

INTRODUCCIÓN

i. Introducción.

En el Sector de Hidrocarburos existen diferentes fases o etapas de trabajo desde la parte exploratoria, seguida del descubrimiento del gas natural, explotación, transporte, hasta su comercialización. Y esta etapa del transporte por ductos del gas natural (gasoductos), en sus diferentes actividades provoca necesariamente una serie de impactos al Medio Ambiente, que muchas veces son de magnitud, dependiendo principalmente de la zonas geográficas por donde pasa el gasoducto, pero lo importante es que toda alternativa es evaluada oportunamente en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA).

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, de construcción de gasoducto es un documento, de análisis e investigación que considera todos los aspectos Técnicos, Económicos, Sociales, y sobre todo Ambientales considerándose que todas estas descripciones es una gran base, para poder referirnos y corroborar en el momento del trabajo de campo, es decir que en el momento del trabajo se verifica todos los aspectos e impactos considerados en el EEIA durante el desarrollo de cada una de las actividades que día a día fueron ejecutados según el cronograma diario de la Empresa Contratista.

El control y seguimiento de cada una de las actividades desarrolladas a lo largo del periodo constructivo del proyecto Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), Loop 7, se puede evidenciar que muchas de las actividades o tareas son iguales debido a la similitud de las condiciones geomorfológicas, topográficas, geológicas, edáficas, climáticas, y otro de los aspectos que tiene importante similitud son los procedimientos ambientales, propuestos por la Empresa Contratista, y aprobadas por la Empresa Fiscalizadora. Los documentos son elaborados dentro del marco de la Política y Sistema de Gestión de Negocios de la Empresa YPFB Transporte S.A., dentro del cumplimiento de las Leyes y Reglamentos específicos vigentes de nuestro País, y el cumplimiento de las Normas Internacionales adoptados de manera voluntaria como es el caso de la ISO 9001 (Sistema de Gestión de Calidad), ISO

14001 (Sistema de Gestión Ambiental), OHSAS 18001 (Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional).

Los Procedimientos técnicos son los documentos guías que describen los pasos a seguir en el área ambiental para obtener buenos resultados en el manejo del Medio Ambiente que rodea al gasoducto, estos pasos se deben tomar en consideración en el momento de ejecutar cualquier actividad específica, en la fase de la construcción de ductos para el transporte de gas natural, hidrocarburo líquido o cualquier otro ducto.

En tal sentido se decidió a través de una compilación la elaboración de una propuesta de manual de procedimientos ambientales que permitieron prevenir y mitigar todos los impactos ambientales que se consideraron en el EEIA y evidenciar el cumplimiento ambiental en la construcción del gasoducto GVT, Loop 7.

En el presente manual se describe un objetivo, una identificación de los aspectos e impactos ambientales, con sus medidas de mitigación, en relación a cada factor ambiental consideradas en el Reglamento para la Prevención y Control Ambiental (RPCA), y de acuerdo a lo establecido en el EEIA.

Además se realiza una descripción técnica de la secuencia de construcción de gasoducto, en cada una de sus etapas (Movilización, Construcción, Pre-abandono, Operación y mantenimiento y por último Abandono definitivo), considerando sus actividades, a la conclusión de cada descripción se complementa con el procedimiento ambiental aplicado en la ejecución de cada actividad.

También se considera el Plan de Contingencia, que es indispensable en la ejecución del gasoducto con el objeto de actuar, controlar o minimizar, cuando ocurra un incidente ambiental o referido a la Salud y Seguridad Ocupacional (SySO).

Y por último se describe el Control y Seguimiento Ambiental que se debe tener durante la ejecución del gasoducto.

ii. **Presentación y justificación del Trabajo Dirigido.**

a. **Presentación del Trabajo Dirigido.**

El presente Trabajo Dirigido, fue posible gracias al convenio interinstitucional, firmado entre la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” (UAJMS) y la Empresa YPFB Transporte S.A., con la finalidad de favorecerse ambas instituciones, en el sentido que la Universidad brinda personal capacitado para realizar diferentes Actividades Obras o Proyectos que la Empresa YPFB Transporte S.A. este encarando, dentro de nuestro territorio nacional, enmarcado en sus Políticas Empresariales, además de acuerdo al Sistema de Negocios, en las diferentes áreas, tal es el caso específico del área Medio Ambiental. De esta manera se logra una integración entre la parte teórica y práctica.

A su vez la Empresa YPFB Transporte S.A. se beneficia, con los trabajos o aportes que realiza el practicante en las Actividades, Obras o Proyectos que encara YPFB Transporte S.A., enmarcados siempre en las políticas y procedimientos de la empresa.

El Trabajo Dirigido se realizó en la Empresa YPFB Transporte S.A. en el Proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), Fase II. Las características generales del citado proyecto son:

Nombre del Proyecto: Expansión del Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT) Fase II. Por fines técnicos y administrativos se adopta el nombre de Proyecto Ampliación GVT 10’’, Palos Blancos – Tacuarandí, o Loop 7.

Longitud del Proyecto: 23,53 Kilómetros

Ubicación del Proyecto: País Bolivia – Departamento Tarija – Provincia O’Connor – Comunidades de Palos Blancos a Tacuarandí. (Ver Anexo 1).

Ficha Ambiental (FA) del Proyecto: Se le da una categoría I según la comunicación Ministerio de Medio Ambiente y Agua – Viceministerio de Medio Ambiente – Dirección General de Medio Ambiente y Cambio

Climático – Ficha Ambiental (MMAyA-VMA-DGMACC-FA) 2960(B)/10, otorgado el 08 de octubre de 2010. Tramitado para el total del Proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), Fase II.

Licencia Ambiental o Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto: 060601-04-DIA N° 2960/12 del 24 de febrero de 2012. Válido del 24 de febrero de 2012 al 24 febrero 2022. Tramitado para el total del Proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), Fase II. (Ver Anexo 2).

Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP): 060601-04-LASP N° 2960/12. Valido del 24 de febrero de 2012 al 24 febrero 2022. Tramitado para el total del Proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), Fase II. (Ver Anexo 2).

Autorización de Desmonte no Agropecuario: N° RD-ABT-DDTA-PDMna-188-2012. Resolución Administrativa otorgado el 06 de junio de 2012. (Ver Anexo 3).

b. Justificación del Trabajo Dirigido.

- ✓ La Empresa YPFB Transportes S.A. está dando oportunidades de desarrollar Trabajos Dirigidos, a los Universitarios (as) o egresados que cumplan con la aprobación del Plan de Estudio de la respectiva Carrera además cumplir con todos los requisitos exigidos de acuerdo a las políticas de la Empresa.
- ✓ El Departamento de Tarija necesita de veedores, fiscalizadores y otros profesionales y no profesionales que hagan un seguimiento al trabajo de construcción de Gasoductos.
- ✓ Nuestra Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” como nuestra Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente precisa contar con documentos de respaldo bibliográfico para enriquecer su Biblioteca y los conocimientos dictados en clases.

- ✓ Esta propuesta de Manual de Procedimientos Ambientales, compila los aspectos referidos al manejo del medio ambiente redactados en los diferentes Procedimientos Ambientales que se aplicaron en la Construcción del Gasoducto GVT, Loop 7.

iii. Características y Objetivos de la Empresa YPFB Transporte S.A..

YPFB Transporte S.A.¹ es una Empresa Boliviana de servicio público, dedicada al transporte de hidrocarburos por ductos desde los distintos campos productores del país hasta los diferentes centros de consumo del mercado nacional y de exportación. Ejerce un papel estratégico en el sector energético de Bolivia como operadora y propietaria de una red aproximadamente de 6.253 kilómetros de ductos entre gasoductos y oleoductos, distribuidos por el territorio nacional.

YPFB Transporte S.A. opera toda su red de gasoductos y oleoductos cumpliendo normas y estándares internacionales. Realiza sus actividades en el marco de su Política de Desarrollo Sostenible, basada en tres pilares fundamentales: Desempeño Económico, Preservación Ambiental y de la Vida y Responsabilidad con sus Públicos. Posee un Sistema de Gestión de Negocios basado en las certificaciones de Calidad ISO 9001, Medio Ambiente ISO 14001 y Salud Ocupacional y Seguridad OHSAS 18001, certificadas por la TÜV Rheinland.

YPFB Transporte S.A. cuenta con programas de responsabilidad social fundamentados en criterios de buena vecindad, necesidad básica, sostenibilidad, participación local y de contribución al desarrollo en comunidades próximas a sus instalaciones. Para el cumplimiento de los programas de la Empresa, se lo realiza a través de todo su personal involucrado como se observa el organigrama. **(Ver Anexo 4 – Ilustración 1 y 2).**

La Empresa inicialmente se denominó TRANSREDES S.A. (Transporte de Hidrocarburos Sociedad Anónima), pero a partir de una junta general extraordinaria

¹ <http://www.ypfbtransporte.com/identidad/Quienes%20Somos/Perfil%20de%20la%20Compa%3%b1%3%ada.aspx>

de accionistas de la Empresa en el año 2008 se decide cambiar el domicilio legal de la sociedad, modificación de la estructura de constitución social y estatutos para el cambio de denominación y de domicilio de la sociedad, dando cumplimiento a la nueva Ley de Hidrocarburos (Ley N° 3058 – del 17 de mayo de 2005), vigente en Bolivia.

La protocolización del documento se respalda en el acta del 1 de Septiembre de 2008, fruto de en una junta general extraordinaria de accionista de TRANSREDES S.A. donde indica en su primer y segundo artículo².

- ✓ Artículo 1: Organización y Denominación.- Entre los accionistas que figuran registrados en el libro de registro de acciones, se encuentra organizada una sociedad anónima bajo la denominación de YPFB TRANSPORTE S.A.
- ✓ Artículo 2: Domicilio.- El domicilio legal de la sociedad queda establecido en la ciudad de La Paz, República de Bolivia, pudiendo constituirse sucursales, agencias y oficinas en cualquier otro lugar de la República y fuera de ella.

YPFB Transporte S.A. después, de su cambio de domicilio legal y cambio de denominación tiene una misión, y visión, que es de conocimiento público, que ayuda a comprender las actividades que viene desarrollando a lo largo de su trayectoria.

- ✓ Misión: “Integrar a Bolivia y Sudamérica, transportando hidrocarburos por ductos con Calidad, Seguridad, Responsabilidad Social y Ambiental”.
- ✓ Visión: “Transportar Hidrocarburos por ductos en Bolivia y Sudamérica”.

iv. Objetivos del Trabajo.

a. Objetivo General del Trabajo.

Elaborar una propuesta de manual de procedimientos para la prevención y mitigación de Impactos Ambientales en la construcción del proyecto GVT 10”, Palos Blancos – Tacuarandí o Loop 7, según establece en el EEIA.

² Información extraída del Testimonio 3259/2008 Distrito de Santa Cruz, Notaria de Fe Publica N° 33, del 4 de diciembre del 2008

b. Objetivos Específicos del Trabajo.

- ✓ Realizar la compilación de las diferentes medidas de prevención y mitigación establecidas en los procedimientos técnicos aplicados en la construcción del Gasoducto, para elaborar la Propuesta de Manual de Procedimientos, del GVT, Loop 7.
- ✓ Aplicar el EEIA del proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), Fase II, para realizar los trabajos de prevención y mitigación
- ✓ Cooperar en el control y seguimiento ambiental en coordinación con los profesionales de la Empresa YPFB Transporte S.A., de las actividades que se realizarán en las diferentes etapas del Proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), Fase II, de acuerdo a Planes, Procedimientos, DIA, EEIA, Programa de Prevención y Mitigación – Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM – PASA).
- ✓ Realizar una descripción detallada de las diferentes etapas constructivas en la ejecución del Proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT) Fase II, Loop 7.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Conceptos generales.

Manual: Un manual presenta sistemas y técnicas específicas. Señala el procedimiento a seguir para lograr el trabajo de todo el personal de oficina o de cualquier otro grupo de trabajo que desempeña responsabilidades específicas. Un procedimiento por escrito significa establecer debidamente un método estándar para ejecutar algún trabajo¹.

Procedimiento: Un Procedimiento es un término que hace referencia a la acción que consiste en proceder, que significa actuar de una forma determinada. El concepto, por otra parte, está vinculado a un método o una manera de ejecutar algo.

Un procedimiento, en este sentido, consiste en seguir ciertos pasos predefinidos para desarrollar una labor de manera eficaz. Su objetivo debería ser único y de fácil identificación, aunque es posible que existan diversos procedimientos que persigan el mismo fin, cada uno con estructuras y etapas diferentes, y que ofrezcan más o menos eficiencia².

Ducto: Designación genérica de la instalación constituida por tubos unidos entre sí, destinada al transporte de productos de petróleo líquido (oleoducto), gas (gasoducto), y otros productos líquidos del petróleo (poliducto). Estos ductos siempre están sujetos a riesgos de accidentes de diversa índole, que de producirse significan derrames, explosiones, incendios, desprendimientos de gases³.

Gasoducto: Designación genérica de la instalación constituida por tubos unidos entre sí, destinada al transporte de gas natural⁴.

¹Graham Kellog.

²<http://definicion.de/procedimiento/#ixzz2DjSGdi10>

³ FLORES P. M. A. “Medidas de mitigación para suelos contaminados por derrames de hidrocarburos en infraestructura de transporte terrestre” – 2004.

⁴ SIGNA INGENIEROS, “Pliego de condiciones técnicas construcción y comisionado” – 2012.

Prevención: Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar una cosa⁵.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del ambiente. Surgen del Estudio de Impacto Ambiental y se incorpora su seguimiento en el Plan de Gestión Ambiental. Las medidas de mitigación pueden ser de implementación previa, simultánea o posterior a la ejecución del proyecto o acción⁶.

Impacto ambiental: Es la repercusión de las modificaciones en los factores del Medio Ambiente, sobre la salud y bienestar humanos. Y es respecto al bienestar donde, se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, concepciones estéticas, etc., como elementos de valoración del impacto⁷.

1.2.Revisión Bibliográfica.

Manual de monitoreo ambiental para la industria petrolera: “Este manual contiene información sobre las diferentes fases de la actividad petrolera, los químicos utilizados, sus impactos a la salud y a los ecosistemas.

La información está presentada a través de cuadros de fácil uso que permitirá encontrar rápidamente información para ser utilizada al momento de elaborar informes, sustentar denuncias o hacer demandas de restauración ambiental.

La identificación de impactos ambientales de las diferentes fases de la actividad petrolera nos permite tener argumentos para la resistencia y para las propuestas de moratoria a la apertura petrolera.

5Dr. Rafael Barla Galván, “Glosario ecológico” – 2010

6Dr. Rafael Barla Galván, “Glosario ecológico” – 2010

7Dr. Rafael Barla Galván, “Glosario ecológico” – 2010

Para aquellos casos en que ésta actividad está consumada, se incluyen elementos de monitoreo para fiscalizar las actividades de las empresas.”⁸.

Manual de procedimientos ambientales (MPA): Toda Empresa que opere sistemas de transporte y distribución de gas, debe tener un Manual de Procedimientos Ambientales (MPA) en el que se detallen todas las medidas de prevención y modalidades de trabajo destinados a la protección ambiental para las etapas de diseño, construcción, operación, mantenimiento y abandono o retiro de un sistema de transporte o distribución de gas, o parte de ellos⁹.

Manual de procedimientos ambientales Gas Natural BAN (Nombre de la Empresa): El propósito de este Manual es describir y establecer los criterios y exigencias técnicas mínimas para identificar y cuantificar impactos ambientales, y establecer pautas y procedimientos comunes para formular medidas preventivas y correctivas de dichos impactos¹⁰.

Manual de sistema de gestión ambiental¹¹: El objeto es describir las especificaciones del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) según la norma ISO 14001, así como recoger la Política Ambiental adoptada por la UNIVERSIDAD DE GRANADA de forma que se permita:

- ✓ Identificar, evaluar y controlar los aspectos ambientales que surjan de las actividades desarrolladas en cada centro, pasadas, existentes o cuyo desarrollo esté planificado para determinar los impactos ambientales significativos.
- ✓ Identificar los requisitos legales y reglamentarios aplicables en materia de medio ambiente.
- ✓ Establecer una estructura y un programa para llevar a cabo la política y alcanzar los objetivos y metas.

8 Acción Ecológica, “Manual de monitoreo ambiental para la industria petrolera” – 2002, Ecuador.

9 ENERGAS, “Normas Argentinas mínimas para la protección ambiental en el transporte y la distribución de gas natural y otros gases por cañerías” <http://www.enargas.gov.ar/MarcoLegal/Normas/Nag153.pdf>–2012.

10 CASSANO D., “Manual de procedimientos ambientales gas natural BAN” – 2010

11Unidad de Calidad Ambiental – Universidad de Granada “Manual de Sistema de Gestión de Ambiental.

- ✓ Facilitar la planificación, control, seguimiento, acciones correctivas, actividades de auditoría, y revisión para asegurar que se cumple la política y que el SGA sigue siendo apropiado.
- ✓ Ser capaz de adaptarse a las circunstancias cambiantes.

Fase de transporte: Antes de la construcción y operación de ductos, poliductos y gasoductos se deberán considerar las características del terreno por donde va a atravesar los cruces de los cuerpos de agua, el uso de la tierra, relieve del terreno a fin de prevenir y/o minimizar el impacto en el ambiente y asegurar la integridad de los mismos.

Para la definición de la ruta de los ductos, se deberá evitar áreas geológicamente inestables, evitar afectar cuerpos de agua en general y evitar afectar los sitios puntuales de interés ecológico, arqueológico y étnico sobre todo en los trabajos de desbroce cuyo ancho se establece en el Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos (RASH). Los gasoductos, oleoductos y poliductos deberán ser enterrados a excepción de los tramos que técnicamente no lo permitan, igualmente en los cruces de ríos, la línea deberá ir enterrada bajo el lecho si la técnica lo permite o según el típico establecido en el EEIA¹².

El gasoducto y el transporte del gas por la Empresa ENRON: Los ejecutivos de la Enron, de triste memoria, solían afirmar que “quien controla los gasoductos controla el gas natural”, afirma Inchauste al inicio del capítulo que lleva el título de esta nota y agrega que, en su apogeo, Enron controlaba todos los gasoductos de Bolivia y se convirtió en el operador privado de gasoductos más importantes del planeta.

Seguidamente afirmó que estos ejecutivos se convirtieron en el mejor ejemplo de lo autodestructiva que es la “avaricia capitalista”, como sostiene Karl Marx. Toda la red de Enron se vino abajo como un castillo de naipes luego de especular sobre sus

¹² Acción Ecológica, “Manual de monitoreo ambiental para la industria petrolera” – 2002, Ecuador.

propias acciones y crear artilugios contables al infinito para maquillar como ganancias sus pérdidas financieras¹³.

Adaptar la red de ductos de Bolivia a la industrialización: Se debe aumentar la capacidad de los ductos. El gas natural debe llevarse a los proyectos estratégicos que tengan las condiciones de materializarse. Otros proyectos deben realizarse en las cercanías de los pozos productores. Dos zonas tienen potencial para este cometido, la primera es Bulo-Bulo en el Chapare, que ya tiene proyectos de transformación de gas a electricidad; y la segunda, de más grande potencial, es el Chaco Boliviano. Una tercera zona es la frontera con el Brasil (Puerto Suárez-Mutún).

En todo caso, si es que los proyectos son en el Chaco o en el Chapare, forzosamente se deberá reforzar la capacidad de transporte de líquidos ya que algunos de estos proyectos liberarán más GLP, gasolina natural, isopentanos y otros.

YPFB Transporte S.A., GTB¹⁴ y Transierra S.A. son actualmente las tres operadoras de ductos del país. La lógica de la red de gasoductos bolivianos ha sido hasta el momento doble: Construir y operar gasoductos de más de 20 pulgadas para la exportación del energético, el segundo, construir y operar gasoductos de menos de 20 pulgadas para el mercado interno.

El modelo de negocios de ambas empresas deberá adaptarse a las necesidades crecientes del mercado interno y de la industrialización del gas natural en Bolivia.

Que tan importantes son los gasoductos: ¿Son estos verdaderamente una pieza clave para la industrialización del gas?, ¿Son tan importantes como la certificación de reservas, la tecnología y la búsqueda de mercados?.

Inchauste considera que es muy probable que los gasoductos sean el árbol detrás del bosque de la industrialización, el tema del que nadie habla en ninguno de los foros o debates y plantea algunos de los desafíos que Bolivia puede encontrar en el tema del transporte.

¹³Inchauste Sandoval, Christian “Hacia una política de industrialización del gas natural en Bolivia” – 2010.

¹⁴ Gasoducto Trans Boliviano, operador del gasoducto Bolivia-Brasil.

En este marco, refiere la importancia de la capacidad de transporte adicional para proyectos de industrialización frente a gasoductos de exportación y señala, por ejemplo, que a pesar de existir capacidad instalada para llegar a la zona del Mutún, a través del Gas Trans Boliviano (GTB), el operador de la parte Boliviana del gasoducto Bolivia – Brasil, no cuenta con el ducto para llevar el gas al yacimiento de hierro.

“En el estado actual de los compromisos internacionales, la Empresa Siderúrgica del Mutún debería licitar la construcción de un gasoducto adicional desde Río Grande con capacidad para transportar 8 millones de metros cúbicos por día, equivalente al volumen total del mercado interno; o solicitar a GTB la realización de estudios de ingeniería básica para expandir el capacidad del ducto hasta 40 millones de metros cúbicos al día. Previamente debe disponer de las reservas de gas necesarias y del contrato de venta de gas a largo plazo”.

Asimismo, señala que en relación a la Tarifa Estampilla frente a Tarifa por Proyectos, actualmente la legislación prevé una Tarifa Estampilla para el transporte del gas natural en Bolivia pero que esta debe ser modificada con la venia de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) para soportar nuevos proyectos de industrialización¹⁵.

Ampliación del gasoducto Villa Montes – Tarija (Expansión GVT): La ampliación del gasoducto Villa Montes-Tarija (GVT) estará a cargo de Petrosur informó Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), y el contrato ya fue suscrito. La empresa se encargará de tender dos Loop con tuberías de 10 pulgadas, en el tramo Palos Blancos – Tacuarandí de más de 23 kilómetros. Además de adecuar el puente de regulación y medición, ubicada en El Portillo. El objetivo es completar esta ampliación en lo que resta del año para aumentar la capacidad de transporte del GVT de 13,8 a 64 millones de pies cúbicos por día (PCD). Las obras comenzarán “en el tramo Palos Blancos-Entre Ríos y proseguirá con las conversaciones con la Asamblea

¹⁵ Redacción Central // EnergyPress – 2010.

del Pueblo Guaraní – Itika Guazú (APG – IG) hasta llegar a un acuerdo de negociación por los impactos medio ambientales del proyecto en su territorio”, señala el informe. El presidente de YPFB Transporte, Fernando Vincenti, suscribió el contrato con representantes de Petrosur. En cuanto al costo y el tiempo de ejecución, el informe de YPFB no brinda estos detalles¹⁶.

Contingencias del transporte: El 30 de enero del año 2000, se ocasionó uno de los sucesos más funestos para el medio ambiente del ecosistema del Altiplano. En el sector de Sica Sica, se produjo la ruptura del ducto que transportaba petróleo de Bolivia a Chile y se derramó alrededor de 29.000 barriles de petróleo reconstituido. El responsable de este incidente fue la empresa Transredes. En aquella ocasión, se realizó por primera vez una Auditoria Ambiental de la contaminación y degradación de recursos naturales. Indudablemente, la ejecución de la auditoria tuvo aciertos y desaciertos, pero lo ponderable es que se aplicó en alguna medida la Ley de Medio Ambiente.

Esa situación hasta el año 2008, en la parte ambiental persistían restos de petróleo en el suelo y sedimentos, inclusive en algunas plantas como la totora. Así se ha podido observar un “efecto sándwich” (estructura del suelo, que entre el suelo y el subsuelo existe una capa de petróleo) en los suelos en la comunidad de Thuluta (sector de Chuquiña Provincia Saucari). Esto ha disminuido el crecimiento de los pastos nativos, especialmente de los “Chijis”. Asimismo Comunarios de Kochi Piacala (Municipio de El Choro) manifestaron que en sus terrenos se encuentran aún restos de petróleo, que perjudican el desarrollo de sus pastos, lo mismo manifiestan Comunarios de Huancaroma quienes han visto disminuidos sus alfares después del derrame de petróleo¹⁷.

Contaminación de la Quebrada los Monos: En febrero de 1997 se produjo un derrumbe que rompió las tuberías y la plancha del pozo N° 8 del bloque los Monos, ubicado en la Serranía Aguaragüe, en la tercera Sección de la Provincia Gran Chaco

¹⁶http://www.eldiario.net/noticias/2012/2012_04/nt120413/economia.php?n=22&-ampliaran-gasoducto-villa-montes-tarija

¹⁷ LIDEMA (LIGA DE DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE), “Informe del estado ambiental de Bolivia 2007 – 2008)

del Departamento de Tarija, a pocos kilómetros del territorio Weenhayek. Este accidente fue informado en la auditoría ambiental realizada por la Empresa Chaco en el mismo año, sin embargo el gobierno no hizo nada por controlar el daño ocasionado.

En marzo de 1999, la Organización no Gubernamental (ONG) Ambio Chaco con oficina en Villa Montes realizó una visita al lugar y ante la evidencia del daño ocurrido hizo una denuncia pública ante la Prefectura. A esta denuncia se sumaron los dirigentes Weenhayek, el Comité Cívico de Tarija, y el Foro Boliviano sobre Medio Ambiente y Desarrollo (FOBOMADE), posteriormente, se creó la comisión verificadora, cuyo informe fue presentado en una reunión organizada en Villa Montes, donde se exigió la inmediata intervención de dicho pozo.

Este hecho movilizó a todas las organizaciones e instituciones cívicas del Departamento de Tarija, y a otras instituciones del País, la preocupación general hizo que el Comité Cívico de Tarija declare estado de emergencia. Este hecho motivó que el gobierno, dos meses después de haber asumido compromisos respecto a la intervención del pozo reaccione y decida realizar actividades para controlarlo, luego proceder a la limpieza y recuperación de las áreas dañadas.

En este conflicto, los responsables, utilizando el argumento de que el hecho había sido informado oportunamente en 1997 no realizaron ninguna acción y solo reaccionaron cuando las organizaciones y el pueblo en general se movilizaron y presionaron para que el daño sea solucionado.

En este sentido, las acciones técnicas propuestas por el gobierno y que se ejecutaron por el Ministerio de Defensa son:

- ✓ Berma de recolección en la Quebrada Los Monos.
- ✓ Construcción de dos fosas.
- ✓ Quema de gas.
- ✓ Control definitivo del pozo.

Actualmente los afectados y sus aliados continúan realizando acciones de monitoreo, para lograr la limpieza y recuperación de las áreas afectas y el control del Pozo N° 8¹⁸.

Fuente: Denuncia de Ambio Chaco y Auditoria Ambiental de la Empresa Chaco.

Persona encargada del Registro: Alipio Valdez, FOBOMADE – Tarija.

18 Alipio Valdez, FOBOMADE – Tarija – 1999

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1.Ubicación del Trabajo Dirigido.

Este trabajo fue posible gracias a la implementación y ejecución del Proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), Fase II, Tramo Palos Blancos – Tacuarandí o Loop 7.

El Proyecto denominado anteriormente, se encuentra localizado dentro del Departamento de Tarija, Provincia O'Connor, Municipio de Entre Ríos, desde las proximidades de la comunidad de Palos Blancos dirigiéndose hacia el oeste, hasta inmediaciones de la comunidad de Tacuarandí, con una longitud de aproximadamente de 23,5 Kilómetros, también se encuentra dentro de los límites del área de Tierra Comunitaria de Origen (TCO) Itika Guasu que forma parte del Pueblo Guaraní, comúnmente denominado APG – IG, la longitud que afecta el proyecto a la mencionada TCO es de aproximadamente 7,4 Kilómetros. **(Ver Anexo 1 – Mapa 4, Anexo 4 – Tabla 1).**

2.2.Descripción de las Características Ambientales del Proyecto GVT.

2.2.1. Fisiografía.

A continuación se hace una descripción de las unidades más representativas encontradas en el área de influencia del proyecto que se indica en **(Anexo 4 – Clasificación de Suelos).**

Provincia del Subandino: Esta provincia se caracteriza por las serranías altas paralelas entre sí, de estilo tectónico, donde las depresiones de valles coinciden con ejes sinclinales y las elevaciones topográficas con estructuras anticlinales.

S.1 Serranías: Paisajes de relieve alto o moderadamente alto, de formas alargadas y paralelas entre sí, pendientes inclinadas a fuertemente inclinadas, modelado generalmente en rocas sedimentarias.

Unidad S.1.5: Paisaje de serranías altas con cimas de gran amplitud y disección moderada. Las pendientes son de inclinadas a escarpadas; cubierto por vegetación de bosque ralo y bajo, extremadamente xerofítico. Los suelos son poco profundos a moderadamente profundos con abundante grava en superficie. Textura franco arenoso, franco arcillo arenoso y franco arcillosos. Reacción neutra a fuertemente alcalina.

Unidad S.1.6: Paisaje de serranías bajas, pendientes moderadamente escarpadas y vegetación de bosque claro xeromórfico, deciduo por sequía. Los suelos son muy poco profundos a profundos; en ciertos sectores se observa predominio de afloramientos rocosos. Textura franco arenoso a franco arcilloso y franco arcillo limosos. Reacción neutra a moderadamente ácida.

S.3 Valles: Región de relieve bajo y deprimido, donde se destacan amplias llanuras aluviales, diferentes niveles de terrazas, y en las vertientes que son muy escarpadas, pequeños glaciares de acumulación.

Unidad S.3.2: Valles conformados por vertientes moderadamente escarpadas y superficies de sedimentación, como también llanuras aluviales. La cubierta vegetal, está conformada por bosque xeromórfico. Los suelos son profundos a muy profundos, de textura franco arenosos, franco arcillo arenosos y arcillosos. Reacción suavemente ácida.

2.2.2. Geología.

El área de proyecto se encuentra ubicada en la provincia fisiográfica del Subandino el cual está formado por las estribaciones orientales de los Andes, que limitan con las llanuras orientales, y en su parte sur y central representan la principal región petrolera de Bolivia. Los sistemas geológicos superficiales presentes en el área de influencia del proyecto son: Devónico, Carbonífero, Paleógeno, Terciario (Neógeno) y Cuaternario. Las características geológicas de la zona son estables y aptas para emplazar cualquier tipo de infraestructura civil.

2.2.3. Geomorfología y Suelos

Presenta un relieve ligeramente ondulado con pendientes pronunciadas por el sector Tapehua. Desde el punto de vista geomorfológico comprende una zona de montañas de plegamiento, cortadas transversalmente por ríos antecedentes en una etapa juvenil de erosión. Las serranías coinciden con grandes lineamientos anticlinales y sinclinales alargados, asimétricos, afectados por fallas de empuje inversas, de inclinación predominante al oeste lo que da lugar a un “paisaje compuesto” que corresponde a dos o más procesos de formación y que son dados por agentes exógenos como endógenos.

Los suelos son generalmente de textura pelítica, predominan los colores pálidos (marrón claro a grises), intercalados por clastos compuestos por grava y cantos subangulosos.

2.2.4. Clima

El área de proyecto presenta una importante variabilidad climática, determinada por la variación altitudinal del relieve que tiene influencia determinante en la variación de la temperatura y distribución de la precipitación.

De acuerdo a la clasificación de climas de Koopen que considera la temperatura y humedad. En el área del proyecto se presentan dos tipos de climas: En el sector de Palos Blancos el clima corresponde a clima de estepa con invierno seco muy caliente (Bsw^h'), avanzando hacia el Oeste por Tacuarandí el clima pasa a mesotérmico con invierno seco caliente (Cwa).

2.2.5. Calidad del Suelo.

Los suelos del área del proyecto son profundos, de textura arcillosa, y moderadamente a bien drenados, con pocos fragmentos rocosos, la disponibilidad de nutrientes varía de bajo a alto, sin embargo los contenidos de calcio, magnesio y potasio son altos, de fósforo y carbón orgánico bajo. En

sitios localizados se presentan suelos moderadamente salinos, así como con síntomas de mal drenaje.

El deterioro de los suelos se da por las siguientes causas: falta de un régimen de lluvias continuas, poca vegetación, sobre pastoreo incontrolado, quemas y chequeos incontrolados, explotación forestal sin planificación alguna.

Por lo general dentro del Derecho de Vía (DDV) los suelos son removidos y compactados por la circulación de maquinaria pesada y vehículos livianos, por lo que se aplicaron medidas de restauración en la etapa final de la construcción, y esto de algún modo mitigará los impactos al factor suelos dentro del área del DDV y otras áreas de apoyo.

2.2.6. Calidad del Aire.

Las principales fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera, en el área del proyecto, son los motores impulsados por diesel y gasolina, que emiten gases contaminantes, principalmente monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, óxido de azufre e hidrocarburos no quemados. Los vehículos y maquinaria emiten contaminantes en concentraciones que afectan la calidad del aire, al tratarse de fuentes que no son fijas la contaminación del aire puede considerarse temporal. Se ha observado también que muchas familias asentadas en la zona cocinan con leña, por lo que la emisión de humo ocasiona también el incremento de gases de combustión a la atmósfera, aunque en baja cantidad dada la dispersión de la población que hace uso de esta práctica. En época seca la práctica de quema de pastizales y vegetación para habilitar áreas de cultivo ocasiona la contaminación atmosférica con gases de combustión.

El tránsito vehicular es otra fuente de contaminación debido a la generación de partículas suspendidas (polvo), afectando a las familias que se encuentran asentadas en las cercanías de la carretera.

2.2.7. Recursos Hídricos

El área de proyecto se encuentra ubicada en la Cuenca del Plata, abarcando la Subcuencas del Pilcomayo.

La Cuenca del Río Pilcomayo, presenta en general un relieve accidentado, por donde los ríos se desplazan en forma restringida o encajonada (con una sección en forma de “V”), con taludes muy pronunciados y gradientes entre 4 a 6%. Entre los ríos que forman esta cuenca están: Cajas, Pescado, Naranjos, San Josecito, Saladito, Suaruro y Palos Blancos; éstos dos últimos ríos forman parte del proyecto, además podemos considerar las quebradas de Agua Hedionda y Quebrada la Aguadita.

La alteración de los recurso hídricos en la etapa constructiva no fue significativa, debido a trabajos que duraron cortos tiempos en cruce de quebradas, pero siempre se consideraron y aplicaron medidas de mitigación.

2.2.8. Vegetación Natural.

La vegetación observada en el sector, está compuesta por un bosque bajo y medio en menor escala, con un estrato superior de 10 - 15 metros en etapa de sucesión vegetacional, La vegetación de la zona Corresponde a la Formación Boliviana – Tucumana de Navarro y Ferreira (2004), tomando en cuenta las características topográficas, la altitud, el substrato, la composición florística y la fisonomía, en el área de proyecto se identifica la unidad de vegetación de los Bosques Xéricos Interandinos de la Cuenca del Río Pilcomayo.

Esta zona de vegetación, tiene una característica muy peculiar que corresponde a poseer un complejo Ecogeográfico de Humedales, integrado por sistemas fluviales estacionales endorreicos, cauces temporales con drenajes relictos dispersos y llanuras depresionales de encharcamiento estacional, lo que hace aparecer muchas veces pequeños manchones de vegetación típicas de causes de ríos en zonas secas. **(Ver Anexo 4 – Tabla 3).**

2.2.9. Fauna Local.

2.2.9.1. Aves.

Según el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se detectó una avifauna compuesta por un total de 76 especies (16 Passeriformes y 16 no Passeriformes) distribuidas en 32 familias; con 6 migrantes australes, 2 con movimientos indeterminados y 66 residentes. (**Ver Anexo 4 – Tabla 4**).

2.2.9.2. Mamíferos.

De acuerdo al EEIA durante el trabajo de campo, para el área del proyecto, se registró una mastofauna compuesta por 18 especies, distribuidas en 12 familias en los ambientes identificados. En las áreas intervenidas, se han registrado seis especies a través de indicios, huellas y visualización, de los siguientes animales indicados **en (Anexo 4 – Tabla 5)**.

2.2.9.3. Reptiles

De acuerdo al EEIA las dos especies de boideos se encuentran seriamente amenazadas en todo el territorio nacional, empero, fueron registradas en el tramo carretero y DDV. Epícrates sp. (Boa Arco Iris) es mucho menos frecuente que Boa constrictor (Lampalagua). Micrurus pyrrhocryptus (Coral), Bothrops alternatus (Yarará) y Crotalus durissus terrificus (Cascabel) son 3 de las serpientes ponzoñosas que se evidenciaron en estos ambientes chaqueños. También encontramos frecuentemente en las orillas de los caminos, a la Iguana (Tupinambis teguixin), entre las más comunes también se encontró la Lagartija con espinas.

2.2.9.4. Anuros

Según estudios realizados en el área del proyecto y aledañas al mismo se puede encontrar con frecuencia el Bufo arenarum (Sapo Común) es frecuente en distintos ambientes no chaqueños pero si en sus límites.

Según Herrán, M. (2005)¹, Bufo paracnemis (Rococo), Phyllomedusa sauvagii (Rana mono), P. hypochondrialis, Scinax fuscovaria, S. nasica, Leptodactylus bufonius, Leptodactylus elenae, Leptodactylus fuscus, Leptodactylus gracilis, Leptodactylus latinasus, Leptodactylus mystacinus, Leptodactylus chaqueensis (Rana Criolla), Physalemus biligonigerus (Sapito Llorón), Physalemus cuqui (Sapito Llorón) y Elachistocleis bicolor, se encuentran presentes en ambientes chaqueños (entre Tartagal y Embarcación) y también en el ecotono Chaco-Yungas. Por lo indicado, es muy probable la presencia de estos anfibios en nuestro tramo.

2.3.Métodos, Técnicas Empleados en el Trabajo Dirigido.

Para la realización del presente trabajo se empleo diferentes métodos y técnicas que hicieron posible el documento.

2.3.1. Métodos.

Para hacer posible el presente trabajo, desarrollé diferentes actividades dentro del Proyecto Expansión GVT, Fase II, Loop 7, con la Empresa YPFB Transporte S.A., cumpliendo el rol de practicante, y las actividades fueron realizadas siempre en el marco de la coordinación y con venia del Fiscal Ambiental y todos los responsables del Proyecto. Es decir las actividades desarrolladas son el pilar fundamental para hacer posible la “Propuesta de Manual de Procedimientos para prevenir y mitigar los impactos ambientales en la construcción del gasoducto GVT 10”, Loop 7”.

¹ Ing. Martín M. Herrán, Las Yungas Argentinas, Red Yaguareté - 2005

Entre las actividades más destacadas durante mi estadía en la parte de Fiscalización del Proyecto Ampliación GVT 10", Loop 7. Mismas que son parte del método utilizado, Se describen a continuación los más importantes y con mayor detalle se puede observar en **(Anexo 5)**.

- ✓ Control y Seguimiento Ambiental, enmarcado en el EEIA, de manera conjunta con el Fiscal Ambiental de YPF B Transporte S.A., esta actividad se procedió haciéndose presente de manera objetiva en cada una de los frentes de trabajo, logrando identificar y comparar con los procedimientos las actividades que se ejecutaron. La planificación para la supervisión de los diferentes frentes de trabajo se realizó de acuerdo a la Programación Diaria de Actividades de la Empresa Contratista.

Las actividades donde se realizó el Control y Seguimiento Ambiental, corresponde a todas las desarrolladas en la etapa constructiva, a lo largo del DDV como ser: Trabajos de topografía, Levantamientos de Preventivas Ambientales, Limpieza y adecuación del DDV, Excavación de la zanja, Alineación y Acoplado de la Tubería, Doblado de los tubos, Soldadura y ensamblaje de la tubería, Inspección de soldaduras no destructiva, Descenso de la tubería, Rellenado de la zanja (Pre tapado y Tapado), Pruebas Hidrostáticas, Nivelación del DDV, Control de Corrosión y Protección Catódica.

Y dentro de la etapa de pre-abandono las actividades son: Limpieza y restauración mecánica del DDV, Control de erosión y sedimentación, Nivelación y revegetación.

Otras áreas inspeccionadas de manera parcial fueron los campamentos, y obrador (Área de almacenaje de Combustible, Tuberías, Residuos Sólidos, Almacén en General), mismos no están descritos en este manual por ser aspectos aislados del DDV, pero sin embargo son parte del proyecto.

El control y seguimiento ambiental permitió realizar una descripción de la secuencia de cada una de las actividades y a su vez poder aplicar y

describir el procedimiento ambiental aplicado en campo, refiriéndose como único punto lo concerniente al medio ambiente como se describe en el manual, al final de cada subtítulo de las actividades desarrolladas, los puntos que se observara dentro del procedimiento de cada actividad sirvieron para prevenir y mitigar los impactos ambientales, a lo largo del desarrollo del proyecto.

- ✓ Realizamos en forma conjunta con la Contratista el Levantamiento de Preventivas Ambientales en los (Kilometro Progresivo) Kp 11+200, 14+500, 16+100, 19+600, actividad que se realizaron antes de que se ejecuten los trabajos especiales en cruces de carretera nacional.

Una vez aprobado las Preventivas Ambientales se procedió a la ejecución de los cruces de carreteras, me designaron para el Control y Seguimiento Ambiental en los Kp 11+200 y 16+100, con el apoyo de los demás fiscales de diferente área, al culminar las jornadas fue todo un éxito el trabajo, en este tipo de trabajo se observó, en un solo día de manera muy completa todas las actividades que conllevan la construcción del gasoducto. Desde el replanteo, hasta la restauración del lugar.

- ✓ Gestión de la documentación ambiental, aplicada durante la Fiscalización del Proyecto.
 - Lectura de todos los documentos e interiorización con contenido de la documentación y del funcionamiento del proyecto.
 - Orden de los documentos por carpetas tales como: (EEIA, Preventivas Ambientales, Procedimientos Ambientales, Matriz de Registros Ambientales, Cierre de Preventivas, Informe Diario de Fiscalización (IDF), Informe Semanal Medio Ambiente (ISMA), Informe Mensual Medio Ambiente (IMMA), Típicos, Data Book).
 - Revisión de las Firmas de los Fiscales (Ambiental, Seguridad, Social, Ingeniero de Proyectos, Superintendente), en cada una de

las Preventivas Ambientales levantadas en el DDV, Obrador (Área de almacenamiento en general), Campamentos, Áreas de Giro, Áreas de Acopio, Áreas Piscinas para la Prueba Hidráulica (PH).

- ✓ Revisión preliminar de la documentación (Informes Semanales, Mensuales, Apertura y Cierre de Preventivas Ambientales, entre otros), emitida por parte de la contratista PETROSUR SRL, en caso de contener observaciones en un papel adjunto, lo señalaba y ponía mi punto de vista, para luego de mi revisión pasarle al Fiscal Ambiental para su revisión definitiva. Al término de la revisión el documento se califica con una Observación o Aprobación según corresponda.
- ✓ Coordinación para llevar a cabo, los recorridos por el DDV y Obrador, con las visitas de inspección, que se tuvo al Proyecto, tal el caso del Monitor Ambiental de SAFETY (Empresa Consultora Ambiental) y la Representante del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA). Estas visitas fueron de vital importancia, ya que se pudo ver realmente como se estaba ejecutando el proyecto considerando el manejo ambiental. A la conclusión de la inspección, los comentarios fueron muy positivos de parte del técnico del MMAyA “Todos los monitores ambientales cumplen muy bien con su actividad y dominan todo lo que se desarrolla en su fase de trabajo”². De parte del Técnico de la Empresa SAFETY, hubo una pequeña observación “Falta de Bandejas de derrames de aceites en los moto soldadores”³, nada que no se puedan subsanar inmediatamente.
- ✓ En todos los recorridos por el DDV, para determinar las medidas de restauración, se elaboró un registro, de las obras a realizar. Registro que

² Ing. Ana María Flores, (Ministerio de Medio Ambiente y Agua – MMAyA)– 2012

³ Ing. Rubén Darío, (Empresa SAFETY)– 2012

fue transformado en formato digital que sirvió para el control de parte de YPFB Transporte S.A.

Ya en la ejecución de las obras de restauración, se realizó el Control y Seguimiento Ambiental de cada una de ellas, y que se ejecuten como se estableció o se mejore a los preacuerdos de campo.

Al término de las obras de restauración, en cada kilómetro se realizó el recorrido, para su respectiva liberación del tramo.

- ✓ Participé de cada una de las reuniones de YPFB Transporte S.A. que se realizaron de manera diaria y cuando así se requería, donde cada uno de los fiscales de cada área (Social, Seguridad, Ambiental, Mecánico, Soldadura, Ingeniero de Proyectos, Coordinador y Superintendente del Proyecto), exponía sobre los avances y la formas como se encaraba el proyecto.

Además participé de las reuniones Semanales con la Contratista, donde se realizaban las recomendaciones técnicas, y análisis del avance del proyecto. De esa manera conocí más a detalle de todas las actividades y la secuencia de construcción.

Con el apoyo de las actividades mencionadas, y que se complementan en el **(Anexo 5)** se aplicó el “método descriptivo”, esto me permitió una descripción precisa de cada una de las actividades, que fueron desarrolladas por la Empresa Contratista, además de evidenciar la aplicación de los procedimientos ambientales, concernientes netamente al medio ambiente.

Otro de los “métodos” aplicados para encarar el trabajo se destaca la, “compilación de los procedimientos ambientales”, esto nos sirve bastante a la hora de realizar cualquier tipo de actividad, puesto que en cada procedimiento de trabajo se detalla todos los aspectos técnicos, ambientales, seguridad y las funciones del personal a cargo, que se tomaron muy en cuenta para que la actividad salga de manera exitosa sin tropezar con algún incidente y/o que exista una contingencia.

Y por último se utilizó el “método analítico” que me permitió, realizar un análisis técnico de toda la información ambiental, aplicada en todas las áreas de intervención del proyecto (DDV, Obrador, Campamentos, Áreas de Giro, Áreas de Acopio, Áreas de la PH).

Para el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el EEIA, del Proyecto Expansión Gasoducto Villa Montes – Tarija (GVT), FASE II, se recurrió a reuniones semanales, de coordinación, donde se daba ha conocer las observaciones y deficiencias que existían en el proyecto, y que estas deberían ser subsanados en un tiempo prudente, determinado en forma conjunta con la Fiscalización. Además se recurrió a emitir: Observaciones y No Conformidades (NC), cuando la Contratista incumplía o pasaba por alto algún procedimiento ambiental. Una vez emitida una Observación o NC la empresa contratista, está obligado a realizar el cierre de las mismas con sus respaldos respectivos de correcciones o mejoras.

2.3.2. Técnicas.

Una de las técnicas más sobresalientes utilizadas es la “observación”, vale decir, el control y seguimiento ambiental de cada una de las actividades, que estas se desarrollen en el marco de los procedimientos ambientales, que las mismas están sujetadas en el EEIA, las leyes y reglamentos nacionales, como internacionales. Este seguimiento consiste en trasladarse a cada una de las fases, para observar todas las actividades, y poder tomar imágenes, a su vez coordinar con el personal responsable de cada área.

Otra de las técnicas es la “revisión”, de los procedimientos, Informes Diarios de Fiscalización (IDF), Informes Semanales Medio Ambiente (ISMA), Informes Mensuales Medio Ambiente (IMMA) que permite adquirir el conocimiento absoluto para tener una idea clara de cómo se está encarando cada actividad.

La “entrevista” y el “diálogo” permanente, también se aplicó para poder recabar toda la información necesaria de los aspectos de cada actividad, puesto que en

cada grupo de trabajo existe un responsable área como ser: Jefe de Fase, Monitor de Seguridad, Monitor de Medio Ambiente, Monitor de Calidad. Cada uno con funciones específicas.

El diálogo constante con los Fiscales de Medio Ambiente de YPF B Transporte S.A. personas muy importantes en el desarrollo de la actividad por su gran experiencia y conocimiento del rubro, que sin objeción alguna esclarecían todas las dudas consultadas a lo largo de mi estadía en el proyecto.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

CAPÍTULO III

RESULTADOS

El resultado, del Trabajo Dirigido se refleja en la siguiente documentación, que lleva por título ***“Propuesta de Manual de Procedimientos para Prevenir y Mitigar los Impactos Ambientales en la Construcción del Proyecto GVT 10”, Palos Blancos – Tacuarandí o Loop 7***”, la misma servirá como material de consulta o apoyo bibliográfico, a aquellas personas interesadas, en esta área.

En el manual se describen algunos conceptos más utilizados en el lenguaje petrolero.

Seguidamente se conceptualiza y se describe detalladamente la estructura y contenido de un procedimiento que se aplicó en el mencionado proyecto.

También se realiza una descripción técnica de la secuencia de todas las actividades que se desarrollan en cada una de las etapas (Movilización, Construcción, Pre – abandono, Operación y mantenimiento y abandono definitivo), y al final de cada descripción de las actividades, se menciona las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Esta compilación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales es extraída de los procedimientos aplicados en cada actividad desarrollada, a su vez muestra los objetivos, alcances, de cada procedimiento aplicado en el proyecto GVT 10”, Palos Blancos – Tacuarandí o Loop 7.

Mauro René Moreira Burgos

***“PROPUESTA DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO GVT 10” PALOS BLANCOS –
TACUARANDÍ O LOOP 7”.***

CONVENIO INTERINSTITUCIONAL:

*Y.P.F.B. TRANSPORTE S.A. – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL
SARACHO” – CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE*

PROYECTO:

EXPANSIÓN GASODUCTO VILLA MONTES – TARIJA (GVT), FASE II. (LOOP 7)

O’CONNOR – TARIJA – BOLIVIA

Abril – 2013

CONTENIDO DEL MANUAL

	Página
3.1. Introducción.	34
3.2. Conceptos Técnicos, Aplicados en la Construcción de Gasoductos.....	34
3.3. Estructura y Contenido de un Procedimiento	40
3.4. Programa de Prevención y Mitigación (PPM) y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA).....	43
3.4.1. Programa de Prevención y Mitigación.....	43
3.4.2. Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental.	43
3.5. Aspectos e Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación.	45
3.5.1. Aspecto Ambiental.....	45
3.5.2. Impacto Ambiental.....	45
3.5.3. Medidas de Mitigación.....	45
3.6. Descripción de la secuencia de construcción y de las medidas de mitigación recopiladas de los procedimientos aplicados en la construcción del gasoducto GVT, Loop 7.	46
3.6.1. Etapa de Movilización.....	49
3.6.1.1. Movilización y Presencia de Personal, Material y Equipos.....	50
3.6.1.2. Mantenimiento de Vías de Acceso.....	51
3.6.1.3. Instalación de Campamentos Temporales.....	51
3.6.2. Etapa de Construcción	52
3.6.2.1. Relevamiento Topográfico.....	52
3.6.2.2. Levantamiento de Preventivas Ambientales.	54
3.6.2.3. Limpieza y Adecuación de Derecho de Vía.....	60

Página

3.6.2.4. Excavación de la Zanja.	62
3.6.2.5. Alineación y Acoplado de las Tuberías.	65
3.6.2.6. Doblado de los Tubos.	66
3.6.2.7. Soldadura y Ensamblaje de la Tubería.	68
3.6.2.8. Inspección de Soldaduras no Destructiva.	70
3.6.2.9. Revestimiento de Juntas Soldadas.	71
3.6.2.10. Descenso de la Tubería y Rellenado de Zanja.	72
3.6.2.11. Pruebas Hidrostáticas.	76
3.6.2.12. Nivelación del Derecho de Vía.	80
3.6.2.13. Control de Corrosión y Protección Catódica.	80
3.6.3. Actividades de pre-abandono.	81
3.6.3.1. Limpieza y Restauración Mecánica de Áreas afectadas y cercos.	83
3.6.3.2. Control de Erosión y Sedimentación.	84
3.6.3.3. Recorrido y Cierre de Preventivas Ambientales.	89
3.6.4. Operación y Mantenimiento.	90
3.6.5. Abandono Definitivo (Término de la vida útil del proyecto).	90
3.7. Plan de Contingencias.	91
3.8. Control y Supervisión Ambiental.	93

3.1. Introducción.

Dentro del Sector de hidrocarburos, existen diferentes fases para la obtención de los productos y derivados del petróleo y gas natural, estas fases se inician con la Exploración, seguido de la Explotación, Transporte, Distribución, y Comercialización, cada una de estas fases mencionadas, al momento de desarrollar las diferentes actividades, se destaca una serie de aspectos, entre los más sobresalientes están los aspectos e impactos ambientales y la aplicación de la medidas de mitigación.

El presente trabajo, contempla la descripción de cada una de las actividades que se desarrollan en las diferentes etapas de la fase de Transporte, para comprender mejor se describe un formato de un procedimiento aplicado en el mencionado proyecto, con la finalidad de poder tener una idea clara sobre la realización de un procedimiento que fue aplicado a las distintas actividades. Posteriormente se describe cada una de las actividades en las diferentes etapas, y a la conclusión de la misma se describe las medidas de prevención y mitigación aplicadas con el fin de prevenir o mitigar los impactos ambientales negativos, los mismos en su mayoría se consideraron como impactos temporales, recuperables y reversibles.

Además se describe el plan de contingencia aplicado en el proyecto GVT 10" Palos Blancos – Tacuarandí o Loop 7.

Y por último se realiza la descripción del control y supervisión ambiental y un resumen de las funciones de los responsables de cumplir y hacer cumplir los procedimientos, EEIA, reglamentos y Leyes vigentes del país.

3.2. Conceptos Técnicos, Aplicados en la Construcción de Gasoductos.

Para comprender algunos términos del lenguaje petrolero, se elaboró un glosario, de los términos más empleados en la construcción del gasoducto. Estos términos son utilizados permanentemente y con mucha frecuencia en el desarrollo de la actividad, conceptos que de alguna manera ayudará al lector a poder comprender e introducirse en el tema.

Loop: También conocido como lazo o derivación, que siempre va su flujo en paralelo, dirección y sentidos con el fluido. Como ejemplo citaremos el Lazo o Loop 7 de aproximadamente de 23,53 Km. que comprende desde proximidades de Palos Blancos hasta el sector de Tacuarandí.

Ducto: Designación genérica de la instalación constituida por tubos unidos entre sí, destinada al transporte de productos de petróleo líquido (oleoducto), gas (gasoducto), y otros productos líquidos del petróleo (poliducto). Estos ductos siempre están sujetos a riesgos de accidentes de diversa índole, que de producirse significan derrames, explosiones, incendios, desprendimientos de gases.

Lingada: Conjunto de varios tubos soldados, de manera que se forma como una sola línea.

Encamisado: Tubo de acero en el interior del cual el tubo conductor es montado, destinado a la realización de cruces.

Tubo Lastrado: Tubo al que le fue aplicado revestimiento de hormigón destinado a la protección mecánica y/o para proporcionarle flotabilidad negativa.

Tubo Conductor: Tubo transportador de producto (gasolina, gas, etc.).

Gasoducto: Designación genérica de la instalación constituida por tubos unidos entre sí, destinada al transporte de gas natural.

Poliducto: Designación genérica de la instalación constituida por tubos unidos entre sí, destinada al transporte de derivados del petróleo (diesel, gasolina, entre otros).

Acueducto: Designación genérica de la instalación constituida por tubos unidos entre sí, destinada al transporte de agua.

Oleoducto: Designación genérica de la instalación constituida por tubos unidos entre sí, destinada al transporte de hidrocarburo líquido.

Derecho de Vía (DDV): Senda o camino que se utiliza para la construcción, operación y mantenimiento del ducto¹. Es de un ancho variable, de acuerdo al diámetro de la tubería, **(Ver Anexo 4 – Tabla 6)**.

Área de terreno de ancho definido en el proyecto, a lo largo de la directriz, donde el titular tiene la propiedad del inmueble, siendo legalmente destinada a la construcción, montaje, operación y mantenimiento de ductos².

Adecuación del DDV: Actividades de limpieza y desbroce de la materia vegetal existente sobre una senda ya utilizada con anterioridad para la construcción, operación y mantenimiento de ductos.

Servidumbre: La Servidumbre o Derecho de Uso, es el derecho que se le confiere al Concesionario y a los Operadores de Ductos, a tender Ductos y construir las instalaciones que sean necesarias para la habilitación, operación y mantenimiento del Sistema de Transporte y de los Ductos Principales, sobre o bajo la superficie del suelo; asimismo, les permite mantener la propiedad de las citadas instalaciones de manera separada de la propiedad del suelo, previa indemnización o compensación a que hubiere lugar, por el derecho de uso. Los derechos de servidumbre comprenderán la ocupación de la superficie del suelo y subsuelo que sean necesarios³.

Top Soil: Espacio destinado al depósito de materiales resultantes del desmonte, destronque, raspado del suelo, limpieza del terreno, desechos y materiales especiales, así como los excesos de material de corte.

Prevención: Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo al ejecutar un trabajo.

Mitigar: Disminuir los efectos negativos sobre el medio ambiente. Este término es muy usado en los Estudios de Impacto Ambiental.

¹ Definición extraída del Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos – 2006.

² Definición extraída del Pliego de Condiciones Técnicas Construcción y Comisionado de YPFB Transporte – 2012.

³Acción Ecológica, “Manual de monitoreo ambiental para la industria petrolera” – 2002, Ecuador.

Impacto Ambiental: Todo efecto que se manifieste en el Conjunto de “valores” naturales, sociales y culturales existentes en un espacio y tiempo determinados y que pueden ser de carácter positivo o negativo.

Preventivas Ambientales: Identificación de áreas o sitios susceptibles de las características ambientales, sociales, aspectos de seguridad, e ingeniería de las áreas donde serán implementados proyectos nuevos y/o proyectos de mantenimiento de ductos que son realizados antes del inicio de obra.

Prueba Hidrostática: Conjunto de acciones que permite comprobar la resistencia y la hermeticidad del ducto una vez se tiene una longitud de línea.

Pig (Raspador o Esfera): Denominación genérica de los dispositivos que se hacen pasar por el interior de los ductos, impulsados por fluidos presurizados, siendo, conforme a la finalidad: separador (destinado a separar dos productos distintos), calibrador (destinado a detectar eventuales reducciones en el diámetro interno del ducto), de limpieza (destinado a la limpieza interna del ducto), instrumentado (destinado a la inspección de la geometría del ducto), a detectar perdidas de material en las paredes y deformaciones, otros defectos y no conformidades del ducto.

Control de Corrosión: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para disminuir o evitar el desgaste, alteración o destrucción del material inorgánico debido a agentes o acción química.

Protección Catódica: Es un método utilizado para prevenir la corrosión electromecánica de una estructura metálica enterrada o en contacto con algún electrolito.

Holliday Detector: Aparato detector de fallas en el revestimiento anticorrosivo de los ductos.

Restauración: Un sistema de actividades que tiene por objeto la descontaminación del suelo, agua superficial o subterránea de un sitio determinado⁴.

⁴ Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos – 2006.

Es el restablecimiento de las propiedades originales de un ecosistema o hábitad en cuanto a estructura comunitaria, complemento natural de las especies y cumplimiento de sus funciones naturales.

En la construcción del proyecto GVT se realizó un conjunto de actividades que comprende la restauración mecanizada, obras de control de erosión y sedimentación y restauración manual en todo el ancho que comprende el DDV.

Remediación: Conjunto de acciones necesarias para llevar a cabo la limpieza de cualquier descarga o sospecha de descarga de contaminantes, incluyendo, más no limitado, a la realización de una evaluación preliminar, investigación del sitio, determinación del alcance del problema, estudio de factibilidad y acciones correctivas. Comprende a todas aquellas técnicas o actividades que tienen como finalidad eliminar las sustancias contaminantes que han sido vertidas en un medio físico como el agua, el suelo o el aire, ya sea que se encuentre conservado de forma natural o modificado por el hombre. El objetivo es eliminar las sustancias contaminantes para poder reutilizar estos medios, y evitar que se difundan hacia otros sitios.

Rehabilitación: Conjunto de acciones mediante las cuales se persigue restablecer las condiciones originales alteradas de un ecosistema o de uno de sus elementos.

Erosión: Proceso que comprende el desprendimiento, transporte y posterior depósito de materiales de suelo o roca por acción del agua, viento o gravedad.

Abandono: Proceso mediante el cual se realiza el retiro y desmovilización cuidadosa y planificada del área afectada, con el establecimiento de medidas adecuadas para dejar las áreas intervenidas en igual o mejores condiciones originales del ecosistema o hábitad (aire, agua, suelo, flora y fauna), el cumplimiento natural de las especies y el cumplimiento de las funciones naturales.

Fiscalización Ambiental: Conjunto de acciones dispuestas por el organismo del estado (autoridad competente) que, en uso de sus facultades legales, buscan que se

cumpla las normas legales y técnicas referidas a la conservación y protección del ambiente en el desarrollo de actividades productivas o extractivas.

Fiscalizador Ambiental: Persona natural inscrita en el Registro Nacional de Consultor Ambiental (RENCA), Organismos Supervisores o Autoridad Ambiental Competente (AAC), la misma que está encargada de efectuar la Fiscalización Ambiental.

Monitoreo Ambiental: Sistema de seguimiento continuo de la calidad ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos.

Inspección Ambiental: Examen de una actividad, obra o proyecto que efectúa la AAC por sí misma con la asistencia técnica y/o científica de organizaciones públicas y privadas. La inspección puede ser realizada en presencia de los interesados y de testigos para hacer constar en acta los resultados de sus observaciones.

Control Ambiental: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para disminuir o evitar la emisión de contaminantes provenientes de procesos creados por el hombre al medio ambiente, ya sea al agua, aire o suelo, y para abatir los riesgos a la salud humana.

Seguimiento Ambiental: Conjunto de decisiones y actividades planificadas destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante un proceso de evaluación ambiental.

Autoridad Ambiental Competente: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) a nivel Nacional, Gobernación a nivel Departamental.

Organismo Sectorial Competente: El control y seguimiento de las actividades que se realiza en el sector de hidrocarburos, corresponde al Ministerio de Energía e Hidrocarburos.

Check List o Listas de Chequeo: También conocidos por sus diferentes nombre como listas de control, listas de verificación, o listas de revisión, las preguntas no son demasiado técnicas, ni muy detalladas, pero la finalidad es para poder controlar los

materiales que se requieren en cada fase como ser material de contingencia, kit de derrame de porte mayor y menor. Se anexa un Check List Ambiental utilizado en el Proyecto. **(Ver Anexo 6.4).**

3.3. Estructura y Contenido de un Procedimiento.

Un Procedimiento es un término que hace referencia a la acción que consiste en proceder, que significa actuar de una forma determinada. El concepto, por otra parte, está vinculado a un método o una manera de ejecutar algo.

Un procedimiento, en este sentido, consiste en seguir ciertos pasos predefinidos para desarrollar una labor de manera eficaz. Su objetivo debería ser único y de fácil identificación, aunque es posible que existan diversos procedimientos que persigan el mismo fin, cada uno con estructuras y etapas diferentes, y que ofrezcan más o menos eficiencia.

Los procedimientos se diferencian de acuerdo a las Políticas y Sistemas de Gestión, adoptadas por las diferentes empresas, en tal sentido la estructura y el contenido de un procedimiento varía de acuerdo al tipo de proyecto y el desarrollo de sus actividades.

Los procedimientos elaborados y aplicados en el proyecto GVT, Loop 7, se definió en base al Sistema de Gestión de Negocios (SGN), de YPFB Transporte S.A., además se consideró el Sistema de Gestión Integral (SGI), de la empresa contratista, de esta manera se logra una estructura combinada que se detalla seguidamente.

Los procedimientos se elaboran en base al contenido del EEIA, PPM, PASA, y estos a su vez, se sustentan en reglamentos y normas vigentes de nuestro Estado Boliviano, además se sustenta en Sistema de Gestión de Negocios de YPFB Transporte, que contiene diferentes reglamentos y normas internas que deben aplicar las empresas que brindan diferentes servicios.

El formato del procedimiento que se describe a continuación, no necesariamente es aplicado en los diferentes proyectos de construcción de gasoductos, esto puede diferir de acuerdo al Sistema de Gestión de las Empresa y el criterio técnico de los

profesionales responsables, aclarado esto, el formato que se describirá fue utilizado y aplicado en la construcción del proyecto GVT 10”, Loop 7:

Primeramente, en la parte superior, se tiene un cuadro de una fila, dividido en tres columnas y cada celda tiene diferente contenido y se describe como sigue. En el ángulo superior derecho se inserta el logotipo de la empresa contratista, en la parte central, el nombre del procedimiento y en el ángulo superior izquierdo se identifica con el código del respectivo procedimiento, número de revisión, y la página.

A continuación se detalla la Edición, vale decir en cuatro diferentes columnas se registra los siguientes parámetros: Revisión (en forma numérica se registra la cantidad de veces que se revisó hasta su aprobación del documento), Fecha (Se registra la fecha de culminación del documento de acuerdo al motivo), Motivo de la revisión (Esto puede ser por elaboración, Modificación, Observación, Mejoras, Adecuación al proyecto, entre otros) y en la última columna, se registra los subtítulos modificados de acuerdo al índice general. Las filas de la Edición pueden variar de acuerdo al punto de vista de los Fiscales del área Ambiental, Social, y Seguridad, culmina con la aprobación unánime del documento.

Posteriormente se inserta un índice con la siguiente estructura (puede variar según criterio técnico y de acuerdo al tipo de actividad) y en las siguientes páginas se procede al desarrollo de cada subtítulo:

- ✓ **Objetivo:** Se describe la meta o la finalidad que se quiere lograr con la elaboración del procedimiento.
- ✓ **Alcance:** Se especifica el área de acción o se determina las actividades a las que se aplicará el procedimiento.
- ✓ **Responsabilidades:** En este acápite se describe las funciones y tareas específicas de todos los responsables de cumplir y hacer cumplir el respectivo procedimiento.

- ✓ **Desarrollo:** Aquí nos explica paso a paso, como se debe proseguir en el desarrollo de una determinada actividad, considerando los parámetros técnicos y legales.
- ✓ **Seguridad, Salud Ocupacional y Medio ambiente:** Importante acápite donde se desarrolla en tres sub acápites una descripción detallada de los aspectos a tomar muy en cuenta para prevenir y mitigar los impactos ambientales, sociales y trabajar con seguridad.

Especialmente en el área Medio Ambiental se describe de manera muy explícita, los aspectos que se deben tomar en cuenta a la hora de encarar una tarea o actividad, con la finalidad de prevenir o mitigar los impactos negativos que se manifiestan en el Medio Ambiente de manera temporal.

La descripción de estas medidas adoptadas en favor del Medio Ambiente, de cada uno de los diferentes procedimientos y de acuerdo al tipo de actividad desarrollado, se realizó una compilación de todas las medidas ambientales, mismas que se insertan al final de la descripción técnica de cada actividad del proyecto GVT, Loop 7.

De cada procedimiento aplicado en el proyecto GVT, Loop7, más adelante se describe la compilación extraída de los siguientes acápites Objetivo, Alcance y Medio Ambiente, párrafos que se insertan al final de la descripción técnica de cada actividad en sus diferentes etapas.

- ✓ **Definiciones:** Aclaración de términos técnicos y abreviaturas que se utilizaron en el documento o procedimiento.
- ✓ **Referencias:** Aquí se hace un listado de la documentación y legislación en la que se basó, para la elaboración del respectivo procedimiento.
- ✓ **Registros:** Si el procedimiento contiene planillas de registros, entonces se debe elaborar el formato respectivo.
- ✓ **Anexos:** Aquí se incluye algunos datos, parámetros o listas que se emplearán en la aplicación del procedimiento.

Y por último, en una fila de tres columnas se registra los responsables de Elaboración, Revisión, y Aprobación. Solamente a manera de ejemplo se puede observar en Anexos 6, tres diferentes procedimientos, donde el lector podrá tener una idea más clara sobre la elaboración y el contenido de un procedimiento de acuerdo a la actividad.

3.4. Programa de Prevención y Mitigación (PPM) y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA).

3.4.1. Programa de Prevención y Mitigación (PPM).

El PPM se diseña de acuerdo a Normativas y Reglamentos Nacionales vigentes, se implementa con el fin de prevenir y mitigar los potenciales impactos ambientales que generan las actividades de construcción de gasoductos.

Todas las medidas de mitigación planteadas en un capítulo separado dentro del EEIA, fueron implementadas en cada una de las etapas del proyecto GVT, Loop 7. Es decir en base al PPM la contratista ejecutó sus actividades, tomando en cuenta todas las consideraciones estipuladas para cada actividad.

El objetivo principal del PPM, es para que las contratistas o ejecutores del proyecto puedan basarse para plantear las acciones preventivas y correctivas a través de los diferentes procedimientos aplicados al área ambiental, en cada una de las actividades que se ejecutan en las diferentes fases de construcción de gasoductos.

3.4.2. Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA).

El Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), se elabora en cumplimiento a las Normas Bolivianas y se debe realizar de acuerdo a las especificaciones del Reglamento para la Prevención y Control Ambiental (RPCA) en sus artículos 31 y 32 para:

Establecer claramente los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente plan, los parámetros de acuerdo a los cuales se medirán dichos aspectos, el personal a cargo de aplicar el plan y sus funciones, los puntos de frecuencia de muestreo y

monitoreo, las obras y/o materiales para aplicar el plan, el costo estimado y cronograma de aplicación del plan y la elaboración de los informes pertinentes.

Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y corrección proyectadas como parte del EEIA.

Facilitar a las AAC (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Energía e Hidrocarburos) la evaluación de los impactos reales derivados del proyecto.

Los objetivos específicos del PASA son:

- ✓ Salvaguardar la salud de los empleados, a través de la promoción de un lugar de trabajo libre de accidentes, la reducción al mínimo de la exposición a sustancias peligrosas y la dotación de sistemas de atención preventiva para la salud.
- ✓ Promover métodos seguros de manejo, utilización y eliminación de residuos, mediante la adquisición y comunicación de información y la educación a los que estén relacionados con el proyecto.
- ✓ Reducir al mínimo el impacto de las operaciones en el medio ambiente, a través de la promoción de la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación.
- ✓ Identificar de manera sistemática los diferentes tipos de riesgos de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Social (SSMS), además de prevenir riesgos agregados en las diferentes etapas de los procesos.

El PASA es una herramienta que facilita la implementación de acciones preventivas y correctivas establecidas en el PPM, durante las diferentes etapas del proyecto, verificando su implementación y evaluando la eficiencia de las mismas y planteando medidas alternativas en los casos en los cuales las medidas establecidas no alcancen el objetivo deseado.

A manera de ejemplo, se incluye el contenido del PASA del Proyecto Expansión GVT, Fase II. **(Ver Anexo 7).**

3.5. Aspectos e Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación.

3.5.1. Aspecto Ambiental.

Son los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. En este caso, en la construcción del gasoducto. **(Ver Anexo 9 “Registros fotográficos”, Anexo 4 – Tabla 7).**

3.5.2. Impacto Ambiental.

Es cualquier cambio en el ambiente, adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades de la construcción de gasoducto. **(Ver Anexo 4 – Tabla 7).**

3.5.3. Medidas de Mitigación.

Conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto, para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del ambiente. Surgen del EEIA y se incorpora su seguimiento en el Plan de Gestión Ambiental. Las medidas de mitigación pueden ser de implementación previa, simultánea o posterior a la ejecución del proyecto o acción.

En las diferentes actividades que se desarrollan en la construcción de gasoductos siempre estarán presentes los aspectos e impactos ambientales, los mismos se consideran impactos que se manifiestan de manera temporal, otros se recuperan aplicando acciones o medidas correctivas que revierten los efectos negativos, y por último algunos de los impactos son reversibles, es decir que se recuperan o vuelven a su condición original de manera natural.

Para los impactos ambientales provocados por las actividades del gasoducto, se plantean medidas de prevención y mitigación, las mismas que son planteadas en

el PPM y su aplicación se describe en el PASA. En el proyecto GVT, Loop 7, se aplicaron diferentes medidas, de acuerdo a los factores identificados en el EEIA, tal como se puede observar en (**Anexo 4 – Tabla 7**).

3.6. Descripción de la Secuencia de Construcción y de las Medidas de Mitigación Recopiladas de los Procedimientos Aplicados en la Construcción del Gasoducto GVT, Loop 7.

En este acápite se describe la secuencia con la que se realiza la construcción de un gaseoducto, desde la etapa de movilización hasta la última etapa de operación, esta descripción a grandes rasgos nos permitirá introducirnos en la temática de los detalles de construcción de un gasoducto. Se anexan fotografías de las actividades mencionadas. (**Ver Anexo 8 - 8.1 - 8.2 - 8.3**).

En el desarrollo de las actividades de construcción del gasoducto, se generan una serie de aspectos e impactos ambientales, para prevenir y mitigar estos aspectos e impactos negativos se realizan diferentes procedimientos para cada actividad, las mismas ayudan a realizar una buena gestión medio ambiental. Se anexan fotografías de medidas de prevención y de mitigación. (**Ver Anexo 10**).

Todos los procedimientos están basados en el EEIA, particularmente en los instrumentos tales como el PPM – PASA. A partir de estos documentos se elabora un documento general que es aplicable en toda la magnitud y duración de la construcción del gasoducto, denominado *“Plan de Manejo Ambiental”*.

- ✓ El objetivo del Plan de Manejo ambiental, es determinar las acciones preventivas y correctivas de los potenciales impactos provenientes de las diversas actividades que serán desarrolladas durante la ejecución del gasoducto.
- ✓ El alcance planteado del procedimiento aplica, a todas las tareas y actividades que se ejecuten durante la construcción del gasoducto.

También existen Procedimientos de alcance general, que ayudan a prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos, que puedan suscitarse en cada una de las etapas

de ejecución del proyecto. De los diferentes procedimientos se compilan, el objetivo, el alcance y las medidas de mitigación ambiental, para tener una idea más amplia, los mismos se mencionan a continuación:

El “*Procedimiento de Gestión de Residuos Sólidos*”.

- ✓ El objetivo del procedimiento, es establecer los requisitos a seguir para la clasificación, manipulación, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de los residuos generados durante las actividades del proyecto GVT.
- ✓ El alcance, en todo el proyecto, para cada una de sus etapas de inicio hasta final.

Al aplicar una Sistema de Gestión de Residuos Sólidos (SGRS), en un proyecto ayuda a mitigar los impactos negativos para el medio ambiente. Para tener una idea más clara y a manera de ejemplo sobre este procedimiento se puede observar en la parte de anexos. **(Ver Anexos 6.2).**

Uno de los aspectos más relevantes en la ejecución del proyecto GVT, fue la generación de Residuos Sólidos (RS), entre estos se caracterizan las botellas plásticas Polietileno de tereftalato (PET), resultado del consumo de agua potable envasada, y las medidas adoptadas son; recolectar y almacenar en el Obrador de manera temporal y por último la empresa autorizada, que cuenta con una Licencia Ambiental SERLIMP, se encargó de su disposición final y segura, y otro de los RS son los restos de alimentos generados en los comedores y campamentos, DDV, para mitigar los impactos de los restos alimenticios, se entregaron a pobladores para su alimento de animales, bajo un contrato y un registro diario.

El “*Procedimiento de Medición de Ruidos de Fuentes Fijas y Móviles*”, Incluye Protocolos de Medición de Fuentes Fijas y Móviles. **(Ver Anexo 6.3).**

- ✓ El objetivo, tomar medidas de control para dar cumplimiento a los objetivos del área ambiental, inmerso en el EEIA del proyecto.

- ✓ Aplica, a todas las fuentes fijas y móviles que funcionaren con energía y emitan gases, ruidos al Medio Ambiente y que sean parte de la contratista y sub contratistas.

En el desarrollo del proyecto, el control de las emisiones y ruidos de las movilidades, equipos pesados, se realizó de acuerdo al cronograma que presento la contratista, este último se elaboró en base al PPM, para el cumplimiento del mismo se controló en los informes semanales y trimestrales.

El “*Procedimiento Protección de Flora y Fauna*”.

- ✓ El objetivo, determinar las acciones preventivas y correctivas para la protección de la Flora y Fauna, en las diferentes actividades que se desarrolló durante la ejecución de la obra.
- ✓ El alcance, a todas las actividades que ejecuta la contratista, tendientes al manejo ambiental y sus aspectos de la Fauna y Flora.

Medidas de mitigación aplicadas, con respecto a no provocar la migración de los animales silvestres, en la etapa de excavación de zanjas se dejó unos puentes cada 200 a 300 metros o cuando en el lugar había indicios de paso de fauna.

El “*Procedimiento Protección de Restos Arqueológicos*”.

- ✓ El objetivo, es establecer la metodología para garantizar que cualquier descubrimiento arqueológico durante las operaciones o actividades en el proyecto, el mismo sea protegido de manera adecuada, con el propósito de cumplir los requerimientos, en el EEIA.
- ✓ El alcance de este procedimiento se aplicó en todas las áreas donde se realizó tránsito de maquinaria pesada, excavaciones y movimiento de tierra que se encuentran bajo la supervisión de la contratista, incluyendo a los trabajos realizados por los subcontratistas, como parte del proceso de construcción del gasoducto.

Con respecto al punto, no se tuvo ningún hallazgo relevante.

En la elaboración de una tarea específica se elaboran los instructivos, tal el caso del ***“Instructivo de Diseño, Construcción y Uso de Letrinas en el DDV”***.

- ✓ El objetivo, establecer una metodología para la construcción y uso de una letrina provisional en seco, cuya finalidad fue proporcionar la mayor comodidad al trabajador al momento de realizar sus necesidades biológicas como también contribuir al cuidado del Medio Ambiente evitando y/o minimizando la contaminación biológica y patógena.
- ✓ El documento es aplicable a todas las fases de trabajo en campo y personal involucrado, durante las actividades del proyecto de ampliación del gasoducto.

Las letrinas en seco hoy en día son comúnmente aplicadas en los diferentes proyectos, y no provocan impactos a la salud y al medio ambiente, puesto que el tratamiento se lo realiza in situ con cal, que neutraliza la proliferación de vectores patógenos.

A continuación se describe cada una de las actividades, en todas sus etapas dentro de la fase de Transporte de gas natural. Al final de cada descripción se menciona las medidas de prevención y mitigación contra los impactos negativos para el Medio Ambiente, mismas que se extraen de los diferentes procedimientos de las distintas actividades.

3.6.1. Etapa de Movilización.

Los lineamientos y requisitos que deben tomarse en cuenta antes de efectuar la movilización de personal, equipos pesados y livianos, se describen en un ***“Procedimiento de Movilización”***.

- ✓ El propósito u objetivo del procedimiento, es describir las actividades para la fase de movilización, instalación de faenas, condiciones de infraestructuras mínima, alojamiento del personal, instalación de talleres y locales de almacenamiento, para cumplir con los requisitos

establecidos por la contratista, las legislaciones vigentes y los requisitos del Cliente.

- ✓ Aplicable durante las actividades de movilización del proyecto.

3.6.1.1. Movilización y Presencia de Personal, Material y Equipos.

Se refiere al traslado del personal al área de trabajo esta puede efectuarse en camionetas 4 x 4, vagonetas, microbuses, etc., Estos vehículos estarán acondicionados de acuerdo a un riguroso control de seguridad por parte de la contratista en coordinación con Fiscales.

También se moviliza todo el equipo pesado y liviano necesario para ejecutar las diferentes actividades en la construcción del gasoducto.

Citaremos como ejemplo uno de los procedimientos más relevantes que se aplica en esta actividad, ***“Procedimiento Recepción y Almacenaje de Tubería”***.

- ✓ El procedimiento tiene por objetivo, describir la metodología que se adoptará para la recepción y almacenaje de tuberías dentro del área de construcción del gasoducto.
- ✓ El procedimiento se aplica a todas las tareas involucradas en la Recepción, Inspección y Almacenamiento de Tubería, correspondientes al presente proyecto.

También en este procedimiento se contempla las medidas de prevención y mitigación para evitar contaminar el medio ambiente.

- ✓ Se contará con Check List Ambiental. **(Ver Anexo 6.4)**.
- ✓ Todos los residuos generados en esta actividad, tales como: papel, cartón, plásticos, vasos desechables, restos de comidas, embalajes, etc. son acondicionados en bolsas plásticas y transportados, al final del día al campamento y/o obrador para almacenamiento temporal y luego su disposición final.

- ✓ Los equipos deben contar con un kit anti derrame (Conjunto de materiales que sirven para actuar en caso de derrames), para poder controlar cualquier imprevisto en el trayecto de las tareas.
- ✓ Todo el personal cumple con los requisitos medio ambientales tanto de la empresa como del cliente.
- ✓ Implementar una letrina portátil y/o baño en el área de trabajo.

3.6.1.2. Mantenimiento de Vías de Acceso.

Para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria hasta y desde el DDV, se realiza el mantenimiento de accesos y caminos vecinales. Para ello de manera previa se identifican todos los accesos existentes y se enumeran correlativamente.

Para el desarrollo de esta actividad no existe un procedimiento específico, cuando se trata de una adecuación de un acceso, de lo contrario, cuando no exista acceso y se construya nuevos accesos se realizará un procedimiento de acuerdo a lo contemplado en el EEIA.

3.6.1.3. Instalación de Campamentos Temporales.

Para albergar al personal, se alquilaron viviendas particulares en la Localidad de Palos Blancos, según estipula el EEIA, los mismos que fueron adecuados de acuerdo a lo que establece la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (DL N° 16998), además de las normas de la empresa, en las áreas seguridad y medio ambiente.

Una vez instalado los campamentos se tomó, todo el cuidado respectivo para evitar concentración de vectores, eliminar plagas, etc. Para ello se considera el ***“Procedimiento Fumigación de Campamentos”***.

- ✓ El objetivo de este procedimiento es fijar y establecer una metodología para la fumigación de los campamentos y oficinas ocupados por todo el personal afectado con el proyecto, tanto contratistas como la fiscalización. **(Ver Anexo 6.4 – Hoja de Seguridad del Alfa Cipermetrina).**
- ✓ La aplicación de este procedimiento es para todos los campamentos, oficinas, comedores de la empresa y en base a las necesidades y cronogramas establecidos.

Para el cumplimiento, se realizó inspecciones de acuerdo al cronograma de la contratista y también se inspeccionó de manera sorpresiva, esto con la finalidad de garantizar la seguridad de todo el personal involucrado en el proyecto.

3.6.2. Etapa de Construcción

3.6.2.1. Relevamiento Topográfico.

Una vez liberada la constitución de la servidumbre, la Contratista y el Cliente notificaron a los propietarios, de los terrenos afectados por el proyecto.

Posteriormente la brigada topográfica cumpliendo todas las disposiciones del reglamento de seguridad y medio ambiente procede a relevar toda la información existente del lugar.

Este relevamiento topográfico, va colocando en el lado lateral de la traza, estacas cada 50 metros, donde indica el Kilometro Progresivo o Kp, también llamado progresiva que nos indica la distancia horizontal.

También se cuenta, con una cuadrilla de personal, con sus correspondientes Equipos de Protección Personal (EPP) y herramientas apropiadas (Machetes, Motosierra) que se encargan de realizar una limpieza manual del eje de la zanja con el objetivo de proyectar el eje de zanja e ir colocando el estaqueado de la misma.

Cuando existen cambios del espesor de la tubería, una vez establecidos estos, se coloca carteles que indiquen la progresiva exacta y el espesor de la tubería, hacia ambos lados de la línea, a fin de tenerlos en cuenta durante el desfile.

En caso de existir válvulas de bloqueo, cámaras y otros elementos estos deben ser señalizados claramente.

En la realización de la actividad de topografía, como en cualquier actividad se generan impactos a nuestro medio ambiente para lo cual se diseña un ***“Procedimiento de Topografía”***.

- ✓ El objetivo del presente procedimiento, es establecer las pautas para efectuar las marcaciones topografías en el DDV, zanjas y cruces especiales que serán ejecutadas durante la ejecución del proyecto.
- ✓ El alcance de este procedimiento, abarca para todas las actividades de topografía que se realizaron en la construcción de la línea del proyecto GVT.

Las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que puedan surgir en la ejecución de esta actividad, se plantearon lo siguiente puntos:

- ✓ Se colocaron receptáculos de saco de Polipropileno, por su fácil transporte de los residuos sólidos, en las áreas donde fueron necesarios, en una cantidad de acuerdo al número de trabajadores. Los residuos generados en función de esta actividad son dispuestos según el plan de Salud, Seguridad y Medio Ambiente (SSMA).
- ✓ Todo el personal involucrado en esta actividad deberá cumplir con las medidas de mitigación y prevención ambiental contempladas en el EEIA del proyecto.

- ✓ Las estacas utilizadas para la marcación y/o ubicación de los puntos, progresivas, jalones serán adquiridos de proveedores autorizados.

3.6.2.2. Levantamiento de Preventivas Ambientales.

Previo al inicio de los trabajos de desmonte, limpieza, movimiento y corte de suelo y/o remoción de material vegetal de áreas de trabajo, campamento y otras instalaciones temporales y de apoyo; el Coordinador de Medio Ambiente y Relacionado Social, Inspector de Seguridad y el Encargado de Fase Constructiva de parte de la contratista y los Fiscales de Medio Ambiente, Social y Seguridad, son los responsables de realizar las Preventivas Ambientales para su posterior aprobación con los respectivos fiscales Involucrados en el proyecto, incluyendo además de los citados el Ingeniero de Proyectos y el Superintendente Fiscal.

Se debe realizar las Preventivas Ambientales en todo el DDV, en áreas de acopio de cañerías, áreas destinadas a campamentos y obrador, bancos de préstamos, Accesos y Áreas de Giro.

Los casos especiales así denominados, por sus características particulares, susceptibles de una afectación a las condiciones físicas, químicas, biológicas, y sociales, no necesariamente se limita a los que se describirá a continuación, también debemos aclarar que cada entidad o empresa adopta diferentes criterios para considerar un caso especial, de acuerdo a su SGA, citaremos un ejemplo de identificación de casos de acuerdo a SGI de la contratista del proyecto GVT, 7.

- ✓ **Caso 1:** Cruce de infraestructura social (Poblaciones, Comunidades, Casas, Cultivos, Alambrados, Potreros, otros).
- ✓ **Caso 2:** Pendientes Menores, Pendientes Mayores.

- ✓ **Caso 3:** Cruce de Obras Civiles existentes (Canales, Muros de Contención, Badenes, Alcantarillas, Sistema de Riego, Sistema de Agua Potable, Vías Férreas, Otros).
- ✓ **Caso 4:** Cruce de Caminos Secundarios (Vecinales, Peatonales y Animales).
- ✓ **Caso 5:** Cruce de cursos de agua menores y mayores.
- ✓ **Caso 6:** Cruce de Ductos en operación propios y de terceros (Oleoductos, Gasoductos, Poliductos, Acueductos, Fibra Óptica, Infraestructura Sanitaria, Gas Domiciliario, Otros).
- ✓ **Caso 7:** Cruces especiales, (Carreteras Principales).
- ✓ **Caso 8:** Cortes de Talud.
- ✓ **Caso 9:** Infraestructura de redes de electrificación (Torres de Alta Tensión, Cables, Otros).
- ✓ **Caso 10:** Áreas sensibles (Bofedales, Vertientes, Atajados, Avifaunas, Otros).

En la elaboración de las Preventivas Ambientales, se deben considerar los siguientes datos como se puede ver en el Formulario de apertura y cierre de Preventivas Ambientales. **(Ver Anexo 6.1)**.

Primera columna deben incluir los datos generales donde se indique el: (Número de Preventiva, Número de Revisión, Ubicación, Número de Fotografías, Tipo de caso si corresponde).

En la segunda columna está descrito los aspectos Físicos, Biológicos y Sociales:

- ✓ **Físicos:** Se detallarán todos los aspectos relevantes como por ejemplo quebradas de curso mayor y menor, ríos, topografía, tipo de camino si corresponde, pendientes.

- ✓ **Biológico:** Identificar el tipo de bosque que corresponde al área, las especies de la flora y fauna local.
- ✓ **Social:** Previo al recorrido, se realiza reuniones para dar a conocer a las comunidades involucradas en el proyecto, es decir se realiza una sociabilización. A partir de ello en la Preventivas Ambientales, se considera si existe un propietario a quien corresponde el terreno y si está de acuerdo y se adjunta actas de conformidad.

En una tercera columna corresponde a la parte de Seguridad e Ingeniería.

- ✓ **Seguridad:** Se identifica los probables riesgos y se brinda las condiciones de seguridad.
- ✓ **Ingeniería:** Se identifica las condiciones de las obras civiles en caso de existir.

En una cuarta columna se describe todas las acciones de prevención y mitigación considerando el antes, durante, y después.

- ✓ **Antes:** Estarán contemplados, todos los datos o información necesaria del lugar, previo inicio de cualquier actividad que vaya a modificar el paisaje del lugar específico.

También se señalaron los lugares donde se identificaron un Tipo de casos con un letrero de 30 cm de ancho x 22 cm de alto el cual tendrá fondo blanco con letras negras, conteniendo el tipo de caso y la progresiva en la que se encuentra, el mismo tiene una altura de 100 cm del suelo.

Por último, se anexa un registro fotográfico de las características más importantes, como también fotografías panorámicas cada 200 a 250 metros de ser necesario.

Las medidas de mitigación o restauración del área intervenida deben ser definidas en las preventivas, siempre y cuando estén aprobadas.

- ✓ **Durante:** El Fiscal Ambiental en constante coordinación con el Coordinador y Monitores Ambientales de la contratista deberán realizar las mejoras de acuerdo a lo establecido en el EEIA, procedimientos, y las leyes y reglamentos vigentes de nuestro País. Es decir aquí se describen las mejoras constantes y continuas que se aplicaran durante toda la etapa constructiva.
- ✓ **Después:** Basado en los lineamientos establecidos en el EEIA, una vez concluida las actividades de tapado de zanja se realiza un nuevo recorrido por el DDV para plantear las medidas de Restauración. A partir de ello se ejecutarán las diferentes actividades como ser restauración mecánica, control de erosión y sedimentación, y la restauración manual que implica construcción de canales de Suelo-Suelo, Suelo-Cemento, Tabla-Estaqueado, etc.

Por último en la planilla de Preventivas Ambientales, toda la parte inferior de la hoja, se coloca los nombres de los responsables de cada área que intervinieron de ambas empresas como la contratista y los fiscales.

A este documento se adjunta el reporte fotográfico que es muy importante para el empiezo de la etapa de restauración, también se adjunta las actas de conformidad de los propietarios de terrenos comunales y privados para uso de infraestructura y espacios del área de trabajo.

Dentro de esta actividad también se genera impactos ambientales para ello se plantea el “*Procedimiento de Preventivas Ambientales*”. Como ejemplo de ello. (Ver Anexo 6.1).

- ✓ Con el objetivo, de establecer la metodología, que adoptará la contratista para la elaboración de Preventivas Ambientales con el propósito de prevenir y mitigar los impactos ambientales adversos durante el desmonte, limpieza, movimiento, corte de suelo y remoción de material vegetal. Además, establecer las características ambientales del área a ser intervenida, para las posteriores etapas de restauración de áreas de trabajo, campamento y otras instalaciones temporales y de apoyo.
- ✓ El alcance aplica a todos los posibles impactos generados en el proyecto.

Las medidas preventivas y de mitigación en relación al área ambiental establece que:

- ✓ Todos los trabajadores involucrados en la actividad, deben cumplir las reglas y medidas de prevención y protección ambiental contenidas en el Plan de SSMA.
- ✓ Todos los residuos generados serán gestionados desde su generación hasta su deposición final, siguiendo el procedimiento de Gestión de Residuos de la empresa cliente.
- ✓ Se colocaron receptáculos de saco de Polipropileno, por su fácil transporte de los residuos sólidos, en las áreas donde fueron necesarios, en una cantidad de acuerdo al número de trabajadores.
- ✓ Se capacitó a todo el personal en el tema Gestión de Residuos Sólidos, donde se especificó la clasificación, almacenamiento

temporal, identificación y señalización adecuada de contenedores según el Manual para contratistas.

- ✓ No es permitido encender fuego en las áreas de trabajo.
- ✓ Antes de iniciar las actividades el inspector de SSMA en coordinación con el ingeniero de Frente realiza un análisis y evalúan los aspectos ambientales correspondientes y comunican los impactos que se pueden ocasionar y las medidas de control a seguir a todo el personal involucrado en esa actividad.
- ✓ Se prohíbe la incineración de cualquier tipo de residuos, estos deben ser acopiados y seleccionados según el Procedimiento de Gestión de Residuos Sólidos.
- ✓ Se restablecen los drenajes naturales que pudieran ser afectados durante el desarrollo de la actividad.
- ✓ Se evita contaminar cualquier cuerpo de agua superficial aplicando medidas preventivas, razonablemente aplicables como ser:
 - Los cauces de agua sin residuos sólidos, sin obstrucciones en la escorrentía natural y sistema de filtro en casos de turbidez del agua.
 - Se analizarán todos los aspectos y sus impactos que se suscitarán durante las actividades, así como también las medidas de control asociadas.
 - No obstruir o reducir el caudal, a fin de evitar efectos negativos sobre la fauna y flora aguas abajo.

- Retirar de cada cuerpo de agua todo material, y estructuras utilizadas y desechos generados durante la actividad.
- Estabilizar los márgenes de los cuerpos de agua y áreas elevadas adyacentes realizando actividades de medidas de control de erosión.
- ✓ Los combustibles empleados en las actividades descritas en el presente procedimiento, son manipulados cuidadosamente conforme a las especificaciones del fabricante, para evitar daños al medio ambiente y a los operarios o trabajadores.

3.6.2.3. Limpieza y Adecuación de Derecho de Vía.

En esta etapa se realizó los trabajos de desbroce (retiro de arbustos y maleza) y la nivelación del terreno con maquinarias, el ancho del DDV será de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos (RASH), para la circulación de vehículos y operación de la maquinaria pesada. **(Ver Anexo 4 – Tabla 6).**

Para la ejecución de esta actividad se aplica el ***“Procedimiento Adecuación, Limpieza y Nivelación del DDV”***.

- ✓ El procedimiento tiene como objetivo, la metodología a seguir para la ejecución de la Adecuación, limpieza y nivelación del DDV en la construcción del gasoducto.
- ✓ El alcance del procedimiento es aplicable para todas las actividades de Adecuación, Limpieza y Nivelación Mecánica del DDV que se ejecutan en la construcción del gasoducto.

La ejecución de esta actividad trae una serie de impactos, como el derribo de la vegetación, perturbación de la fauna, alteración de los suelos, entre otros.

Como se describe en el párrafo anterior, esta actividad provoca una serie de impactos ambientales para poder minimizar los mismos se plantea lo siguiente:

- ✓ Se elaborara una matriz de riesgo ambiental para la actividad específica y planilla de Check List Ambiental. **(Ver Anexo 6.4).**
- ✓ Se colocarán receptáculos de residuos sólidos de bolsas de Polipropileno, en todos los equipos asignados al proyecto.
- ✓ Los residuos generados en función de esta actividad serán dispuestos según el plan de SSMA. Procedimiento de Gestión de Residuos Sólidos. Todo el personal involucrado en esta actividad deberá cumplir con las medidas de mitigación y prevención ambiental contempladas en el EEIA del proyecto.
- ✓ De acuerdo a las necesidades de cada fase u actividad, se implementaron letrinas portátiles, cada letrina cuenta con material de tratamiento, (bolsa de cal).
- ✓ El personal será capacitado sobre el funcionamiento de estas letrinas.
- ✓ Todos los equipos pesados deberán contar con el Kit de control de derrame de porte menor.

En la ejecución de esta actividad al margen de ser considerada adecuación del DDV, en cada momento y por encima de todo se respetó el ancho de 15 metros establecido en el RASH, y en muchos tramos no solo se respetó sino se mejoró, en el sentido de que no se llegó al ancho total, respetando especies vegetales de gran diámetro o que no influían en el desarrollo de las demás actividades.

3.6.2.4. Excavación de la Zanja.

Una vez realizadas las tareas anteriores, se realiza la excavación de una zanja a lo largo de la línea, con las dimensiones promedio de 1,0 metro de ancho y 1,50 metros de profundidad, usando maquinaria especializada como ser una Zanjadora y Retroexcavadoras.

Para el cruce de quebradas o ríos, la zanja puede ser mayor de 3 metros de profundidad desde el lecho.

Para el cruce de carreteras principales, la zanja puede ser mayor de 2 metros de profundidad desde la rasante del camino.

Previo a esta actividad, se realiza la detección de materiales u obras existentes como ser tuberías de agua enterrada, líneas existentes, fibras ópticas y otras instalaciones, la cual se efectúa de manera manual con pala y picota o consultando a los pobladores locales.

El material retirado se ubica a un costado de la zanja, dejando el otro costado para la circulación de trabajadores y equipo pesado y liviano.

Como en cualquier actividad existe impacto que se provocan al medio ambiente, para esta actividad en particular se realiza un ***“Procedimiento Excavación de Zanjas”***.

- ✓ El procedimiento tiene por objetivo establecer la metodología a seguir en la ejecución de la actividad de excavación de zanja para el entierro de la tubería.
- ✓ El alcance del procedimiento, será aplicado a todo trabajo que corresponda a Excavación de Zanja para entierro de la línea.

Las medidas preventivas y de mitigación que se plantean ante los impactos al medio ambiente durante la ejecución de excavación de

zanjas, se plantea de acuerdo a EEIA que se deben tomar las siguientes medidas:

- ✓ Controlar que durante la excavación de la zanja se dejen intervalos con tapones o paso de animales silvestres.
- ✓ Verificar que no se afecte la circulación en los cruces de caminos. Se debe informar oportunamente a los pobladores y autoridades, sobre el trabajo en los caminos.
- ✓ Controlar que no se dejen las zanjas abiertas por tiempos largos.
- ✓ Después de la apertura de zanjas, el bajado de tubería y relleno de la zanja debe realizarse en el menor tiempo posible.
- ✓ Revisar de manera permanentemente, antes de iniciar trabajos dentro de la zanja, si no hubieran caído animales y rescatarlos inmediatamente en caso de existir.
- ✓ Se debe realizar controles de los niveles de ruido emanados por los equipos pesados y livianos.
- ✓ No se deberá utilizar el suelo orgánico, como material de tapado de zanja, siendo este única y exclusivamente utilizado en la recomposición final y debe ser colocado sobre el subsuelo.
- ✓ Los tapones deben ser utilizados también con la finalidad de reducir las descargas del agua a las bases de las pendientes, erosiones y sedimentación de zanja. El jefe de fase debe determinar los puntos y tipos de tapones de acuerdo con la definición de pendientes y el tipo de suelo. Siendo de preferencia la ubicación de estos tapones en partes intermedias, áreas sensibles como cursos de agua y áreas húmedas.

- ✓ A criterio del Inspector de Calidad se construirán en la zanja, rampas que permitan la salida de animales que pudiesen caer en la zanja de acuerdo a procedimiento y manual de contratista y cliente.
- ✓ Todos los residuos generados en función de esta actividad tales como: aceites, lubricantes, vasos desechables, restos de comida, embalajes, plásticos, serán colocados en bolsas para su posterior transporte al final del día al área de clasificación de residuos, para posteriormente ser transportados a una empresa legalmente establecida (con licencia ambiental).
- ✓ Todos los trabajadores relacionados en la actividad de excavación de zanja, deben cumplir las reglas, medidas de prevención y protección ambiental del procedimiento control y prevención de derrames.
- ✓ Antes de la ejecución de los trabajos se debe revisar los equipos y herramientas a utilizar.
- ✓ La zanja tendrá en su extremidad rampas con la inclinación adecuada para permitir la salida rápida de obreros y de animales que pudiesen caer en la zanja. En sectores cerca de caminos no se deben mantener las zanjas abierta. Debiendo realizarse la apertura de zanjas, el bajado y tapado de tubería en el menor tiempo posible y colocando la correspondiente señalización (cinta de precaución y letreros).
- ✓ Se dispondrá adecuadamente el suelo y subsuelo de manera que no se mezclen.
- ✓ Se implementaron letrinas en seco, en el área de trabajo.
- ✓ Los equipos deben contar con su kit para derrames correspondiente.

- ✓ En los sitios donde se realice la excavación de zanja se contará con material para derrame para una cuadrilla de 10 personas, según el “Procedimiento de Prevención y control de derrames” en caso de que en diferentes fases se realice simultáneamente la excavación de zanja, el material para derrame, deberá situarse en el intermedio de las dos fases.
- ✓ Para el transporte del material contra derrame se contará con una camioneta exclusiva para este fin. Si se diera un derrame de hidrocarburos de magnitud y el material de derrame no fuese suficiente, deberá estar designada una camioneta para aprovisionarse de material contra derrame del centro de defensa ambiental o centro de acopio menor más cercano al proyecto.

3.6.2.5. Alineación y Acoplado de las Tuberías.

Las tuberías se trasladan en camiones tráileres hasta las áreas de acopio temporal del proyecto provisto en el EEIA, y posteriormente son transportadas y distribuidas a lo largo del DDV.

El sitio de almacenamiento de material y equipos se localizó en las comunidades próximas al proyecto, para habilitar estas áreas se alquilaron predios que se encontraron intervenidos.

El desfile de las tuberías se lo realiza con la ayuda de una retroexcavadora y un Side Boom, hay procedimientos especiales cuando se trata de pendientes pronunciadas.

La alineación de las tuberías se lo realiza al lado del trazo de la zanja sobre unos soportes de sacos rellenos con cascará de arroz.

Como para las anteriores actividades esta actividad también genera impactos al medio ambiente y por lo que se plantea las medidas de prevención y mitigación establecidas en el ***“Procedimiento Transporte y Desfile de Tuberías”***.

- ✓ Que tiene como objetivo, establecer la metodología que adoptará la contratista, para la ejecución de las actividades involucradas en la construcción del proyecto.
- ✓ El procedimiento se aplica a todas las tareas involucradas en el Transporte y Desfile, se hará un manipuleo de la tubería desde la playa de almacenaje hasta el DDV del proyecto.

Las medidas de prevención y mitigación para el área ambiental se considera los siguientes puntos:

- ✓ Personal involucrado en la actividad debe cumplir con las reglas y medidas de protección y prevención ambiental según el EEIA de Proyecto.
- ✓ Todos los residuos generados en esta actividades, tales como: papel, cartón, plásticos, vasos desechables, restos de comidas, embalajes, etc. Serán acondicionados en bolsas plásticas y transportados al final del día al campamento para su almacenamiento temporal y posterior disposición.

Al margen de estas medidas en la ejecución de esta actividad, se procede al regado con agua, de manera permanente en vías de acceso, carretera Nacional, y Poblaciones aledañas al proyecto, con la finalidad de evitar producir polvareda y por ende molestias a los transeúntes y pobladores.

3.6.2.6. Doblado de los Tubos (en casos donde se requiera).

La tubería es distribuida en la línea de trabajo en secciones rectas de 12 metros de largo, pero cuando se requiera su curvatura para poder seguir los cambios de dirección y relieve del DDV, se procede al curvado. Para ello se utilizará una máquina dobladora. Se tendrá especial cuidado durante las tareas de doblado para no deformar o dañar la tubería, una vez curvado se pasa una placa calibradora para

comprobar el estado de la tubería (deformaciones). El curvado o doblado de la tubería deberá ser de acuerdo al requerimiento de la topografía del lugar, que la misma es definida y controlada por el topógrafo.

El curvado de tubería será ejecutado en conformidad con los grados definidos a través del levantamiento del perfil de cada tramo, con la identificación de curvas horizontales, verticales y combinadas, con las identificaciones como sigue: (LT = Curva izquierda, RT = Curva derecha, SAG ... = Curva vertical abajo, OVER = Curva vertical arriba)

Posteriormente cada caño son debidamente marcados con los datos de ángulo de curva, orientación, el lugar y el sentido de colocación.

En los tubos con costura, no es permitida la coincidencia de la soldadura longitudinal con la generatriz más traccionada o más comprimida durante el proceso de curvado, debiendo el curvado ser ejecutado de forma que la soldadura longitudinal sea localizada lo más próximo posible al eje neutro del tubo curvado.

El procedimiento elaborado y aplicado en la ejecución de esta actividad es el ***“Procedimiento Curvado de Tuberías”***.

- ✓ El objetivo del procedimiento, es establecer la metodología que se emplea para la ejecución del servicio de Curvado de la Tubería.
- ✓ Es aplicado a toda las actividades que impliquen la realización del curvado de tubería dentro del área del proyecto.

Las medidas de prevención y mitigación en el área ambiental a los impactos que esto signifique ejecutar esta actividad considera lo siguiente:

- ✓ Aplicación del Chek List Ambiental (**Ver Anexo 6.4**) para los equipos presentes en la fase.

- ✓ Todos los residuos generados en esta actividades, tales como: papel, cartón, plásticos, vasos desechables, restos de comidas, embalajes, etc. Serán clasificados y acondicionados en bolsas plásticas y transportados al final del día al campamento para su acopio temporal y luego su disposición final, según el procedimiento de Gestión de Residuos Sólidos, aprobado para el proyecto en construcción.
- ✓ Todos los equipos pesados deberán contar con un kits para derrame, de porta mano de acuerdo al Sistema de Gestión para Derrames.
- ✓ Se deberá tener una letrina portátil de fácil montaje y con tratamiento de cal.
- ✓ Se dará cumplimiento a lo establecido en el EEIA para los medios de mitigación y prevención durante las actividades
- ✓ Previo al inicio de las actividades y de acuerdo al cronograma de charlas diarias, se impartirá las charlas previas.

3.6.2.7. Soldadura y Ensamblaje de la Tubería.

La tubería se la ubica en sacos rellenos de cascara de arroz o armazones de madera para sostenerla y alinearla, y así poder inspeccionarla, repararla y limpiarla de ser necesario. Los extremos serán debidamente alineados y soldados usando múltiples fases para lograr una mayor penetración mientras se suelda. Esta tarea es realizada por soldadores calificados y certificados siguiendo los procedimientos de las Normas, American Petroleum Institute (API) 1104, “Normas para Soldadura de Tuberías e Instalaciones Relacionadas” o la Sección IX de la Norma, Calificaciones de Soldadura y Soldadura Fuerte (ASME).

Para realizar esta actividad se plantea el ***“Procedimiento General de Soldadura”***.

- ✓ El objetivo del procedimiento, es describir las consideraciones mínimas que debe seguir la contratista, para el desarrollo de las actividades de soldadura en la construcción del ducto y las facilidades de conexión.
- ✓ El procedimiento se aplica a todas las actividades involucradas con soldaduras dentro del proyecto.

En relación al medio ambiente el procedimiento contempla las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- ✓ El Personal involucrado en la actividad deberá cumplir con las reglas y medidas de protección y prevención ambiental según el EEIA del Proyecto.
- ✓ Cuando se realicen los trabajos de soldadura en los cruces especiales y empalmes, los residuos sólidos en general: restos de tubos, restos de electrodos de soldadura y otros materiales utilizados en soldadura, serán dispuestos en bolsas (sin ser clasificados) para luego ser clasificados en el depósito de residuos, y posteriormente llevarlos a su disposición final.
- ✓ Cada Jefe de fase hará de líder ambiental, ya que es el responsable del grupo de trabajo y coordinador de las actividades a desarrollarse. Se responsabilizará solo del envío de los residuos a campamento.
- ✓ Se contará con letrinas y se dispondrá de cal para su respectivo tratamiento.

3.6.2.8. Inspección de Soldadura no Destructiva.

Las inspecciones de soldadura se la realiza con un aparato de ultrasonido SIUI CTS-602 (Marca del equipo), primeramente se unta con glicerina en toda la costura o soldadura y posteriormente se recorre con el ultrasonido, verificando que no exista discontinuidades, esto es advertido en la pantalla, si está dentro del rango de tolerancia se acepta caso contrario aquellas que resulten defectuosas son reparadas antes de ser revestidas y enterradas en la zanja.

El procedimiento utilizado posterior a la culminación de la actividad de soldadura es el ***“Procedimiento General de Ultrasonido PHASED ARRAY”***.

- ✓ Como objetivo principal, el procedimiento tiene que verificar el buen trabajo de la soldadura, que no exista porosidad o discontinuidades en ella.
- ✓ El alcance del procedimiento es aplicada en todas las juntas, soldadas y se verifica por Ultrasonido, utilizando la técnica Phased Array - Pulso Eco los métodos manuales y semiautomáticos en soldaduras de tuberías.

Las medidas de prevención y mitigación consideradas en el procedimiento mencionado son:

- ✓ Los residuos generados en esta actividad, tales como: papel, plásticos, vasos, embalajes y otros, serán vaciados en bolsas para ser transportados al final del día al área de clasificación temporal de residuos y posteriormente ser transportados a un lugar de disposición final legalmente establecido.
- ✓ Y los residuos especiales (paños) generados por la limpieza de la glicerina utilizada para la prueba de ultra sonido en las juntas soldadas también serán llevados al final del día al área de

clasificación de residuos y posteriormente transportados a una empresa con licencia ambiental para tratamiento de residuos especiales.

Esta actividad consideró la más importante por su interacción amigable con la salud y el medio ambiente, ya que en tiempos pasados se aplicaba elementos radioactivos para poder realizar estas pruebas, mismas que provocaban un daño severo en la salud de los trabajadores y el medio ambiente, sin embargo la ciencia y la tecnología redujeron en un pequeño y portátil instrumento, que nos permite verificar el estado de la soldadura, cumpliendo con todas las normas y sobre todo es una tecnología muy amigable con el medio ambiente y sus operadores.

3.6.2.9. Revestimiento de Juntas Soldadas.

Después de haber realizado el soldado e inspeccionado las juntas de la tubería, las mismas son recubiertas con un revestimiento de manta termo contraíble tricapa. El revestimiento luego es inspeccionado y aquellos con defectos son reparados.

Para garantizar la ejecución de esta actividad se plantea el ***“Procedimiento de Limpieza y Revestimiento de Juntas Soldadas”***.

- ✓ El objetivo del procedimiento, describe la metodología que se empleará para la ejecución de las actividades de Limpieza y Revestimiento anticorrosivo de las juntas soldadas de la tubería.
- ✓ El alcance aplica a las actividades de Limpieza y Revestimiento anticorrosivo con mantas termo contraíbles tricapas a las juntas soldadas en el proyecto.

Como medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales se plantean los siguientes puntos:

- ✓ El supervisor de medio ambiente debe monitorear y verificar la fase, para que todos los restos de la utilización consecuente de los empaques de las mantas y de las reparaciones, deben ser recogidos del DDV, por la misma cuadrilla que lo aplica.
- ✓ Debe ser observado por el responsable del grupo de manteo que todos los restos de la aplicación del primer (pegamento) deben ser recogidos del suelo, tratados adecuadamente como ser en la colocación de un recipiente cuando se aplica la junta soldada evitando así el contacto con el suelo.
- ✓ El primer (pegamento) y los demás residuos generados deben ser almacenados adecuadamente en campo en un recipiente para ser transportados hasta el acopio temporal para luego ser transportados a una empresa legalmente establecida para su tratamiento y disposición final
- ✓ Se debe aplicar el Check List Ambiental. **(Ver Anexo 6.4).**

3.6.2.10. Descenso de la Tubería y Rellenado de Zanja.

Una vez finalizadas las tareas de inspección de soldadura y del revestimiento con manta termo contraíble tricapa, la tubería es bajada gradualmente hasta el fondo de la zanja. El descenso se realiza de manera adecuada, distribuyendo bien el peso de la tubería para evitar deformaciones.

Previo al descenso, se realizará una inspección de la zanja para asegurarse que ella se encuentre libre de rocas o cualquier material que pueda dañar la tubería. Luego del descenso, la tubería será inspeccionada, para confirmar que esté libre de ralladuras y se encuentre debidamente alineada en la zanja.

Una vez ubicada la tubería en el fondo de la zanja, el siguiente paso es verificar el estado de la tubería con un equipo denominado “Holliday”

la inspección es a lo largo de toda la extensión de la junta con un voltaje de 12500 voltios. (Según recomendaciones de Raychem, el voltaje debe estar entre 11194 a 13682 Voltios). Y por último rellenar la zanja con el mismo material extraído en dos etapas como es el Pretapado y Tapado.

Primeramente en el pretapado se utilizó la tierra más fina hasta cubrir unos 50 centímetros sobre la tangente superior de la tubería, culminado este paso se procede a colocar cintas de seguridad sobre el eje de manera longitudinal en todo la línea, esto permite advertir la presencia del gasoducto a personas que eventualmente realicen excavaciones.

Por último, se rellena sobre la cinta de seguridad con todo el material sobrante hasta lograr nivelar con el terreno natural y dejando un lomo de pescado, medida que se aplica para una compactación por gravedad o asentamiento natural en el tiempo.

Para esta actividad se aplica el ***“Procedimiento de Bajado y Tapado de la Tubería”***.

- ✓ El procedimiento tiene por objetivo establecer la metodología que adoptará la contratista para la ejecución de las actividades de bajado y tapado de tubería involucradas en la construcción del gasoducto.
- ✓ El alcance del procedimiento se aplica a todas las tareas involucradas en el Bajado y Tapado de Tubería, correspondiente al proyecto.

Para el área ambiental se considera las siguientes medidas:

- ✓ Todos los residuos generados en esta actividades, tales como: papel, cartón, plásticos, vasos desechables, restos de comidas, embalajes, etc. serán acondicionados en bolsas plásticas y

transportados al final del día al campamento para su disposición final, con contenedores de líquidos.

- ✓ Se deberá realizar y adjuntar al documento un Check List Ambiental (**Ver anexo 6.4**) para la fase correspondiente.
- ✓ Todo el personal debe cumplir con los requisitos medio ambientales tanto de la contratista como del cliente.
- ✓ Todos los equipos pesados deberán contar con un kits para derrame de porte menor.
- ✓ Se deberá tener una letrina portátil de fácil montaje y con tratamiento de cal.
- ✓ Durante la construcción del gasoducto, una de las fuentes potenciales de sedimentación es la acumulación del agua dentro de la zanja. Para minimizar el riesgo será necesario realizar el desagüe de la zanja, empleando los siguientes procedimientos:
- ✓ El punto de toma de las mangueras utilizadas para extraer el agua de la zanja abierta estará por encima del fondo de la zanja con el fin de minimizar el bombeo de sedimentos depositados.
- ✓ La toma de las mangueras utilizadas para extraer el agua del río tendrá una malla que funcionará a manera de filtro.
- ✓ El monitor ambiental deberá aprobar la ubicación de todas las áreas que vayan a recibir las descargas directamente hacia terreno expuesto o curso de agua.
- ✓ Bajo ninguna circunstancia el agua de la zanja u otras aguas turbias podrán ser descargadas directamente hacia terreno expuesto o curso de agua.

Para el relleno de zanja se deben seguir los siguientes procedimientos y recomendaciones:

- ✓ En caso de ser necesario, para evitar que el ripio u otros materiales dañen el revestimiento de la tubería, en lugares específicos, se realizará el acolchonamiento de la misma, que consiste en colocar una capa de subsuelo o arena sin rocas aproximadamente 4 cm de espesor alrededor de la tubería
- ✓ Bajo ninguna circunstancia se podrá usar capa fértil u orgánica como acolchonamiento.
- ✓ Se instalarán defensores o retenes de zanja formados con bolsas de arena, bolsas llenas de tierra u otros materiales aprobados, como una medida permanente de relleno.
- ✓ No se debe usar capa fértil para llenar bolsas
- ✓ Los retenes de zanja serán contruidos en terrenos inclinados para evitar que los rebalses se canalicen a lo largo del ducto enterrado.
- ✓ Los protectores de zanja tendrán un ancho mínimo de dos bolsas y deben ser empotrados a los costados de la zanja para crear un sello.
- ✓ El material de relleno debe ser colocado directamente sobre el material de acolchonamiento.
- ✓ Se pueden usar equipos pesados para compactar el relleno de la zanja y minimizar el asentamiento, también se deberá poner una cumbrera o corona de tierra sobre la línea del ducto para compensar cualquier asentamiento futuro de terreno que pueda ocurrir. Se deben dejar aperturas en la corona sobre la zanja para permitir el drenaje lateral de la superficie.
- ✓ En los sitios donde se realice la excavación de zanja se contará con material para derrame para una cuadrilla de 10 personas, según “Prevención y control de derrames” en caso de que en

diferentes fases se realice simultáneamente la excavación de zanja, el material para derrame, deberá situarse en el intermedio de las dos fases. Para el transporte del material contra derrame se contará con una camioneta exclusiva para este fin. Si se diera un derrame de hidrocarburos de magnitud y el material de derrame no fuese suficiente, deberá estar designada una camioneta para aprovisionarse de material contra derrame del centro de defensa ambiental o centro de acopio menor más cercano.

3.6.2.11. Pruebas Hidrostáticas.

Posteriormente se lleva a cabo las Pruebas Hidrostáticas (PH) para comprobar la resistencia y la hermeticidad del ducto. Se llena el tramo del gasoducto con agua a una presión 1,5 veces superior a la máxima presión de operación que se mantiene durante varias horas.

Luego se mide nuevamente la presión, si hay variación, se demuestra la existencia de filtraciones. En estos casos, se reparará la sección correspondiente y se repite la prueba.

Previo a las actividades se abre el Permiso Ambiental que corresponde al Formulario cincuenta (Form. 50) de la empresa cliente, se incluye un ejemplo. **(Ver Anexos 6.4).**

Luego se empieza con la limpieza en seco, instalando un compresor en el cabezal de entrada que se hace pasar por la línea en toda su sección del tubo, un pig o chanco de limpieza que se encarga de sacar todas las escorias y restos de materiales que pueden estar dentro de la línea, los mismos son recibidos en un cabezal de salida, misma que fue diseñada de manera adecuada para recibir todo el material, además se tiende un geotextil para prevenir que se esparzan los residuos.

Esta operación puede repetirse varias veces hasta conseguir que toda la línea este completamente limpio, esto se puede definir realizando un corte al chanco de limpieza una vez expulsado de la línea, si está dentro de 1 a 2 centímetros de profundidad la manchas de residuos finos es aceptable.

Una vez concluido con la limpieza se hace correr por la línea una placa calibradora, con el objetivo de verificar daños (dobladuras, o defectos internos).

Luego se utilizan bombas para el llenado correspondiente y cisternas para trasladar el agua. Las fuentes de agua, que se utilizaron, están contemplados en el EEIA, estos generalmente, son los más próximos al proyecto, con previa autorización del municipio y con resultados de laboratorio del análisis del agua, y considerando los parámetros del Ph y Sólidos en Suspensión de acuerdo a normativa, se utiliza el agua para la PH.

La prueba hidrostática, termina con el secado de la línea, procedimiento que se aplica es similar a la metodología de limpieza en seco y se realiza el análisis de la calidad del agua utilizada en la misma, si los resultados de los análisis muestran que los parámetros analizados se encuentran por debajo los de límites establecidos para aguas de descarga de acuerdo a la normativa vigente, esta agua será utilizada para el riego de caminos y del DDV, caso contrario se realiza el tratamiento respectivo con Sulfatos de Aluminio para precipitar los metales pesados.

Las longitudes son variables dependiendo de diferentes factores como el perfil topográfico, altura hidráulica, presiones, con sus respaldos correspondientes la contratista propone a la Autoridad Nacional de Hidrocarburos (ANH) para su aprobación y seguimiento.

En la ejecución de esta actividad, se define un área que permita ubicar la piscina donde se almacena el agua para realizar la prueba, dentro de la construcción de la piscina primeramente se realiza las Preventivas Ambientales, luego el replanteo, el desbroce, la excavación y se tiende una geomembrana para impermeabilizar el suelo y con esto concluye la piscina.

En la ejecución de esta actividad tan indispensable para probar la resistencia mecánica de la tubería, se aplica el ***“Procedimiento de Prueba Hidrostática”***.

- ✓ El objetivo del procedimiento, es realizar la Prueba Hidrostática de resistencia mecánica, estabilización y prueba de fugas, en la línea enterrada, con la finalidad de asegurar la calidad de la construcción, integridad y resistencia de toda la línea.
- ✓ Aplica a todas las actividades comprendidas en la ejecución de los trabajos involucrados en la PH a ser ejecutadas dentro del proyecto, que comprende la línea regular e instalaciones superficiales.

Las consideraciones de prevención y mitigación de los impactos al medio ambiente que conlleva esta actividad se describe a continuación:

- ✓ Los “Manifolds” (conjunto de válvulas e instrumentos) de PH se ubicara fuera de los humedales y áreas ribereñas.
- ✓ La extracción y la descarga de agua en las fuentes de agua, deberán realizarse tomando en consideración la protección de los peces y los recursos acuáticos. La toma de extracción deberá tener una rejilla para evitar el ingreso de los peces según el RASH Artículo 26.

- ✓ Al momento de la extracción de agua de fuentes acuáticas se deben mantener los flujos de agua adecuados para mantener y proteger las especies acuáticas, no interferir los usos normales de las corrientes, ni afectar el consumo de agua de los pobladores de la zona según las siguientes alternativas:
 - El agua de la PH se descarga en un cuerpo de agua receptor apropiado, esparcida sobre un área con mucha vegetación o dispuesta a través de un mecanismo de dispersión, para evitar la erosión y sedimentación.
 - Se debe evitar descargar estas aguas a cursos de agua y tierras cultivadas, así también se controla la velocidad de la descarga para evitar inundaciones y erosión.
 - Se tomarán pruebas de las aguas de descarga y de las receptoras, antes y después de la descarga, con el fin de garantizar que no se produzca la degradación de la calidad del agua.
 - Todas las descargas deben cumplir con los parámetros establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley de Medio Ambiente N° 1333, y el Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos (RASH).
 - Lo más sobresaliente de esta actividad dentro del proyecto GVT, Loop 7, fue la reutilización del agua, para la realización de la PH, en los 12 diferentes tramos que se dividió la línea en su totalidad, esta operación se realizó en algunos casos trasvasiando el agua de un tramo a otro, y en otros tramos, con el apoyo de una

cisterna se trasladó el líquido desde la piscina hasta el tramo de PH.

3.6.2.12. Nivelación del Derecho de Vía (DDV).

Finalmente, el DDV es nivelado, limpiado de desechos de construcción y la vegetación cortada es troceada y distribuida uniformemente en las áreas desbrozadas, para su posterior descomposición e incorporación de nutrientes nuevamente al suelo.

En esta actividad No Aplica (NA) ningún tipo de procedimiento específico, solo se aplica el ***“Procedimiento de Gestión de Residuos Sólidos”***. (Ver Anexo 6.2).

3.6.2.13. Control de Corrosión y Protección Catódica.

Para garantizar la seguridad del ducto, el mismo se reviste como medida de protección mecánica y contra la corrosión, además con el fin de proveer una protección adicional de la porción enterrada del ducto contra la corrosión externa, se instala el sistema de protección catódica.

La protección catódica es colocada en el mismo DDV a lo largo de la línea cada kilómetro o en salidas de la línea a la superficie o donde fuera posible, por ello no se necesitan áreas adicionales para los lechos de ánodos. Se utilizará como fuente de energía los paneles solares o cédulas fotovoltaicas, y se realiza la interconexión (Cables de cobre), puntos que servirán para regular el paso de energía y los otros solo para las mediciones (Multímetro Digital, que contienen sulfatos de cobre).

El principio básico de la protección catódica, consiste en crear una película de hidrógeno en la interface del metal y el electrolito (tierra). Esta película de hidrógeno se forma al aplicar energía en forma de corriente directa, por medio de un sistema galvánico o de corriente

impresa. Al alcanzar determinado potencial (-0,850 Voltios), se considera que la estructura metálica se ha polarizado, creando la película de hidrógeno que evita la salida de electrones de metal hacia el electrolito (tierra), con lo cual se evita el proceso corrosivo.

Para la ejecución de esta actividad también se tiene un ***“Procedimiento de Instalación de Estaciones de Prueba Para la Protección Catódica”***.

- ✓ El objetivo del procedimiento es establecer la metodología que se adoptará para la ejecución de los trabajos de instalación de estaciones de prueba catódica tipo “A” y “B” para el proyecto del gasoducto.
- ✓ Es aplicado a las actividades que involucran la instalación de estaciones de Prueba catódica dentro del proyecto.

También hay consideraciones para la parte de medio ambiente que se describe a continuación:

- ✓ Todos los residuos generados en función de la actividad, serán acondicionados en bolsas plásticas y transportados al final del día, al área de clasificación de residuos, para posteriormente almacenarlos de manera temporal y su posterior disposición final en una entidad que cuente con la licencia ambiental.
- ✓ Se contará con una bandeja de geomembrana en el lugar donde se realice el pintado, así mismo una bandeja para los baldes de pintura y solventes.

3.6.3. Actividades de Pre-abandono.

Para ejecutar el conjunto de actividades que comprende el Pre-abandono y poder prevenir y mitigar los impactos ambientales que sucedieran en la ejecución de la misma, se plantea un ***“Plan de Restauración”***, que contempla un conjunto de metodologías.

- ✓ El objetivo principal, establecer la metodología que se empleará en los trabajos de restauración de áreas afectadas por las actividades desarrolladas durante la construcción del gasoducto
- ✓ El alcance de este Plan de Restauración y Abandono, es Garantizar la integridad, estabilidad, seguridad del ecosistema y del DDV en la construcción de gasoductos, estableciendo las medidas de mitigación ambiental para un abandono definitivo del área afectada, procurando la recuperación hacia el logro del equilibrio ecológico minimizando los impactos ambientales y restableciendo las condiciones del terreno lo más próximo a las originales, el alcance del Plan de Restauración cumplirá los compromisos asumidos en el EEIA del proyecto.

Este plan de restauración tiene como finalidad:

- ✓ Minimizar los impactos negativos, restaurando las áreas involucradas.
- ✓ Garantizar la seguridad del tubo enterrado.
- ✓ Minimizar el impacto de la erosión.
- ✓ Estabilizar los márgenes de las quebradas afectadas.
- ✓ Restablecer el terreno natural a las condiciones más próximas a las originales.
- ✓ Promover el establecimiento de la vegetación con una buena distribución del Top Soil (Espacio destinado al depósito de materiales resultantes del desmonte).
- ✓ Recabar la conformidad con terceros.

Las medidas de prevención y mitigación para el Medio Ambiente son:

- ✓ Todos los trabajadores implicados en la actividad, deben cumplir con las reglas de control y protección ambiental.

- ✓ Está prohibido el disponer la basura generada en esta actividad en cualquier parte, se debe seguir el sistema de gestión de residuos mediante la recolección, clasificación, almacenamiento y transporte de residuos.
- ✓ Los residuos generados se colocarán en bolsas para posteriormente ser clasificados y almacenados en espera a su disposición final.
- ✓ Están prohibidas la caza y pesca así como la comercialización de animales y plantas silvestres.
- ✓ Se evitará contaminar, cualquier cuerpo de agua superficial aplicando medidas preventivas razonablemente aplicables.
- ✓ Los combustibles empleados en las actividades descritas en el presente plan, serán manipulados cuidadosamente conforme a las especificaciones del fabricante, para evitar daños al medio ambiente y a los operarios o trabajadores.
- ✓ Se contará con vehículo de apoyo.

3.6.3.1. Limpieza y Restauración Mecánica de Áreas Afectadas y Cercos.

Antes de encarar esta actividad se realiza el recorrido del DDV, previa programación con la participación del siguiente personal Especialista en Restauración, Superintendente, y los Responsables de las áreas Ambiental, Seguridad, Social, Calidad y Médico de parte de la contratista y los Fiscales del área Ambiental, Social, Seguridad, Civil, recorren conjuntamente para definir de manera consensuada las tareas específicas dentro del DDV, de acuerdo a las condiciones del terreno, considerando pendientes, quebradas, vegetación, etc.

Una vez concluido el recorrido se conforma brigadas de restauración para realizar la limpieza de todos los residuos que se hubieran dejados

en las áreas afectadas y sus zonas adyacentes. Todos los residuos son retirados a obrador para su posterior clasificación y culmina con la disposición de los mismos.

Con el apoyo de equipos pesados se realiza la nivelación y conformado del DDV de acuerdo a condiciones naturales, además implica la aplicación de medidas permanentes de control de erosión y de sedimentación. Las medidas permanentes de restauración y revegetación sirven para controlar la erosión y sedimentación. Todo cerco (de alambre, madera o piedra) que ha sido afectado tiene que ser restaurado a su condición inicial, en conformidad con el propietario del mismo.

Donde se ha separado la capa vegetal del suelo, ésta debe ser extendida de nuevo a lo largo del DDV.

Se restaurará los caminos de acceso al DDV a condiciones iguales o mejores que las previas a la construcción. Para el caso de los caminos privados o pertenecientes a la comunidad se deberá considerar las solicitudes del propietario.

Toda área de acopio de material tubular, área de giro, área de la piscina para la PH, será restaurada a su condición inicial, de acuerdo a lo convenido con el propietario del terreno.

3.6.3.2. Control de Erosión y Sedimentación.

Muchas de las actividades relacionadas con la fase de construcción del gasoducto, tales como limpieza y habilitación del DDV, retiro del suelo, cavado de zanjas, etc., así como el movimiento de vehículos, equipo pesado y camiones tráiler con tuberías y materiales, traen como consecuencia potencial la erosión de suelos especialmente sobre los canales naturales de drenaje o en áreas con pendientes.

De acuerdo a las características topográficas, fisiográfica, edáficas, geológicas se define la utilización de medidas de control de erosión, para proteger áreas críticas, mediante la reducción de la velocidad del agua y su direccionamiento hacia algún cause y sitios estables cubiertos con vegetación.

Las medidas más importantes para la prevención de la erosión se describen a continuación:

- ✓ Concientizar a los trabajadores de la construcción, sobre las causas de la erosión y las medidas de prevención.
- ✓ Minimizar el tiempo de exposición de suelos despejados.
- ✓ Disminuir, en la medida de las posibilidades, el ancho del DDV.
- ✓ Restringir el desbroce de la vegetación secundaria existente a las áreas establecidas en el presente documento.
- ✓ Aplicar oportunamente las medidas necesarias para control de erosión y deslizamientos.

Pero cuando no funciona las medidas de prevención se realizan medidas de control, las mimas deberán ser construidas con material del lugar sin alterar el paisaje, dentro de estas medidas de control podemos citar los siguientes:

Construcción de Canal Suelo-Suelo: Canales construidos sistemáticamente en función de la pendiente, con bolsas de hilo de algodón, rellenos con suelo local, acomodados sistemáticamente conformando drenajes transversales o longitudinales. Aplicado en pendientes moderadas.

Construcción de Canal Tierra-Tierra con Geotextil: Estructura escavada manual o mecánicamente, conformada en su estructura por

piedra y/o roca local y/o ramas de árboles producto del desbroce, posteriormente revestido con geotextil para evitar la erosión del suelo, se añade una capa de tierra local y las paredes del talud del canal son compactadas, es ideal para sitios con pendientes bajas.

Construcción de Canal Tierra-Tierra: Estructura escavada manual o mecánicamente, conformada en su estructura por piedra y/o roca local y/o ramas de árboles producto del desbroce, con tierra compactada en el talud del canal, aplicadas en un intermedio entre canal Suelo-cemento.

Construcción de Canal Suelo-Cemento: Canales contruidos sistemáticamente en función de la pendiente, con bolsas de hilo de algodón, rellenos con suelo local, con una mezcla de cemento al 10 por cien y riego con agua, conformando drenajes transversales o longitudinales, presentan un grado de dureza y compactación, aplicable en pendientes moderadas a fuertes en suelos arenosos y limosos.

Construcción de Canal Tabla-Estacado con Geotextil: Estructura ecológica, construida con madera aserrada local y/o comprada que se utiliza para la construcción de canales de drenaje, establecidos con estacas amarradas con alambre y revestidas con geotextil, no necesariamente es aplicado el último.

Disipadores de Energía (Piedra y/o Palo): Obras de construcción en cursos de agua para reducir la velocidad de la escorrentía. Estos pueden ser contruidos de material de palo, piedra o de Suelo-Cemento que se coloca transversal al eje del canal de agua.

Muros de Contención: Estructura rígida, destinada a contener algún material, generalmente tierra. Los muros de contención se utilizan para detener masas de tierra u otros materiales sueltos cuando las condiciones no permiten que estas masas asuman sus pendientes

naturales. Estos muros pueden ser contruidos de roca, mampostería, material vegetal local, gavión con piedra o Suelo-Suelo, bolsas de hilo de algodón rellenas con Suelo-Suelo o Suelo-Cemento, Tabla-Estaca.

Colchonetas y Gaviones: Estructura a base de malla metálica y piedras que se utiliza para controlar la erosión. Se colocan al pie de obra armados y una vez en su sitio se rellenan con piedras del lugar.

La colchoneta tiene diferente dimensión por ejemplo largo 3 metros por un ancho de 2 metro y un alto de 0,25 metros, y su uso es fundamental antes de instalar el gavión pues sirve de soporte o fundación para el gavión, y a medida que va el agua socavando la colchoneta tiende a acomodarse de acuerdo a la superficie del terreno.

Mientras que el gavión tiene la forma de un cubo vale decir que tiene la dimensión de 1 metro en las tres direcciones, su función es darle peso a la colchoneta y además soportar la carga lateral o de apoyo a algún material suelto.

Enrocado con Geotextil: Estructura de piedra y roca local, que permiten la estabilización de zanjas y erosiones en surco, donde los materiales finos son transportados rápidamente.

Enrocado con Tierra: Estructura de roca o piedra local compactada con tierra retienen el arrastre de materiales finos, aplicable en taludes de relleno en baja pendiente.

Vertedero de Salida: Sección trapezoidal en los diques o muros de contención que se construyen para direccionar el flujo en el curso de agua sin afectar los márgenes.

Zanjas de Coronación: Canal transversal que se utiliza para controlar la erosión en cabeceras de cárcavas y taludes. Trabajos de excavación de zanja que se realizan de manera manual con herramientas Picota, Pala, Barrenos, etc.

Para ejecutar esta actividad existe un ***“Plan de Control de Erosión y Sedimentación de DDV”***.

- ✓ El objetivo del plan, propone acciones preventivas y correctivas para el control de erosión y estabilización del DDV. Previo al pre-abandono del gasoducto.
- ✓ El alcance será en el diseño de las estructuras de control de erosión y estabilización necesarias en las áreas afectadas durante la construcción del gasoducto.

También en la construcción de obras para el control de la erosión y sedimentación. Se establece algunos procedimientos como ser ***“Procedimientos de Construcción de Gaviones y Colchonetas”***.

- ✓ Este procedimiento tiene por objetivo, presentar la metodología que se empleará para la ejecución del servicio de armado y construcción de gaviones y colchonetas, según planos y especificaciones técnicas.
- ✓ El alcance del procedimiento es aplicable a todos los gaviones y colchonetas a construirse en la etapa de pre-abandono de la construcción de gasoducto.

En la prevención y mitigación de impactos ambientales se considera lo siguiente:

- ✓ Todos los trabajadores involucrados con la actividad, cumplirán las reglas y medidas de prevención y protección ambiental.
- ✓ Los residuos generados durante la ejecución de esta actividad serán dispuestos según el procedimiento de Gestión de Residuos Sólidos. **(Ver Anexo 6.2)**.

- ✓ Los residuos sólidos serán depositados en contenedores según su clasificación en acopio temporal para su respectivo transporte y entrega para su recepción final según Plan de Protección al Medio Ambiente.
- ✓ Se proveerá de baños portátiles en los frentes de trabajo durante la ejecución de esta actividad según Plan de Protección al Medio Ambiente.
- ✓ El material utilizado para la construcción de los gaviones (piedra) será obtenido de una cantera y/o proveedor autorizado.

3.6.3.3. Recorrido y Cierre de Preventivas Ambientales.

Una vez concluida todas las actividades de restauración vale decir la mecánica, control de erosión y sedimentos, y la manual, más la limpieza. Se procede a programar un recorrido conjunto de los técnicos de la empresa contratista y el cliente. Los técnicos de la contratista son el Especialista de restauración, Superintendente, Coordinadores de las áreas, Ambiental, Seguridad y Social. Y de parte de los Fiscales deben estar presentes los responsables del Área Ambiental, Seguridad, Social, y Civil.

Una vez reunidos todo el equipo en el sector o tramo de liberación, se procede a revisar cada una de las actividades, en caso de estar conforme a procedimientos y acuerdos de campo la fiscalización libera el tramo programado.

Caso contrario si existieran algunas correcciones que realizar, los fiscales aprobaran dicho tramo una vez subsanado las observaciones.

De esta manera se procede a cerrar las Preventivas Ambientales del tramo inspeccionado, dando conformidad con todas las tareas ejecutadas y restauradas. Con esto la contratista queda liberada de responsabilidades posteriores.

Para esta actividad se considera el mismo procedimiento del Levantamiento de Preventivas ambientales, considerados en el punto 3.6.2.2., aplicando el respectivo formulario de cierre.

3.6.4. Operación y Mantenimiento.

En YPF B Transporte S.A., los ductos construidos, son operados por el personal de la Gerencia de Operaciones de Gas, actividades que son desarrollados bajo el mismo Sistema de Gestión de Negocios.

Las actividades de mantenimiento del ducto serán realizadas de acuerdo a las Regulaciones Bolivianas de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) y a las normas internas de la empresa cliente.

En esta etapa el procedimiento que se aplican, es lo mismo que se emplea en la etapa de construcción, no necesariamente todo sino para el mantenimiento de accesos y vías de circulación dentro del DDV. Hablamos específicamente del ***“Procedimiento Adecuación, Limpieza y Nivelación del DDV”***.

- ✓ El procedimiento tiene como objetivo la metodología a seguir para la ejecución de la limpieza y Nivelación Mecánica del DDV y accesos en la etapa de operación y mantenimiento del gasoducto.
- ✓ El alcance del procedimiento es aplicable para todas las actividades de Limpieza y Nivelación Mecánica del DDV y a accesos que serán indispensables a la hora de hacer el mantenimiento de la línea en operación.

3.6.5. Abandono Definitivo (Término de la vida útil del proyecto).

La vida útil del proyecto expansión GVT, Fase II, es de 50 años, y luego serán abandonados y los extremos de la tubería deberán ser desconectados. Cualquier otra apertura de la tubería será cerrada y sellada. La tubería será removida de los lugares donde no se pueda dejar abandonada bajo tierra por conflicto con otros intereses o a requerimiento de la AAC.

El abandono definitivo se ajustará a lo que establece el reglamento de Diseño, Construcción, Operación y Abandono de ductos en Bolivia.

Al término de la vida útil de la línea regular, la empresa responsable realizará todos los trabajos necesarios para desmontar la línea, para lo cual tendrá que solicitar a una empresa que realice todo el trabajo considerando el Sistema de Gestión de Negocios de la empresa. Con sus Planes y Procedimientos respectivos para cada una de las actividades que puedan ejecutarse.

3.7. Plan de Contingencias.

En toda Actividad, Obra o Proyecto, pueden existir diferentes tipos de eventos no deseados o más conocidos como incidentes, que conllevan una serie de daños al medio ambiente, salud del trabajador, daños materiales y/o equipos, estos daños pueden ser irreversibles, reversibles o recuperables, dependiendo de la magnitud, extensión, localización del incidente. Para cuando esto suceda el Material de Contingencia debe estar In Situ. **(Ver Anexo 11).**

Para lo cual toda empresa diseña un **“Plan de Contingencias”**, que ayudara a mitigar los impactos al medio ambiente y nos dará las pautas de como poder reaccionar ante un evento no deseado, en el caso de las empresas que construyen los ductos el plan será diseñado de acuerdo a las actividades que se desarrollan en este caso el objetivo central del Plan de Contingencias será:

- ✓ El objetivo principal del Plan de Contingencia es atender situaciones de incidentes ambientales, de Seguridad y Salud Ocupacional (SySO) en las prestaciones de servicios.
- ✓ El alcance será aplicable durante todas las actividades que se desarrollen desde el inicio hasta el final del proyecto.

Los niveles de emergencia se pueden clasificar de acuerdo a sus características:

Emergencia Nivel I: Cuando el equipo humano donde ocurrió el hecho, tienen las condiciones necesarias para contener y controlar la emergencia.

Emergencia Nivel II: Cuando la situación necesite de la Brigada de Emergencia para poder contener y controlar el hecho.

Emergencia Nivel III: Cuando la empresa necesite de auxilio externo para controlar la emergencia.

Entre las situaciones de incidentes ambientales y cómo actuar ante ellos se resume en el flujograma, (**Ver Anexos 6.4**), Dentro de ellos se consideran los incendios, derrame de hidrocarburos, caso de daño, perforación o rotura al GVT y Poliducto Villa Montes – Tarija (PVT), caso de conflicto social, entre otros.

Para cada caso específico se diseña un flujograma donde se plasman todos los pasos de cómo responder ante una emergencia, o incidente ambiental, como ejemplo citaremos el caso de un derrame de derivados de petróleo, pudiendo ser cualquier tipo de combustible gasolina o diesel provenientes de PVT o de la manguera de algún equipo pesado.

Para este tipo de incidente existe un ***“Procedimiento de Control y Prevención de Derrames”***.

- ✓ El objetivo es establecer, la metodología para el control y prevención de derrames, pérdidas o rebalses de hidrocarburos y productos químicos. Así mismo establecer la metodología para la gestión de suelos contaminados.
- ✓ El alcance aplica para la gestión y atención de derrames de productos químicos e hidrocarburos por la empresa contratista y sub contratistas, durante la ejecución de las actividades de la construcción del gasoducto.

En caso de que ocurra un derrame de algún derivado del petróleo, las medidas que se adoptan son la identificación del suceso y posteriormente se controla el flujo, y por último se recupera y cuantifica todo el suelo contaminado, para luego almacenarlo de manera temporal en obrador, y finalmente una empresa con el permiso respectivo se hace cargo del tratamiento, una vez concluido el mismo se vuelve a reponer a su lugar de origen.

3.8. Control y Supervisión Ambiental.

Para el control y supervisión de las actividades medioambientales existen dos niveles o filtros. Es decir para poder aplicar todos los procedimientos establecidos en el Sistema de las empresas, tanto la contratista como la cliente, se tiene una estructura de personal responsable para cada actividad y las diferentes áreas.

Primeramente la contratista tiene un Coordinador de Medio Ambiente que es responsable de:

- ✓ Coordinar, con el Fiscal Ambiental los formatos de los procedimientos de cada una de las actividades y todos los documentos ambientales, como el ISMA, IMMA, Data Book, entre otros.
- ✓ Asegurarse de aprobar cada uno de los procedimientos y otros documentos ambientales, como el ISMA, IMMA, Data Book, entre otros.
- ✓ Monitorear y evaluar permanentemente las actividades de los monitores ambientales de línea.
- ✓ Revisar y evaluar los informes de los monitores ambientales.
- ✓ Realizar inspecciones constantes de las actividades que se efectúan en las fases de trabajo.
- ✓ Realizar y hacer aprobar los Informes Semanales y Mensuales del área ambiental.
- ✓ Acompañar en el recorrido de levantamiento de preventivas ambientales, adaptación de medidas de restauración y liberación de los tramos de restauración.
- ✓ Elaborar y hacer aprobar las preventivas ambientales más el cierre de las mismas.
- ✓ Solicitar la apertura y el cierre del permiso ambiental, para realizar la Prueba Hidrostática.

- ✓ Realizar y hacer aprobar los cierres de las observaciones y No Conformidades (NC), que pudieran surgir en la ejecución del gasoducto.

También en cada una de las fases de trabajo se tiene a los Monitores Ambientales, estos son responsables de revisar todos los documentos del proyecto (Procedimientos Ambientales, EEIA, PPM, PASA, DIA, LASP, fotografías disponibles del proyecto) antes de iniciarse la construcción del gasoducto. Los monitores también serán responsables de:

- ✓ Hacer que se cumplan todos lo establecido en el EEIA y en los diferentes procedimientos que ayudan a prevenir y mitigar los impactos Ambientales en cada una de las actividades.
- ✓ Monitorear la recolección y eliminación de desechos a lo largo de las fases de trabajo.
- ✓ Verificar que todas las actividades de construcción se realicen dentro de las áreas de trabajo autorizadas y que se utilicen únicamente caminos de acceso aprobados.
- ✓ Documentar con fotos la condición de las áreas sensibles y las áreas de trabajo antes, durante y después de la construcción.
- ✓ Identificar los problemas potenciales e iniciar las acciones adecuadas antes de que éstos ocurran, con previa autorización del Fiscal Ambiental.
- ✓ Marcar las ubicaciones de cada uno de los tipos de casos ya descritos con anterioridad.
- ✓ Monitorear permanentemente las señalética ambiental y los letreros de identificación de cada uno de los casos.
- ✓ Monitorear todas las instalaciones (campamento, obrador, y oficinas).
- ✓ Monitoreo del fumigado de las instalaciones como ser campamentos, oficinas, y catering (comedor).

- ✓ Realizar el monitoreo de ruido de los equipos pesados y livianos de acuerdo al cronograma.
- ✓ Realizar el muestreo del agua utilizada en la Prueba Hidrostática antes y después de la misma.
- ✓ Monitorear que el perfil de suelo se restaure de acuerdo a medidas adoptadas en el campo y con el apoyo de las preventivas ambientales.
- ✓ Identificar áreas que requieran estabilización o zonas vulnerables a deslizamiento.
- ✓ En caso de emergencia el monitor comunicará inmediatamente al Coordinador Ambiental, para que se tomen las medidas necesarias.

Como podemos ver la contratista tiene mucha responsabilidad, con la protección de nuestro medio ambiente, pero no siempre ocurre lo descrito, por diferentes factores. Si a alguno se le pasó por alto cualquier de las funciones descritas, está el denominado Fiscal Ambiental (segundo filtro), responsable de que todas las actividades y tareas sean realizadas de acuerdo al EEIA y los procedimientos, normativas y reglamentos ambientales vigentes en nuestro país. El fiscal ambiental tiene una gran responsabilidad de hacer cumplir y que cumpla la contratista con lo que se estipula en los documentos del EEIA, DIA, y Reglamentos Ambientales (Reglamento General de Gestión Ambiental RGGA, Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica RMCA, Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas RASP, Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos RGRS, RMCH, RPCA, RASH, entre otros). Además tiene las funciones de:

- ✓ Implementar acciones y establecer políticas para prevenir, minimizar, controlar mitigar los impactos potenciales.
- ✓ Revisar y Aprobar los informes Semanales y Mensuales (ISMA, IMMA) preparados por la Contratista.
- ✓ Asegurar el cumplimiento de los requerimientos ambientales establecidos como parte de la licencia y permiso ambiental nacional e internacional.

- ✓ Inspeccionar diariamente las actividades de construcción para verificar y documentar que los contratistas estén cumpliendo los requerimientos de las Medidas de Mitigación.
- ✓ Documentar e ilustrar con fotografías en los Informes Diarios de Fiscalización (IDF), de las actividades de construcción.
- ✓ Instruir tareas al coordinador ambiental de la contratista, sobre las preocupaciones específicas del proyecto.
- ✓ Garantizar el manejo y eliminación apropiado de desechos sólidos como también aguas residuales en las áreas de trabajo.
- ✓ Garantizar que todos los mecanismos de control de erosión y sedimentación se encuentren de acuerdo a las definiciones del recorrido de campo y Preventivas Ambientales.
- ✓ Asegurar la reparación de todas las medidas temporales ineficaces del control de erosión, tan pronto como sea posible después de haberlas identificado.
- ✓ Realizar pruebas de subsuelo y el suelo vegetal donde sea necesario para determinar el grado de compactación en el DDV.
- ✓ Aprobar los suelos de préstamo utilizados como material de relleno y/o cobertura adicional en áreas sensibles (es decir, áreas agrícolas).
- ✓ Monitorear constantemente la restauración del suelo y cuerpos de agua (quebradas, ríos, lagos, etc.)
- ✓ Levantar observaciones y no conformidades cuando el contratista incumpla en alguna de las recomendaciones realizadas o falta al procedimiento específico, y reglamentos ambientales.

Durante la ejecución de la construcción de los gasoductos, existen otras medidas de control como son las Auditorías Ambientales Internas (AAI), el Monitoreo Trimestral con técnicos externos a la empresa, y la visita de técnicos del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Energía e Hidrocarburos. Estos dos últimos

controles y seguimientos sirven para garantizar que todo vaya conforme a la DIA, EEIA y normativas nacionales vigentes en nuestro país.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.

- 1) Se llegó a un buen termino en la elaboración de la “*Propuesta de Manual de Procedimientos para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales en la Construcción del Proyecto GVT 10” Palos Blancos – Tacuarandí o Loop 7*”, enriqueciendo o aportando en su estructura y contenido, para hacerlo más dinámico y sencillo en su lectura de la compilación de las medidas de prevención y mitigación extraídas de los diferentes procedimientos aplicados en cada una de las actividades que conformó la construcción del GVT. En la proporción que realizaba mis actividades encomendadas por el Fiscal Ambiental dentro del proyecto, así mismo tuve el permiso y autorización para acceder a toda la información que corresponde al área ambiental, pero con la restricción de evitar sacar copias de documentos del proyecto.
- 2) Prácticamente el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA), con sus herramientas como es el PPM – PASA se constituyen en la referencia para realizar todos Procedimientos y sus medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales, a su vez estas permitieron realizar la inspección, control, y seguimiento ambiental de cada una de las actividades que se desarrollaron en el proyecto. Y la aplicación de estos procedimientos es de estricto cumplimiento, caso contrario se perdería la Licencia Ambiental como resultado de un mal manejo ambiental.
- 3) El control y seguimiento ambiental, que realice en compañía del Fiscal Ambiental, en cada uno de los diferentes frentes de trabajo, las actividades se ejecutaron de acuerdo a lo establecido en los Procedimientos, PPM – PASA del EEIA. Inclusive se aplico bastante criterio en la gestión ambiental, puesto que se establece como un ancho de 15 metros del DDV, en la realidad en diferentes tramos, no se lo realizo en su totalidad el desbroce y limpieza, se

respeto algunas especies forestales de gran magnitud quedando el DDV con un ancho reducido.

Otro aspecto, es la utilización del agua para la Prueba Hidrostática (PH), establece el uso del agua de fuentes autorizadas y una vez utilizada pueda ser tratada hasta asegurarse que no contenga contaminantes como establece en el RASH, Artículo 71. Y luego disponerlas para riego del DDV o Carreteras. En realidad durante esta actividad el agua se reutilizo una y otra vez hasta concluir los 12 tramos de PH, autorizados por la ANH. Al final de estas pruebas recién se aplicó el artículo 71 del RASH.

Por último para la aplicación del EEIA, PPM – PASA, Procedimientos, la empresa contratista asigna en cada frente de trabajo diferente Monitores en las Áreas de Medio Ambiente, Seguridad y Calidad. A su vez estos Monitores están en constante coordinación con sus respectivos Coordinadores y los Fiscales respectivos.

- 4) El tiempo de mi estadía en el proyecto Ampliación GVT, Loop 7, fue de tres meses, tiempo que fue suficiente, para observar y describir cada una de las actividades en la etapa de construcción, tuve bastante suerte al ir en estos meses de practica puesto que observé día a día el desarrollo de cada una de las actividades descritas en la Propuesta del Manual. La secuencia de construcción establecida en el EEIA, prácticamente se reflejo en la misma construcción del gasoducto, pero eso no significa que para cada proyecto será el mismo, más a lo contrario, difiere de acuerdo a la ubicación geográfica, características el lugar (Fisiografía, geología, topografía, vegetación, clima, edafología, hidrografía). La relación con los profesionales fue de lo más serio y respetuoso, y se trabajó siempre de manera coordinada.

4.2. Recomendaciones.

- 1) En el área de la construcción del gasoducto o cualquier sea el ducto, hay muchos temas que se pueden estudiar o describir, tal el caso:
 - ✓ Identificación y Solución de Problemas Socio-Ambientales.
 - ✓ Identificación y descripción de los Aspectos e Impactos Ambientales.
 - ✓ Metodologías de Restauración aplicados al DDV.
 - ✓ Monitoreo y Seguimiento de los Residuos Sólidos y Líquidos.
 - ✓ Monitoreo y Seguimiento del uso y consumo de agua.
 - ✓ Tratamiento de los suelos contaminados por derrames de hidrocarburos.
 - ✓ Procedimientos y monitoreo de ruidos en equipos fijos y móviles.
 - ✓ Descripción y Procedimientos Ambientales en construcción de obras especiales
 - ✓ Descripción técnica y legal de las Pruebas Hidrostáticas
- 2) A todos los profesionales que aún no trabajan en el rubro de construcción de gasoductos, poner en práctica día a día lo establecido en el EEIA y los procedimientos descritos, como también considerados en el Sistema de Gestión Integral de cada empresa, con la finalidad de preservar un ambiente sano sin deterioro, y puedan disfrutar nuestros hijos y otras generaciones futuras.
 A si mismo recomendar a todas las Empresa Tarijeñas y de todo el País, puedan adoptar un Sistema de Gestión Ambiental, como parte de su Política, para tener un compromiso con nuestro medio ambiente y las futuras generaciones, al margen de cumplir todas las normativas y reglamentos vigentes en nuestro Estado Plurinacional de Bolivia.
- 3) Cada proyecto en ejecución no siempre debería ejecutar sus actividades a letra muerta como establece en el EEIA, sino siempre debe racionalizar los recursos y optimizar el trabajo con diferentes técnicas, y con equipos o herramientas amigables para el medio ambiente.
- 4) En la construcción de gasoductos tal vez empezar a innovar tecnología, por ejemplo, actualmente se lo realiza el entierro de la tubería después de abrir

una zanja, lo que significa un impacto visual al realizar el desbroce y se ve por toda el área intervenida una línea como fuera un tajo a la naturaleza.

Si se utilizará otros métodos por ejemplo la perforación dirigida (Con taladros especiales que se realice una perforación tamaño al diámetro del tubo y en dirección requerida), por tramos considerables, el desbroce o desmonte sería muy puntual, de esta forma evitamos muchos impactos negativos.