiar el diseño del ducto e invertir una suma adicional para aumentar el diámetro de los tubos en el sector de la selva, a fin de evitar futuros trabajos de ampliación o construcción en esa zona, asegurando su entorno natural. “El derecho de vía (la pista por donde se instalaron los ductos) tuvo una medida de 25 metros, y se respetó que los equipos y maquinarias se trasladaran en él, para no abrir nuevos caminos y minimizar la posibilidad de que se produzcan invasiones a la selva, asumiendo así un concepto de operación off-shore para el tramo de selva. Por otra parte, una vez enterrados los tubos, se llevó a cabo un programa completo de control de erosión y de revegetación del derecho de vía que aún está en marcha, con obras de control de taludes y de conducción de agua”, explica Sarubbi. Para ello se utilizaron más de 3,2 millones de horas hombre, y el trabajo fue realizado completamente con personal local.

Las especies plantadas en el proceso de siembra de semillas y repoblación de árboles y arbustos provinieron de 13 viveros creados por TgP a tal efecto, en los cuales se empleó a personas provenientes de comunidades vecinas en la selva, quienes aportaron su conocimiento en la recolección de semillas de la flora autóctona.

Las actividades se desarrollaron bajo la consigna y exigencia de cuidado por el medio ambiente, y cada uno de los trabajadores recibió entrenamiento adecuado para la disposición de residuos en la obra, el tratamiento de sustancias peligrosas y toda la información necesaria en relación con los aspectos ambientales.





Importantes beneficios a nivel nacional



El Proyecto Camisea constituyó para Perú el ingreso a la era del gas. Al representar una fuente de energía confiable y a bajo costo, Camisea proporcionará importantes beneficios directos a los usuarios finales de electricidad y mejorará la competitividad de la industria peruana, aumentando el estándar de vida. Además, el quemado de gas natural en lugar de otros combustibles fósiles como el diesel oil, fuel oil y carbón generará beneficios ambientales mejorando la calidad del aire a través de menores emisiones de gases con efecto invernadero.

Además, la operación del proyecto representará un ahorro de divisas cercano a los US$ 1.000 millones anuales por la menor importación de hidrocarburos. Camisea representó el 40% de la inversión extranjera en Perú en el período 2002/2003. Su desarrollo aportará alrededor de un 1% anual al PBI del país, e implicará una reducción del 16% en el gasto nacional en electricidad.

Para el Grupo Techint, este proyecto fue emblemático, por las fuertes posibilidades de sinergia y crecimiento que permitió a sus diferentes áreas de negocios: Techint construyó una de las obras más difíciles en la historia de pipelines; Tenaris proveyó cerca de 200.000 toneladas de tubos; Tecpetrol incrementó de manera importante sus reservas; y Tecgas (a través de su liderazgo en TgP) se consolidó como operador del gasoducto. Y la historia de Camisea no termina: ya se está trabajando desde distintos frentes para llevar el gas a otras regiones de Perú; ha comenzado el proyecto de exportación de Líquidos de Gas Natural (LNG) a la costa oeste de Estados Unidos; así como el de interconexión de Camisea con el norte de Chile. Esto significará nuevas inversiones y oportunidades.


TECHINT