

INDICE

CAPÍTULO 4 – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contenido	Pág.
4.1 Introducción.....	2
4.2 Resumen Ejecutivo.....	2
4.3 Marco de Referencia y administrativo ambiental.....	3
4.4. Localización del proyecto.....	27
4.5. Definición del área de influencia del proyecto.....	28
4.6. Características del proyecto de conformidad con la fase de Desarrollo y Producción.	29
4.6.1. Localización, diseño conceptual y habilitación de la superficie para instalaciones	29
4.6.2. Diseño conceptual, trazado, construcción y adecuación de vías de acceso	73
4.6.3. Fuentes de materiales, plan de explotación de materiales.....	74
4.6.4 Trazado y construcción de la línea de flujo.....	81
4.6.5. Captación y vertimientos de agua.....	89
4.6.6. Instalación de campamentos.....	93
4.6.7 Construcción y montaje de equipos.....	96
4.6.8 Producción.....	123
4.6.9 Pozos de Desarrollo.....	127
4.6.10 Aprovechamiento de energía y servicios.....	128
4.6.11. Análisis de Alternativas.....	129
4.6.12. Personal Técnico requerido.....	138
4.6.13. Cronograma de alternativas.....	138
INDICE DE ANEXOS.....	
Anexo 4.1. Permiso de Minas	
Anexo 4.2. Permiso Ambiental Pozos Re-inyectores	
Anexo 4.3. Permisos SENAGUA	
Anexo 4.4. MSDS Químicos	
Anexo 4.5. Facilidades Existentes	

Capítulo 4.

Descripción de las Actividades del Proyecto

4.1. Introducción

En este capítulo se detallan las actividades técnico-ambientales del proyecto, tanto para la etapa de ampliación, perforación y abandono, específicas para:

Facilidad	Status	Superficie Total de intervención (Ha)
Plataforma TIG-06	Desbroce y ampliación	0.87
Ampliación en Área 51 construcción de piscinas de Lodos y Ripios	Desbroce, bosque secundario intervenido	0.81
Campamento y Área de Maniobrabilidad	En Plataforma TIG-06	0
Instalación de Línea de flujo en DDV de vía de acceso ya existente que conecta a la plataforma TIG-06 con CPF, reemplazara la línea ya existente.	Área intervenida se utilizará el mismo DDV no se requiere desbroce	0

Fuente: PETROBELL S.A, 2019.

Para la realización de este capítulo, se tomará como referencia la información básica proveniente de PETROBELL S.A, además de criterios básicos establecidos en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador Decreto No 1215. (RAOHE), Acuerdo Ministerial 061 y Acuerdo Ministerial 109.

4.2. Resumen Ejecutivo

PETROBELL S.A, ha planteado la necesidad de ampliar la producción del Bloque 66 Tiguino, a través de la concretización del proyecto de:

Facilidad	Status	Superficie Total de intervención (Ha)
Plataforma TIG-06	Desbroce y ampliación	0.87
Ampliación en Área 51 construcción de piscinas de Lodos y Ripios	Desbroce, bosque secundario intervenido	0.81
Campamento y Área de Maniobrabilidad	En Plataforma TIG-06	0
Instalación de Línea de flujo en DDV de vía de acceso ya existente que conecta a la plataforma TIG-06 con CPF, reemplazara la línea ya existente.	Área intervenida se utilizará el mismo DDV no se requiere desbroce	0

Fuente: PETROBELL S.A, 2019.

Las actividades de ampliación de la plataforma e instalación de la línea de flujo, han sido diseñadas de tal forma que se contempla la minimización de impactos ambientales y socioeconómicos-culturales. Para la etapa técnico-ambiental, se ha tomado en consideración el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas Decreto 1215. Art 41 del RAOHE y el Capítulo VII Desarrollo y Producción.

La movilización de materiales y personal se hará por vía terrestre.

El área de ampliación será desbrozada. El material proveniente del desbroce y limpieza del sitio será dispuesto apropiadamente alrededor de la plataforma para uso posterior, esta actividad se realizará evitando la obstrucción de drenajes naturales. Posteriormente se realizará el

movimiento de tierras, continuando con la nivelación de la superficie y la compactación del terreno.

Se construirá el sistema de drenaje perimetral de la plataforma, para recoger y canalizar todos los residuos de combustibles, aceites, productos químicos y otros materiales.

Para la construcción del proyecto se considera un pico de 20 personas. Mientras que para la etapa de perforación se considera tener un máximo de 100 personas aproximadamente.

En el área de almacenamiento de combustibles, químicos y generadores se construirán cubetos sobre la superficie.

Para la perforación de los pozos de desarrollo se utilizará un equipo con capacidad para perforar hasta 12.000 pies aproximadamente. El equipo a utilizar constará básicamente de componentes de circulación, elevación y rotación, una torre que sirve como soporte, una fuente de potencia y el sistema de prevención de reventones.

Para el tratamiento de los fluidos y ripios de perforación se utilizará un sistema cerrado de circulación. Los residuos obtenidos por el proceso serán tratados de tal manera que se cumplirá con lo establecido en el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas Decreto No 1215, según lo que se establece en el Art. 52, literal d2. Los ripios de perforación serán dispuestos en el área 51 en piscinas impermeabilizadas, por lo tanto esta área necesita de ampliación.

Las actividades de perforación se realizarán de acuerdo con el programa de perforación específico establecido por PETROBELL S.A y todas las actividades se realizarán coordinadamente con la contratista involucrada.

Se instalará una línea de flujo aérea que se conectará desde la plataforma TIG-06 hasta el CPF.

Para la provisión de energía durante la etapa de ampliación y montaje de equipos se utilizarán generadores a diésel, los cuales serán revisados y mantenidos.

La plataforma, contará con extintores contra incendios ubicados en lugares estratégicos y accesibles para el personal que trabaja en el sitio. Todo el personal que entre en la locación, deberá contar con el equipo de protección personal necesario para cada tipo de actividad.

En la operación de la plataforma no existirán efluentes a excepción del agua lluvia que será conducida a través del sistema de drenaje perimetral.

4.3. Marco de referencia legal y administrativo ambiental

El Marco Legal en el que se basará la Reevaluación será el siguiente:

- **Constitución de la República del Ecuador**

Constitución Política de la República del Ecuador, aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente y el Referéndum aprobatorio, que se encuentra publicado en el Registro Oficial No. 449 del día lunes 20 de octubre del 2008.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo

que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

- Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
- Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
- Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
- Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
- Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
- Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Convenios Internacionales

- **Agenda 21**

Los principios de la Agenda 21 coinciden con las políticas aplicables en todos los países en vías de desarrollo... “dar prioridad a las acciones de mejoramiento de las condiciones de vida de la población”. Se considera que la base de este progreso es la conservación de los ecosistemas,

cuyo deterioro impedirá el cumplimiento de las metas propuestas; por otra parte, la integración del ambiente y el desarrollo conducirán a lo inscrito en el Registro Oficial No. 424 del 25 de abril de 1990 (“el mejoramiento de los estándares de vida para todos, a ecosistemas mejor protegidos y manejados hacia un futuro más seguro y próspero”), el cual entre otros argumentos cita:

“El desarrollo económico y social del país será planificado, ejecutado y evaluado con criterios ambientales, a fin de que dicho desarrollo sea sostenido y no aniquile el medio ambiente y los recursos naturales.

“Todo proyecto de desarrollo deberá dar especial atención al impacto que puede ocasionar en el entorno ambiental”.

- **Convención sobre biodiversidad biológica**

El Convenio es el primer acuerdo global cabal para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas. Reconoce, por primera vez que la conservación de la diversidad biológica es “una preocupación común de la humanidad” y una parte integral del proceso de desarrollo.

Los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica son: “la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos”.

Para alcanzar sus objetivos, el Convenio de conformidad con el espíritu de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo promueve constantemente la asociación entre países. Sus disposiciones sobre la cooperación científica y tecnológica, acceso a los recursos genéticos y la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas, son la base de esta asociación.

- **Convenio UNESCO sobre Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad**

La UNESCO inició con la ayuda del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) la elaboración de un proyecto de convención sobre la protección del patrimonio cultural.

En 1968 la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) elaboró también propuestas similares para sus miembros, propuestas que fueron presentadas a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, en Estocolmo en 1972.

Finalmente, todas las partes se pusieron de acuerdo para elaborar un único texto. El 16 de Noviembre de 1972 la Conferencia General de la UNESCO aprobó la “Convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural”.

- **Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad**

El Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad fue adoptado por más de 130 países en Montreal, Canadá, el 29 de Enero del 2000. El objetivo del Protocolo es de contribuir a la transferencia, manipulación y utilización seguras de organismos vivos modificados (OVM) - como plantas, animales y microbios alterados genéticamente – que cruzan las fronteras internacionales. El Protocolo de Bioseguridad pretende evitar los efectos adversos en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad sin afectar innecesariamente el comercio mundial de alimentos. El Protocolo entró en vigor el 11 de Septiembre de 2003. Los países contratantes pueden obtener información antes de que se importen nuevos organismos generados mediante la biotecnología. Se reconoce el derecho de cada país de reglamentar los organismos generados mediante la biotecnología, sujetos a obligaciones internacionales existentes. Asimismo, crea una estructura para ayudar a mejorar la capacidad de los países en desarrollo para proteger la biodiversidad.

- **Convenio de Basilea**

El Convenio de Basilea es un tratado ambiental global que regula estrictamente el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente, su disposición.

El Convenio de Basilea fue adoptado el 22 de marzo de 1989 y entró en vigor el 5 de mayo de 1992. El Convenio es la respuesta de la comunidad internacional a los problemas causados por la producción mundial anual de 400 millones de toneladas de desechos peligrosos para el hombre o para el ambiente debido a sus características tóxicas/ ecotóxicas, venenosas, explosivas, corrosivas, inflamables o infecciosas.

- **Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes**

El Convenio de Estocolmo es el instrumento internacional que regula el tratamiento de las sustancias tóxicas, auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Este convenio ha sido el resultado de largos años de negociación para obtener compromisos legales de los países que obligue de manera urgente la eliminación de todos los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP's).

El Convenio determina a una docena de compuestos sobre los que es preciso emprender acciones de forma prioritaria, es la conocida como "docena sucia", que incluye productos químicos producidos intencionadamente, tales como: pesticidas, PCBs, dioxinas y furanos.

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's) fue firmado en Mayo de 2001 por 151 países, entre ellos el Ecuador. Tiene como objetivo principal proteger la salud humana y el medio ambiente frente a 12 principales sustancias consideradas como COPs.

- **Convenio de Róterdam sobre Productos Químicos Peligrosos**

El objetivo del presente Convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.

- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)**

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

La CITES se redactó como resultado de una resolución aprobada en una reunión de los miembros de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), celebrada en 1963. El texto de la Convención fue finalmente acordado en una reunión de representantes de 80 países celebrados en Washington DC., Estados Unidos de América, el 3 de marzo de 1973, y entró en vigor el 1 de julio de 1975.

La CITES es un acuerdo internacional al que los Estados (países) se adhieren voluntariamente. Los Estados que se han adherido a la Convención se conocen como Partes. Aunque la CITES es jurídicamente vinculante para las Partes -en otras palabras, tienen que aplicar la Convención- no por ello suplanta a las legislaciones nacionales. Bien al contrario, ofrece un marco que ha de ser respetado por cada una de las Partes, las cuales han de promulgar su propia legislación nacional para garantizar que la CITES se aplica a escala nacional.

- **Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (Registro Oficial Suplemento No. 256 del 21 de Enero de 2004)**

La Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) es un acuerdo internacional que reconoce la importancia de la conservación de las especies migratorias cuyo estado de conservación es desfavorable. La CMS fue redactada en Bonn, Alemania el 23 de junio de 1979 y abierta a adhesión de todos los Estados u organizaciones de integración económica regional o signatarios el 22 de junio de 1980. En este acuerdo las partes reconocen la necesidad de adoptar medidas con el objetivo de evitar que una especie migratoria pase a ser una especie amenazada. Dicho reconocimiento incluye las medidas apropiadas y necesarias para la conservación de tales especies y su hábitat.

- **Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas de los Países de América (Registro Oficial No. 990 del 17 de Diciembre de 1943)**

La Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas de los Países de América fue suscrita en Washington por el Plenipotenciario del Ecuador, el 12 de Octubre de 1940. Los Gobiernos contratantes convienen en adoptar “leyes y reglamentos que aseguren la protección y conservación de la flora y fauna dentro de sus respectivos territorios y fuera de los parques y reservas nacionales, monumentos naturales y de las reservas de regiones vírgenes mencionados en el Artículo 2” de dicha convención. Adicionalmente, los Gobiernos contratantes acuerdan “prohibir la caza, la matanza y la captura de especímenes de la fauna y la destrucción y recolección de ejemplares de la flora en los parques nacionales, excepto cuando se haga por las autoridades del arque o por orden o bajo la vigilancia de las mismas, o para investigaciones científicas debidamente autorizadas.”

- **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada en Nueva York el 9 de Mayo de 19920 y entró en vigor el 27 de Marzo de 1994. La CMNUCC permite fortalecer la consciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático. El objetivo de la CMNUCC es de lograr el equilibrio de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que evite interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un período suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico continúe de manera sostenible.

- **Convención sobre Comercio Internacional de Maderas Tropicales – Artículo 41 (13 de septiembre de 1996)**

El Artículo 41 de la Convención sobre Comercio Internacional de Maderas Tropicales indica la entrada en vigor de este, resaltando:

1. El presente Convenio entrará definitivamente en vigor el 1 de febrero de 1995, o en cualquier otra fecha posterior si 12 gobiernos de países productores que representen al menos el 55 % del total de los votos indicado en el anexo A del presente Convenio, y 16 gobiernos de países consumidores que representen al menos el 70 % del total de los votos indicado en el anexo B del presente Convenio, han firmado el presente Convenio definitivamente o lo han ratificado, aceptado o aprobado, o se han adherido a él con arreglo al párrafo 2 del artículo 38 o al artículo 39.

2. Si el presente Convenio no ha entrado definitivamente en vigor el 1 de febrero de 1995, entrará en vigor provisionalmente en dicha fecha o en cualquier otra fecha dentro de los siete meses siguientes si 10 gobiernos de países productores que reúnan al menos el 50 % del total de los votos indicado en el anexo A del presente Convenio, y 14 gobiernos de países consumidores que reúnan al menos el 65 % del total de los votos indicado en el anexo B del presente Convenio,

han firmado el presente Convenio definitivamente o lo han ratificado, aceptado o aprobado con arreglo al párrafo 2 del artículo 38 o han notificado al depositario, conforme al artículo 40, que aplicarán provisionalmente el presente Convenio.

3. Si el 1 de septiembre de 1995 no se han cumplido los requisitos para la entrada en vigor establecidos en el párrafo 1 o en el párrafo 2 de este artículo, el Secretario general de las Naciones Unidas invitará a los gobiernos que hayan firmado el presente Convenio definitivamente o lo hayan ratificado, aceptado o aprobado con arreglo al párrafo 2 del artículo 38, o hayan notificado al depositario que aplicarán provisionalmente el presente Convenio, a reunirse lo antes posible para decidir si el presente Convenio entrará, provisional o definitivamente, en vigor entre ellos, en su totalidad o en parte. Los gobiernos que decidan que el presente Convenio entre provisionalmente en vigor entre ellos podrán reunirse de vez en cuando para examinar la situación y decidir si el presente Convenio ha de entrar definitivamente en vigor entre ellos.

4. En el caso de cualquier gobierno que no haya notificado al depositario, conforme al artículo 40, su decisión de aplicar provisionalmente el presente Convenio y que deposite su instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión después de la entrada en vigor del presente Convenio, el presente Convenio entrará en vigor para ese gobierno en la fecha de tal depósito.

5. El Director ejecutivo de la Organización convocará la primera reunión del Consejo lo antes posible, después de la entrada en vigor del presente Convenio.

- **Declaración de Río sobre Medio ambiente y el Desarrollo, La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.**

Habiéndose reunido en Rio de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992,

Reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972a, y tratando de basarse en ella, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar.

- **Convenio Internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra contaminación por hidrocarburos.**

Las partes se comprometen, conjunta o individualmente a tomar todas las medidas adecuadas de conformidad con las disposiciones del presente convenio para prepararse y luchar contra sucesos de contaminación por hidrocarburos.

- **Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Registro Oficial 562, del 7 de Noviembre de 1994. Ratificado por el Decreto Ejecutivo 548, Registro Oficial Suplemento 428 del 30 de enero del 2015.**

El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

- **Ley que Protege a la biodiversidad del Ecuador. Codificación 21 (registro Oficial No 418 del 10 de Septiembre del 2004.**

Art. 1.- La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular e impulsar su utilización sustentable;

establece los principios generales y normas para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios, el acceso a los recursos genéticos, la bioseguridad, la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas de extinción, y los mecanismos de protección de los derechos sobre la biodiversidad en materia administrativa, civil y penal.

Art. 2.- Para efectos de esta Ley, se entenderá por biodiversidad o diversidad biológica a la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente y los derivados de los mismos, incluidos: los ecosistemas terrestres y marinos, otros ecosistemas acuáticos y, los Bloques ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de los ecosistemas. La biodiversidad ecuatoriana además comprende las especies migratorias que por causas naturales se encuentren en el territorio nacional. La biodiversidad constituye la base del capital natural del país, capaz de proporcionar un flujo constante de bienes y servicios, cuya conservación y utilización sustentable permitan satisfacer las necesidades humanas y garantizar el sustento y la salud de la población.

Art. 4. - Para fines de aplicación de esta Ley, se excluye del ámbito de la misma a los seres humanos, sus células y en general todos sus recursos genéticos derivados. También se excluye el intercambio de recursos genéticos, sus productos derivados, los recursos biológicos que los contienen, o de los componentes intangibles asociados a estos, que realicen las comunidades indígenas, afro-ecuatorianas y locales entre sí, y para su propio consumo, basadas en sus prácticas consuetudinarias.

- **Ley Para La Preservación De Zonas De Reserva Y Parques Nacionales, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre de 2004, modificado el 9 de marzo de 2009.**

Art. 1.- Los monumentos naturales, bosques, áreas y más lugares de especial belleza, constitución, ubicación e interés científico y nacional, a pedido de la Dirección Nacional Forestal y/o del Ministerio de Turismo, y previos los estudios especializados y técnicos necesarios, serán delimitados y declarados zonas de reserva o parques nacionales mediante Acuerdo Interministerial de los señores Ministros del Ambiente y de Turismo. En los casos de comprender el ambiente acuático marino y sus poblaciones, se requerirán los informes del Instituto Nacional de Pesca y de la Dirección General de Pesca.

Declárense de utilidad pública con fines de expropiación, todas las áreas que sean consideradas como zonas de reservas o parques nacionales, en los términos que dispone la presente Ley.

Art. 2.- Las zonas de reserva o parques nacionales en el campo técnico y científico estarán controladas y administradas por la Dirección Nacional Forestal; en los aspectos de belleza natural y atracción turística por el Ministerio de Turismo, y en el ambiente acuático por la Dirección General de Pesca.

Los Ministros del Ambiente y de Turismo, en ejercicio de sus atribuciones específicas y si es del caso, conjuntamente, dictarán los reglamentos y regulaciones necesarios ciñéndose a la Ley.

Art. 3.- Las áreas de las zonas de reserva y parques nacionales, no podrán ser utilizadas para fines de explotación agrícola, ganadera, forestal y de caza, minera, pesquera o de colonización; deberán mantenerse en estado natural para el cumplimiento de sus fines específicos con las limitaciones que se determinan en esta Ley, y se las utilizarán exclusivamente para fines turísticos o científicos.

Art. 4.- Cada reserva o parque nacional estará a cargo del personal necesario de administración y guardería, determinado en los respectivos presupuestos. Este personal dependerá de la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente, ante el cual responderá por su labor, y tendrá suficientes facultades y atribuciones para exigir y hacer cumplir las respectivas leyes, reglamentos y regulaciones, su nómina será periódicamente comunicada al Ministerio de Turismo, la cual podrá impartir instrucciones especiales, conforme a sus fines específicos.

Art. 5.- Toda persona que ingrese a una reserva o parque nacional con cualquier finalidad que lo haga, estará especialmente obligada a acatar las leyes, reglamentos y regulaciones pertinentes. La Dirección Nacional Forestal exhibirá en los lugares más visibles de las reservas y parques nacionales, carteles que contengan las disposiciones generales, técnicas y de preservación de carácter fundamental. El Ministerio de Turismo, las empresas turísticas autorizadas para operar en esos lugares, y los representantes de grupos especiales, están obligados a dar la **mayor** divulgación y hacer conocer tales disposiciones por cuanto medio esté a su alcance.

Art. 7.- Los grupos turísticos o científicos, ocasionales o esporádicos, que deseen visitar las zonas de reserva o parques nacionales, también deberán presentar por escrito, en cada caso, el programa que desarrollarán para obtener del Director Nacional Forestal y del Ministro de Turismo, o de sus delegados, el permiso de ingreso, recorrido y permanencia; el programa y la autorización que se haya concedido, se comunicarán a las autoridades de las reservas o parques nacionales para los fines indicados en el artículo anterior. Estos grupos deberán tramitar su solicitud de ingreso por intermedio de las agencias de viajes y turismo, establecidas o autorizadas para operar en el país, que por este hecho, quedarán constituidas en representantes y responsables del respectivo grupo. Los grupos científicos o investigadores estarán obligados a entregar un informe completo sobre los resultados obtenidos de sus investigaciones y en lo atinente a colecciones de flora y fauna, estarán sujetos a las leyes respectivas.

Art. 12.- Las recaudaciones por venta de tarjetas especiales de visita y todos los ingresos presupuestarios destinados a las reservas o parques nacionales, se depositarán en el Banco Central del Ecuador, que automáticamente acreditará el 70% de su monto, en una Cuenta Especial a órdenes de la Dirección Nacional Forestal, el otro 30% en una Cuenta Especial a órdenes del Ministerio de Turismo. Los respectivos organismos invertirán estos fondos exclusivamente en el mantenimiento y difusión de las reservas y parques nacionales, y los egresos se harán mediante cheques nominativos, de conformidad con la ley.

Art. 15.- Las juezas y jueces de contravenciones dentro de su respectiva jurisdicción, juzgarán y sancionarán las infracciones que se establecen en esta Ley. Los Capitanes de las naves que transporten a grupos y los representantes de las empresas o agencias, en su caso, están obligados a presentar ante el Juez competente a los contraventores, quienes estando bajo su cuidado y responsabilidad hayan incurrido en cualquiera de las infracciones tipificadas en la presente Ley. **Nota:** Artículo reformado por Ley No. 0, publicada en Registro Oficial Suplemento 544 de 9 de **Marzo** del 2009.

Art. 16.- Incurren en contravenciones dentro de los límites de las zonas de reserva o parques nacionales:

- ✓ Quienes ingresen con animales o plantas;
- ✓ Quienes no porten la tarjeta especial de visita o utilicen tarjetas ajenas, alteradas, o ya utilizadas;
- ✓ Quienes ingresen con armas, herramientas u otros elementos que puedan producir daños. Estos objetos o armas serán retenidos mientras permanezcan en el parque o reserva nacional, y devueltos al salir de él, por el funcionario competente;
- ✓ Quienes ingresen en épocas de veda a los lugares prohibidos por los organismos competentes;
- ✓ Quienes transiten por caminos o senderos no autorizados, o se separen injustificadamente de su grupo;
- ✓ Quienes produzcan daños en plantas o animales ya destruyéndolas o ahuyentándolos;
- ✓ Quienes produzcan daños en edificios, carteles, y más bienes y objetos de propiedad estatal o incorporados a las zonas de reserva y parques nacionales;
- ✓ Quienes toquen, aprehendan, retiren de su lugar o saquen fuera de la circunscripción, especies, animales o vegetales vivas o muertas, o partes de estas, rocas, objetos inanimados o minerales;
- ✓ Quienes dejen o arrojen desperdicios, basuras, colillas u objetos inservibles dentro de los límites de las zonas de reserva o parques nacionales;
- ✓ Quienes no abandonen las zonas de reserva o parques nacionales antes de la puesta del sol o ingresen a ellos antes de la salida del sol;

- ✓ Quienes instalen campamentos permanentes o transitorios, o pernocten dentro de los límites de las reservas o parques nacionales, salvo los sitios determinados por el personal de administración y guardería, o en casos de especial interés científico o turístico, debidamente aprobados por escrito por la Dirección Nacional Forestal o el Ministerio de Turismo;
- ✓ Quienes realicen vuelos rasantes o produzcan corrientes de aire, utilizando aviones, avionetas, hidroaviones o helicópteros, y otro medio;
- ✓ Quienes causen o provoquen o usen, ruidos estridentes y luces intensas (sirenas, radios, luces de flash, etc.); y,
- ✓ Quienes en cualquier forma desobedezcan las señales e instrucciones escritas o verbales de las autoridades, guarda parques, o guías.
- ✓ Quienes hubieran incurrido en las infracciones puntualizadas en los números anteriores, pagarán una multa de catorce hasta veinte y ocho dólares de los Estados Unidos de América, de acuerdo con la gravedad de la falta que se determinará en la Ley, sanciones que serán impuestas por las autoridades competentes enunciadas en el artículo 15 de esta Ley, sin perjuicio del comiso de la especie animal o vegetal, cuando fuese del caso. Las recaudaciones por concepto de multas se depositarán en las correspondientes Cuentas Especiales de la Dirección Nacional Forestal y del Ministerio de Turismo, de acuerdo con el porcentaje previsto en esta Ley.

Art. 17.- Los jueces especiales en esta materia observarán el trámite para el juzgamiento de las contravenciones de cuarta clase, de acuerdo a lo previsto en el Código de Procedimiento Penal

Art. 18.- Quedan prohibidos los viajes internacionales directos aéreos o marítimos a las zonas de reserva o parques nacionales, en tales casos, necesariamente, las naves deberán zarpar o decolar de puerto continental ecuatoriano.

- **Código de la Salud**

El Código de la Salud centraliza sus objetivos en la gestión de la salud pública y tiene algunas disposiciones relativas a la contaminación ambiental como las siguientes:

Art. 12. Prohibición de contaminar el aire, el suelo y el agua

Art. 16. Obligación de proteger las fuentes de agua y cuencas hidrográficas:

Art. 17. Prohibición de descargar sustancias nocivas al agua:

- **Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de Septiembre del 2004.**

La presente ley tiene por objeto normar la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales en beneficio de las generaciones actuales y futuras, armonizando el interés social, económico y ecológico del país.

Son objetivos del desarrollo forestal sostenible:

- Promover el establecimiento de actividades forestales sostenibles y eficientes que contribuyan al cumplimiento de las metas del desarrollo socioeconómico de la nación.
- Lograr rendimientos sostenibles y mejorados de los recursos forestales y garantizar la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el medio ambiente.
- Proteger y rehabilitar las cuencas hidrográficas, prevenir y detener la erosión de la tierra y la degradación de los bosques, praderas, suelos y aguas, y promover la forestación y reforestación.
- Facilitar a toda la población el acceso a los recursos forestales y a sus beneficios, en estricto cumplimiento de las prescripciones de protección y sostenibilidad.
- Promover la investigación forestal y agroforestal, así; como su difusión al servicio de los procesos productivos, de conservación y protección de los recursos forestales.

- Fomentar el conocimiento y promover la formación de conciencia de la población nacional sobre el manejo responsable de las cuencas y sus recursos forestales.

- **Ley de Patrimonio Cultural**

Esta Ley establece las funciones y atribuciones del Instituto de Patrimonio Cultural para precautelar la propiedad del Estado sobre los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano según lo señalado por el Artículo 9 de la Ley.

Según el Artículo 30 de esta ley en el caso de ejecución de obras públicas o privadas en el caso de hallazgos arqueológicos se deberá informar al instituto de Patrimonio Cultural y suspender las labores en el sitio.

- **Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua**

Primer Suplemento del Registro Oficial No. 483, Lunes 20 de Abril de 2015

Que el numeral 13 del artículo 147 de la Constitución de la República indica que es atribución del Jefe del Estado expedir los reglamentos necesarios para la aplicación de las leyes, sin contravenirlos ni alterarlos; Que la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua consta publicada en el Registro Oficial Suplemento 305, del 06 de agosto del 2014; Que en aras de garantizar la cabal aplicación de la mencionada ley, resulta conveniente expedir su Reglamento; y, En uso de las atribuciones constitucionales y legales de las que se encuentra investido.

- **Ley de Hidrocarburos. Registro Oficial 711 del 15 de Noviembre del 1978**

La Ley de Hidrocarburos rige desde el 15 de Noviembre de 1978, publicada en el Registro Oficial No.711. Esta Ley regula el aprovechamiento del recurso hidrocarburífero en territorio nacional y establece que "Los yacimientos de hidrocarburos y sustancias que los acompañan, en cualquier estado físico en que se encuentren situados en el territorio nacional, incluyendo las zonas cubiertas por las aguas de mar territorial, pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. Y su explotación se ceñirá a los lineamientos del desarrollo sustentable y de la protección y conservación del medio ambiente."

- **Ley Orgánica de Tránsito. Registro Oficial Suplemento No. 398 del 7 de Agosto del 2008.**

El 29 de Marzo del 2011 se publicó en el Registro Oficial Suplemento 415, la Ley Orgánica reformativa a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Esta ley reformativa introdujo cambios sustanciales en la organización del sector del transporte, con la finalidad de armonizar la ley con las disposiciones constitucionales que otorgan a los Gobiernos Regionales Autónomos Descentralizados competencias en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

- **Ley de Biodiversidad.**

Ley codificada por el H. Congreso Nacional y publicada en el Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre del 2004, mediante la cual se consideran los bienes nacionales de uso público aquellas especies que integran la diversidad biológica del país, debiendo su explotación comercial sujetarse a las leyes vigentes y reglamentación garantizando los derechos ancestrales de las comunidades indígenas.

- **Ley Orgánica de Participación Ciudadana publicada en el Registro Oficial 175 del 20 de Abril del 2010 y su reforma en el 2014.**

La Ley Orgánica de Participación Ciudadana tiene como objeto “propiciar, fomentar y garantizar el ejercicio de los derechos de participación de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícitas, de manera protagónica, en la toma de decisiones que corresponda, la organización colectiva autónoma y vigencia de las formas de gestión pública con el concurso de la ciudadanía; instituir instancias, mecanismos, instrumentos y procedimientos de deliberación pública entre el Estado, en sus diferentes niveles de gobierno, y la sociedad, para el seguimiento de las políticas públicas y la prestación de servicios públicos; fortalecer el poder ciudadano y sus formas de expresión; y, sentar las bases para el funcionamiento de la democracia participativa, así como, de las iniciativas de rendición de cuentas y control social.”

Los objetivos de la Ley Orgánica de Participación Ciudadana son:

- Garantizar la democratización de las relaciones entre la ciudadanía y el Estado en sus diferentes niveles de gobierno; la igualdad de oportunidades de participación de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícita, en los diversos espacios e instancias creados para la interlocución entre la sociedad y el Estado; el acceso de la ciudadanía a la información necesaria para encaminar procesos dirigidos a la exigibilidad de los derechos y deberes, el control social y la rendición de cuentas en la gestión de lo público y lo privado cuando se manejen fondos públicos;
- Establecer las formas y procedimientos que permitan a la ciudadanía hacer uso efectivo de los mecanismos de democracia directa determinados en la Constitución y la ley; así como, los procesos de elaboración, ejecución y control de las políticas y servicios públicos;
- Instituir mecanismos y procedimientos para la aplicación e implementación de medidas de acción afirmativas que promuevan la participación igualitaria a favor de titulares de derechos que se encuentren en situaciones de desigualdad;
- Fijar los criterios generales con los cuales se seleccionarán a las ciudadanas y los ciudadanos que formen parte de las instancias y espacios de participación establecidos por esta Ley;
- Promover la formación en deberes, derechos y una ética de interés por lo público que haga sostenible los procesos de participación y la consolidación de la democracia;
- Proteger la expresión de las diversas formas de disenso y diferencias entre las personas y los colectivos en el marco de la Constitución y la ley; y,
- Respalda las diversas iniciativas de participación, organización, gestión y control social impulsadas de forma autónoma por la ciudadanía y las distintas formas organizativas de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblo afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícita.

- **Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente.**

La aplicación de la Ley de Gestión Ambiental se ve fortalecida con la expedición de la Legislación Secundaria Ambiental, mediante Decreto Ejecutivo 3399 R. O. 725 del 16 de Diciembre del 2002. El objetivo del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria –TULSMA - del Ministerio es actualizar la legislación en materia ambiental y permitir ubicar con exactitud la normativa vigente en cada materia.

Art. 16.- Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

Art. 168.- El establecimiento del sistema de áreas naturales del Estado y el manejo de la flora y fauna silvestres, se rige por los siguientes objetivos básicos:

- a) Propender a la conservación de los recursos naturales renovables acorde con los intereses sociales, económicos y culturales del país;
- b) Preservar los recursos sobresalientes de flora y fauna silvestres, paisajes, reliquias históricas y arqueológicas, fundamentados en principios ecológicos;
- c) Perpetuar en estado natural muestras representativas de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, sistemas acuáticos, recursos genéticos y especies silvestres en peligro de extinción;
- d) Proporcionar oportunidades de integración del hombre con la naturaleza; y,
- e) Asegurar la conservación y fomento de la vida silvestre para su utilización racional en beneficio de la población

ART. 103.- Está prohibida, en cualquier día o época del año, la cacería de las especies, aves o mamíferos, que componen la fauna silvestre y que constan en el Anexo 1 del presente Título, calificadas como amenazadas o en peligro de extinción. No está asimismo permitido la cacería en áreas o zonas determinadas y mientras duren las vedas

ART. 105.- No está permitida la práctica de la cacería, que no sea la de naturaleza deportiva o de subsistencia; por lo tanto, la que quiera efectuarse para fines comerciales, para extracción y procesamiento de pieles y cueros, elaboración de prendas de vestir, fabricación de objetos, adornos, artesanías y todo tipo de transformación de partes del cuerpo del animal, está prohibida

ART. 109.- Se prohíbe perturbar y atentar contra la vida de animales silvestres en todo el país, con las excepciones previstas en esta regulación.

ART. 110.- Se prohíbe la recolección de huevos, captura o aprehensión de neonatos y crías de animales silvestres, sin la autorización correspondiente.

ART. 114.- Se prohíbe toda clase de cacería, en las Áreas del Patrimonio Nacional, tales como: Parques Nacionales, reservas ecológicas, refugios de vida silvestre, reservas biológicas existentes y las que se crearen en el futuro.

- **Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. Decreto Ejecutivo 1215. Registro oficial No. 265 del 13 de Febrero del 2001 (Acuerdo 141).**

Cuerpos jurídicos relacionados entre sí que permiten disponer de un documento con la finalidad de minimizar los impactos ambientales que se puedan generar producto de la implementación del proyecto y sus actividades conexas, enmarcándose en lo establecido en las Disposiciones Generales, Capítulo III, del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo No. 1215.

Art 88 y Art 89 del RAOHE. - Mecanismos de vigilancia y Monitoreo Ambiental y Espacios para la comunidad en el control y seguimiento.

Reglamento a la ley de fabricación, importación, exportación, comercialización y tenencia de armas, municiones, explosivos y accesorios (y sus reformas)

El Reglamento tiene la intención de regular las actividades de fabricación, importación, exportación, comercialización, almacenamiento y tenencia de armas de fuego, municiones, explosivos y accesorios, incluyendo las materias primas para la producción de las indicadas especies y los medios de inflamación tales como guías para minas, fulminantes y detonadores, productos químicos y biológicos, elementos de uso en la guerra química o adaptable a ella. La reforma al Reglamento está expuesta en el Decreto Ejecutivo No. 1274 del 22 de Agosto de 2012.

- **Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental. (Decreto Ejecutivo 1040, Registro Oficial N° 332 del 8 de Mayo de 2008).**

Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental. (Decreto Ejecutivo 1040, Registro Oficial N° 332 del 8 de Mayo de 2008). El estado garantiza la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

Es necesario establecer mediante una adecuada reglamentación, los criterios y mecanismos de la participación ciudadana, a ser adoptados por las autoridades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, a fin de salvaguardar la seguridad jurídica, la gobernabilidad de la gestión pública y sobre todo, la participación social en materia ambiental.

- **Política de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de PETROBELL S.A.**

Las Políticas establecen los lineamientos y objetivos que establece PETROBELL S.A para el manejo, control ambiental, salud ocupacional y seguridad industrial.

- **Código del Trabajo. Registro Oficial 162 del 29 de Septiembre de 1997**

Los preceptos del Código de Trabajo regulan las relaciones entre empleadores y trabajadores y se aplican a las diversas modalidades y condiciones de trabajo.

Adicionalmente establece que el trabajo es obligatorio en la medida y con las limitaciones prescritas en la Constitución y las leyes.

- **Código Orgánico Penal Integral. Registro Oficial Suplemento N° 180 del 10 de febrero de 2014.**

Se caracteriza por ser sistemático, preciso y claro, lo que posibilita la certeza preceptiva. Está compuesto de la parte material, formal y de ejecución, producto de la necesidad de actualizar y especializar las normas para adecuarlas a los cambios sociales y la realidad actual, estableciendo la forma de concebir el Derecho y de razonar lo jurídico, sin soslayar el tratamiento especializado de los adolescentes infractores que se establece acorde a la Constitución de la República en las disposiciones reformativas que contiene el COIP al Código de la Niñez y Adolescencia.

- **Código Orgánico Ambiental. Registro Oficial del 12 de Abril del 2017**

Artículo 1.- Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay. Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines.

Artículo 2.- **Ámbito de aplicación.** Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional. La regulación del aprovechamiento de los recursos naturales no renovables y de todas las actividades productivas que se rigen por sus respectivas leyes, deberán observar y cumplir con las disposiciones del presente Código en lo que respecta a la gestión ambiental de las mismas.

Artículo 3.- **Fines.** Son fines de este Código: 1. Regular los derechos, garantías y principios relacionados con el ambiente sano y la naturaleza, previstos en la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado; 2. Establecer los principios y lineamientos ambientales que orienten las políticas públicas del Estado. La política nacional ambiental deberá estar incorporada obligatoriamente en los instrumentos y procesos de planificación, decisión y ejecución, a cargo de los organismos y entidades del sector público; 3. Establecer los instrumentos fundamentales del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su aplicación; 4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales; 5. Regular las actividades que generen impacto y daño ambiental, a través de normas y parámetros que promuevan el respeto a la naturaleza, a la diversidad cultural, así como a los derechos de las generaciones presentes y futuras; 6. Regular y promover el bienestar y la protección animal, así como el manejo y gestión responsable del arbolado urbano; 7. Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales, así como establecer las medidas de reparación y restauración de los espacios naturales degradados; 8. Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza, así como en la generación de sus beneficios; 9. Establecer los mecanismos que promuevan y fomenten la generación de información ambiental, así como la articulación y coordinación de las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil responsables de realizar actividades de gestión e investigación ambiental, de conformidad con los requerimientos y prioridades estatales; 10. Establecer medidas eficaces, eficientes y transversales para enfrentar los efectos del cambio climático a través de acciones de mitigación y adaptación; y, 11. Determinar las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional como entidad rectora de la política ambiental nacional, las competencias ambientales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y la implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental

- **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.**

En el Artículo 1, del Ámbito de Aplicación “Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo”.

- **Decreto 2393. Reglamento Interno de la Salud de los Trabajadores.**

Las disposiciones del presente Reglamento se aplican a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Además, es importante acotar que deberá:

1. Existir un Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo que tendrá como función principal coordinar las acciones ejecutivas de todos los organismos del sector público con atribuciones en materia de prevención de riesgos del trabajo; cumplir con las atribuciones que le señalen las leyes y reglamentos; y, en particular, ejecutar y vigilar el cumplimiento del presente

Reglamento. Para ello, todos los Organismos antes referidos se someterán a las directrices del Comité Interinstitucional.

2. Para el correcto cumplimiento de sus funciones, el Comité Interinstitucional efectuará, entre otras, las acciones siguientes:

- a) Colaborar en la elaboración de los planes y programas del Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud y demás Organismos del sector público, en materia de seguridad e higiene del trabajo y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- b) Elevar a consideración del Ejecutivo los proyectos de modificación que estime necesarios al presente Reglamento y dictar las normas necesarias para su funcionamiento.
- c) Programar y evaluar la ejecución de las normas vigentes en materia de prevención de riesgos del trabajo y expedir las regulaciones especiales en la materia, para determinadas actividades cuya peligrosidad lo exija.
- d) Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- e) Llevar el control de las sanciones que hayan sido impuestas por el Ministerio de Trabajo, IESS o Portafolio correspondiente, respecto a las infracciones cometidas por empresarios o trabajadores, en materia de prevención de riesgos profesionales.
- f) Recopilar los reglamentos aprobados por el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y el Consejo Superior del IESS en materia de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- g) Impulsar las acciones formativas y divulgadoras, de las regulaciones sobre seguridad e higiene del trabajo.
- h) Propender a la investigación de las enfermedades profesionales en nuestro medio y a la divulgación obligatoria de sus estudios.

- **Acuerdo Ministerial 109 del 2 de octubre del 2018**

Reforma al Acuerdo Ministerial 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No 316 del 04 de Mayo del 2015, mediante el cual se expidió la reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente; de conformidad con las disposiciones del presente instrumento.

- **Acuerdo Ministerial 013 del 14 de Febrero del 2019**

Reformar el Acuerdo Ministerial No 109 publicado en el Registro Oficial edición especial No 640 del 23 de noviembre del 2018; de conformidad con las disposiciones del presente instrumento. Sustitúyase en el Capítulo V del Acuerdo Ministerial No 109 publicado en el Registro Oficial edición especial No 640 del 23 de Noviembre del 2018, lo referente a Consideraciones Generales; Procesos de Participación Ciudadana para la obtención de la autorización administrativa ambiental para proyectos, obras o actividades de impacto bajo ; procesos de participación ciudadana para la obtención de la autorización administrativa ambiental para proyectos de mediano y alto impacto; Sección I Fase Informativa y Sección II Fase de Consulta Ambiental.

- **Acuerdo Ministerial 091: Límites máximos permisibles para emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas para actividades hidrocarburíferas.**

Art. 1.- Se fijan los valores máximos permisibles de emisiones a la atmósfera para los diferentes tipos de fuentes de combustión, en función de los tipos de combustible utilizados, y de la cantidad de oxígeno de referencia ambiente a condiciones normales de presión y temperatura, y en base seca, conforme a las tablas 1, 2, 3 y 4. En aquellos casos donde se utilicen mezclas de combustibles, los límites aplicados corresponderán al del combustible más pesado.

Acuerdo Ministerial 026: Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos. Registro Oficial 334, 12 de mayo del 2008.

Art. 1.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.

Art. 2.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reúso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; co-procesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos descrito en el Anexo B.

Art. 3.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y los requisitos descritos en el anexo C.

- **Acuerdo Ministerial 352. Reforma al acuerdo ministerial no. 076 publicado en el segundo suplemento del registro oficial no. 766 de 14 de agosto del 2012. Inventario de Recursos Forestales para la ejecución de Obras y Proyectos. Registro Oficial No 592 del 22 de Septiembre del 2015.**

Art. 1.- Sustitúyase la Disposición General Séptima por la siguiente:

“Las obras o proyectos públicos que involucren remoción de cobertura vegetal; y, que se encuentren dentro de la circunscripción territorial donde las Autoridades de Aplicación Responsable debidamente acreditadas ante el Ministerio del Ambiente tengan competencia respecto de la emisión de licencias ambientales, deberán solicitar al proponente dentro del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, se incluya un Capítulo correspondiente al Inventario de Recursos Forestales”.

Art. 2.- Agréguese a continuación del artículo 36 del Acuerdo Ministerial No. 139, publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 164 de 5 de abril de 2010 lo siguiente:

“Art. 37.- El Ministerio del Ambiente conservará las demás competencias establecidas en la Constitución, la Ley y demás normativa ambiental vigente sobre recursos forestales incluyendo las obras y proyectos públicos a ejecutarse dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores y áreas delimitadas de Patrimonio Forestal del Estado.

Art. 38.- Para la revisión y aprobación de inventarios Forestales por la ejecución de obras y proyectos públicos las Autoridades de Aplicación Responsable debidamente acreditadas ante el Ministerio del Ambiente deberán utilizar los términos de referencia establecidos por la Autoridad Nacional Ambiental”.

DISPOSICIÓN GENERAL ÚNICA.- Las Autoridades de Aplicación Responsable debidamente acreditadas ante el Ministerio del Ambiente deberán solicitar para la ejecución de obras y proyectos públicos que requieran de permisos ambientales el capítulo correspondiente al inventario forestal de conformidad con el Anexo 1 del presente Acuerdo.

DISPOSICIÓN FINAL. - El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

- **Acuerdo Ministerial 134.- (RO No. 812 de 18 de octubre de 2012). Reforma al Inventario de Recursos Forestales**

Se reforma al Acuerdo Ministerial 076 y se agrega que “Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial”.

- **Acuerdo Ministerial 050 del Ministerio del Ambiente.**

Acuerdo Ministerial del 04 de **abril** de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 464 del 07 de **junio** de 2011. Reforma la Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, constante en el Anexo 4 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, y que forma conjunto de normas técnicas ambientales para la prevención y control de la contaminación, citadas en la Disposición General Primera del Título IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, donde se presentan los objetivos de calidad el aire ambiente, los límites permisibles de los contaminantes criterio y contaminantes no convencionales del aire ambiente, y los métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

- **Acuerdo Ministerial 103. Registro Oficial 607 Primer Suplemento 14 de Octubre del 2015. Instructivo al Reglamento de aplicación a los mecanismos de Participación Social establecido en el Decreto Ejecutivo 1040.**

Mediante el presente acuerdo el Ministerio de Ambiente expide el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social de la Ley de Gestión Ambiental, el mismo que establece el procedimiento para la aplicación de la participación social que es de carácter obligatoria para todos los proyectos o actividades que requieran licenciamiento ambiental. El MAE será el encargado de la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación y de existir autoridades ambientales acreditadas serán las encargadas de aplicar este instructivo.

- **Acuerdo Ministerial 001.**

Registro Oficial 819 del 29 de Octubre del 2014. Lineamientos para la aplicación de compensaciones por afectaciones socio-ambientales en el Marco de la Política Pública de Reparación Integral.

- **Acuerdo Ministerial 097-A, Registro Oficial N° 387 Edición Especial del miércoles 4 de noviembre de 2015 del Ministerio de Ambiente; reforma a los anexos del Libro VI del TULSMA que pasaran a forma parte del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, reformado mediante Acuerdo Ministerial No. 061.**

Considerando:

Que, el numeral 5 del artículo 3 de la Constitución de la República del Ecuador establece como un deber del Estado, planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al Buen Vivir;

Que, en el artículo 14 de la Constitución de la República, reconoce, el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen

vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, conservación de ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;

Que, en el artículo 33 de la Ley de Gestión Ambiental se establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento;

Que, el artículo 28-A de la Ley de Modernización, establece que la formación, extinción y reforma de los actos administrativos de las instituciones de la Función Ejecutiva, se regirán por las normas del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva;

Que, el literal h) del artículo 10-2 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva, establece que le corresponde a dicha función del Estado la facultad de emitir normas para el adecuado y oportuno desarrollo y cumplimiento de la política pública y la prestación de los servicios, con el fin de dirigir, orientar o modificar la conducta de los agentes regulados;

Que, el artículo 89 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva, establece que los actos administrativos que expidan los órganos y entidades sometidos a este estatuto se extinguen o reforman en sede administrativa de oficio o a petición del administrado;

Que, el artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 849, publicado en el Registro Oficial No. 522 de 29 de agosto 2011, faculta al Ministerio del Ambiente, que por tratarse de su ámbito de gestión, a expedir mediante Acuerdo Ministerial, las normas que estime pertinentes para sustituir el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 02 de 31 de marzo de 2003;

Que, mediante Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 316 de 4 de mayo de 2015, se reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria;

Que, la Disposición Transitoria Décima Primera del Acuerdo Ministerial No. 061, establece que en tanto no sean derogados expresamente los anexos establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 028 de 28 de enero de 2015, se entenderán como vigentes, para lo cual en plazo de 90 días contados a partir de la publicación en el Registro Oficial, se expedirán los anexos que contendrán las normas técnicas que complementarán la efectiva aplicación del presente instrumento;

Que, mediante Memorando Nro. MAE-SCA-2015-0354 de fecha 20 de julio de 2015, la Subsecretaría de Calidad Ambiental remite a la Coordinación General Jurídica las normas técnicas con sus respectivos informes de justificación de los cambios y actualizaciones técnicas, a fin de que se proceda con los trámites jurídicos correspondientes para la emisión de las mismas;

En ejercicio de las atribuciones que concede el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República y el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva:

Acuerda:

Expedir los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Artículo 1.- Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua.

Artículo 2.- Expídase el Anexo 2, referente a la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados.

Artículo 3.- Expídase el Anexo 3, referente a la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas.

Artículo 4.- Expídase el Anexo 4, referente a la Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de Inmisión.

Artículo 5.- Expídase el Anexo 5, referente a la Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.

- **Acuerdo Ministerial 061, Registro Oficial 4 de Mayo del 2015. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente de la Calidad Ambiental,** Se deroga expresamente el Acuerdo Ministerial No. 028, publicado en la Edición Especial No. 270 de 13 de febrero de 2015 y su reforma contenida en el Acuerdo Ministerial Nro. 052 de fecha 12 de marzo de 2015.

Art. 6 Obligaciones Generales.- Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto. Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, participación social, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, corresponsabilidad, solidaridad, cooperación, minimización de desechos, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de residuos, conservación de recursos en general, uso de tecnologías limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables, buenas prácticas ambientales y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

Art. 7 Competencia de evaluación de impacto ambiental.- Le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional el proceso de evaluación de impacto ambiental, el cual podrá ser delegado a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, metropolitanos y/o municipales a través de un proceso de acreditación conforme a lo establecido en este Libro. El resultado del proceso de evaluación de impactos ambientales es una autorización administrativa ambiental cuyo alcance y naturaleza depende de la herramienta de gestión utilizada según el caso. Tanto la autorización ambiental como las herramientas de evaluación de impactos ambientales se encuentran descritas en este Libro.

Art. 8 Competencia en el control y seguimiento.- La Autoridad Ambiental Nacional es competente para gestionar los procesos relacionados con el control y Edición Especial Nº 316 - Registro Oficial - Lunes 4 de mayo de 2015 -- 11 seguimiento de la contaminación ambiental, de los proyectos obras o actividades que se desarrollan en el Ecuador; esta facultad puede ser delegada a los Gobiernos Autónomos Descentralizados provinciales, metropolitanos y/o municipales, que conforme a la ley están facultados para acreditarse ante el SUMA a través del proceso previsto para la acreditación.

Art. 9 Exclusividad para la emisión de la licencia ambiental de la Autoridad Ambiental Nacional.- El permiso ambiental de cualquier naturaleza corresponde exclusivamente a la Autoridad Ambiental Nacional, en los siguientes casos: a) Proyectos específicos de gran magnitud, declarados de interés nacional por el Presidente de la República; así como proyectos de prioridad nacional o emblemáticos, de gran impacto o riesgo ambiental declarados por la Autoridad Ambiental Nacional; b) Proyectos o actividades ubicados dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado, zonas intangibles con su respectiva zona de amortiguamiento, Zonas Socio Bosque, ecosistemas frágiles y amenazados; c) Aquellos correspondientes a los sectores estratégicos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador, que supongan alto riesgo e impacto ambiental definidos por la Autoridad Ambiental Nacional; y, d) En todos los casos en los que no exista una Autoridad Ambiental de Aplicación responsable. La gestión ambiental de proyectos, obras o actividades que pertenezcan a estos sectores, en lo relativo a la prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental, podrá ser delegada a las Autoridades Ambientales de Aplicación responsables y en casos específicos, mediante Resolución de la Autoridad Ambiental Nacional. Adicionalmente y en casos específicos se deberá contar con el

pronunciamento de la autoridad competente de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

Art. 10 De la competencia de las Autoridades Ambientales competentes.- 1) Competencia a nivel de organizaciones de gobierno: a) Si el proyecto, obra o actividad es promovido por una o varias juntas parroquiales, la Autoridad Ambiental Competente será el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, de estar acreditado; caso contrario le corresponderá al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial acreditado o en su defecto, a la Autoridad Ambiental Nacional; b) Si el proyecto, obra o actividad es promovido por el mismo o por más de un Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, la Autoridad Ambiental Competente será el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial acreditado; caso contrario le corresponderá a la Autoridad Ambiental Nacional; c) Si el proyecto, obra o actividad es promovido por uno o varios Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, la Autoridad Ambiental Nacional será la competente para hacerse cargo del proceso. 2) Competencia a nivel de personas naturales o jurídicas no gubernamentales: a) Si el proyecto, obra o actividad es promovido a nivel cantonal, la Autoridad Ambiental Competente será el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal si aquel está acreditado; caso contrario, le corresponderá al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial acreditado; caso contrario, le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional; b) En las zonas no delimitadas, la Autoridad Ambiental Competente será la que se encuentre más cercana al proyecto, obra o actividad, de estar acreditada; caso contrario, le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional; c) Cuando el proyecto, obra o actividad, involucre a más de una circunscripción municipal, la Autoridad Ambiental Competente será el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial siempre que esté acreditado; caso contrario le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional; d) Cuando el proyecto, obra o actividad, involucre a más de una circunscripción municipal y provincial, la Autoridad Ambiental Competente será la Autoridad Ambiental Nacional; e) Cuando el proyecto, obra o actividad, involucre a más de una circunscripción provincial, la Autoridad Ambiental Competente será la Autoridad Ambiental Nacional. Las empresas mixtas en las que exista participación del Estado, indistintamente del nivel accionario, se guiarán por las reglas de la competencia previstas para las personas naturales o jurídicas no gubernamentales.

Art. 11 De los conflictos de competencia.- En caso de existir involucradas diferentes autoridades ambientales acreditadas dentro de una misma circunscripción, la competencia se definirá en función de la actividad, territorio y tiempo; o en caso que no sea determinable de esta manera, la definirá la Autoridad Ambiental Nacional. En caso de conflicto entre las Autoridad acreditadas y la Autoridad Ambiental Nacional, quien determinará la competencia será el Consejo Nacional de Competencias.

- **Acuerdo Ministerial 026. Registro Oficial Suplemento 334 del 12 de Mayo del 2008: Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos. Registro Oficial 334, 12 de mayo del 2008.**

Art. 1.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A.

Art. 2.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reúso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; co-procesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos descrito en el Anexo B.

Art. 3.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y los requisitos descritos en el Anexo C.

- **Ordenanzas Municipales Orellana y Pastaza**

Las Ordenanzas Municipales establecen que: La ciudadanía en forma individual y colectiva, participarán de manera protagónica en la toma de decisiones, planificación y gestión de los asuntos públicos y en el control popular de las Instituciones del Estado y la sociedad y de sus representantes en un proceso permanente de construcción del poder ciudadano. La participación se orientará por los principios de igualdad, autonomía, deliberación pública, respeto a la diferencia, control popular, solidaridad e interculturalidad.

- **NTE INEN 1 983: Productos derivados del petróleo. Fuel Oil. Requisitos**

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el Fuel Oil que se produce y comercializa en el país. El Instituto Ecuatoriano de Normalización -INEN-, establece en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1983:2002, las especificaciones para el mencionado derivado de Petróleo. En efecto, se define al Fuel Oil como una mezcla de varias fracciones pesadas de petróleo.

- **Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 439:84 “Colores, señales y símbolos de seguridad”**

Esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

- **NTE INEN 2266:00 “Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos Peligrosos.”**

Esta norma establece los requisitos que se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Esta norma se aplica a las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

- **NTE INEN 2288:00 “Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución.**

Esta norma se aplica a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos peligrosos, como se definen en ella, usados bajo condiciones ocupacionales de la industria. Recomienda solamente el lenguaje de advertencia, más no cuando o donde deben ser adheridas a un recipiente

- **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 440:1984 “Colores de identificación de Tuberías”**

Esta norma define los colores, su significado y aplicación, que deben usarse para identificar tuberías que transportan fluidos, en instalaciones en tierra y a bordo de barcos.

- **Norma Técnica Internacional NFPA 30:2000 “Código de Líquidos Inflamables y Combustibles de las Inflamables”**

Esta norma contiene el “Código de Líquidos Inflamables y Combustibles”, y es considerada como una norma de cumplimiento obligatorio en los EE.UU., siendo exigible por disposición de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA); en Ecuador, el Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE) requiere que esta norma sea considerada por ser la fuente más completa de la industria para las normas de seguridad relativas a los líquidos inflamables y combustibles, y

en atención a que en materia de salud ocupacional y seguridad industrial se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA.

- **Norma Técnica Internacional NFPA 704; “Sistema Estándar para la Identificación de Riesgos de Materiales para la Respuesta a Emergencias”**

Este estándar proporciona directrices de salud, inflamabilidad, inestabilidad y peligros relacionados que se pueden presentar en una exposición de corto tiempo o exposición aguda a un material bajo condiciones de fuego, derrame o una situación de emergencia similar. Los objetivos específicos de este sistema son:

- Proporcionar información apropiada de alertamiento para salvaguardar las vidas del personal de respuesta a emergencias de cuerpos públicos o privados.
 - Proporcionar asistencia en la planeación para un efectivo control de las operaciones en caso de incendio o emergencia, incluyendo la remoción y limpieza.
 - Proporcionar asistencia en la planeación a todo el personal designado, ingenieros, personal de planta y personal de seguridad en la evaluación de peligros.
- **Norma Técnica Internacional NFPA 600; “Recomendaciones para la Organización, Entrenamiento y Equipos de Brigadas Contra Incendio Privadas”**

El objeto de esta norma es proveer los requisitos mínimos para la organización, operación, entrenamiento y salud y seguridad ocupacional para brigadas industriales de incendios.

- **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.**

En el Artículo 1, del Ámbito de Aplicación “Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo”. Este reglamento vigente desde el año 1986, mediante Decreto Ejecutivo 2393; establece los lineamientos para el adecuado ambiente laboral, tomando en cuenta las condiciones generales de los centros de trabajo, las instalaciones, protecciones, uso y mantenimiento de aparatos, máquinas y herramientas, manipulación y transporte de equipos y los medios de protección colectiva para asegurar el desarrollo de las actividades con seguridad.

- **Normas Internacionales NFPA 10, 25, 30, 55, 704.**
- **Normas Internacionales ANSI Z87, Z89, Z359, S17.81.**
- **Normas Internacionales ASTM F-2413.**
- **Listado de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilizan en el Ecuador. Acuerdo Ministerial No. 161.**

Marco Administrativo

El análisis administrativo institucional es el primer paso en el proceso de revisión y aprobación de un Estudio, y consiste en la definición clara de los actores y responsables que intervienen en el proceso de elaboración y revisión de este, incluyendo los mecanismos de coordinación interinstitucional.

A continuación, se presenta el conjunto de instituciones reguladoras, coordinadoras y cooperantes con las cuales se interactuará para la ejecución del proyecto.

1. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)

El MAE es la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del SNDGA, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado. Le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control, a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales encaminados a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar el desarrollo del país.

En base al D. E. No. 1630, publicado en el R. O. No. 561 se transfirieron a esta cartera de Estado, todas las competencias, atribuciones, funciones y delegaciones que en materia ambiental ejercían anteriormente la SPA del entonces Ministerio de Minas y Petróleos, la DINAPAM y la DINAPAH.

2. Ministerio de Relaciones Laborales

La autoridad en materia laboral es el Ministerio de Relaciones Laborales, al cual le corresponde la reglamentación, organización y protección del trabajo y demás atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral.

Este ministerio, a través del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo, vigila la aplicación del Reglamento de Salud Ocupacional. Este ministerio depende del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad.

3. Ministerio de Salud Pública

El MSP es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social; considerando que toda materia o acción de salud pública o privada será regulada por las disposiciones contenidas en la Ley Orgánica de Salud, en las leyes especiales y en los reglamentos respectivos.

A este ministerio le corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así también, la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de la Ley Orgánica de Salud y las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.

Este ministerio depende del Ministerio Coordinador de Desarrollo Social.

4. Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Es la entidad rectora del Sistema Nacional del Transporte Multimodal, por lo que se encarga de formular, implementar y evaluar políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos que garanticen una red de transporte seguro y competitivo, minimizando el impacto ambiental y contribuyendo al desarrollo social y económico del país.

Este ministerio depende del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad.

5. Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)

La SENAGUA fue creada mediante D. E. No. 1088 el 15 de mayo de 2008, el cual entró en vigor el 27 de mayo de ese mismo año con su publicación en el R. O. No. 346. Su función es de conducir y regir los procesos de gestión de los recursos hídricos nacionales de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas hidrográficas en bien de su propia conservación, por lo que reemplaza al ex-Consejo Nacional de Recursos Hídricos, pero a partir de los principios modernos de la gestión, que requiere establecer sistemas que separen las competencias que se refieren a la rectoría y formulación de políticas, de aquellas de investigación y participación social.

Esta secretaría fue creada a nivel ministerial, y depende del Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos.

6. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)

El INPC es una institución del sector público que goza de personería jurídica, y entre sus funciones y atribuciones están las de investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el patrimonio cultural en el Ecuador; así como regular, de acuerdo con la Ley de Patrimonio Cultural, todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

Este instituto depende del Ministerio de Cultura del Ecuador, que a su vez depende del Ministerio Coordinador de Patrimonio.

7. Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana

Esta institución es el organismo rector y coordinador de la política pública que garantiza el derecho a la participación ciudadana intercultural desde el Ejecutivo, mediante acciones destinadas a estimular y consolidar a los pueblos, los movimientos sociales y a la ciudadanía en las decisiones claves del nuevo modelo de desarrollo; por lo tanto, se dedica a impulsar la participación ciudadana y la interculturalidad como ejes fundamentales de una democracia incluyente, garantizando el derecho de las nacionalidades, de los pueblos, de las organizaciones y de los ciudadanos a su pleno desarrollo: el buen vivir.

En este sentido se han definido como Objetivos Estratégicos de esta institución los siguientes:

- Viabilizar la agenda política entre el Estado y la sociedad, tejiendo redes que articulen las políticas públicas hacia organizaciones, pueblos y ciudadanía.
- Fortalecer las capacidades socio-organizativas y políticas de los ciudadanos a fin de que asuman el ejercicio de sus deberes y derechos.
- Fortalecer los procesos socioeconómicos, políticos y culturales de la ciudadanía.
- Fortalecer a la Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana.

Y como Políticas Institucionales:

- Articular procesos sociales incluyentes para consolidar el poder ciudadano en su diversidad, a través del diseño e implementación del Sistema Nacional de Participación Ciudadana.
- Impulsar y fortalecer la organización social para facilitar el ejercicio pleno de la democracia.
- Impulsar procesos de formación ciudadana orientados al conocimiento y defensa de los deberes y derechos ciudadanos, el fomento del voluntariado en la gestión pública, el control social y el desarrollo socio-emprendedor de iniciativas tendientes al bienestar común de la sociedad.
- Generar mecanismos que articulen las demandas y respuestas entre la Sociedad y el Estado.
- Articular procesos incluyentes entre el Estado y la sociedad, a través del sistema de información y comunicación popular.

8. Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial

Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera, que están integrados por las funciones de participación ciudadana, legislación y fiscalización, y ejecutiva, previstas en el COOTAD, para el ejercicio de las funciones y competencias que le corresponden.

Entre sus competencias está planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad.

La sede del gobierno autónomo descentralizado provincial será la capital de la provincia prevista en la respectiva ley fundacional.

9. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera.

De acuerdo al COOTAD, entre sus competencias está promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales.

La sede del gobierno autónomo descentralizado municipal será la cabecera cantonal prevista en la ley de creación del cantón. El presente proyecto se desarrollará en el cantón Orellana.

10. Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales Rurales

Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Entre sus competencias está promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial parroquial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas parroquiales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; elaborar el plan parroquial rural de desarrollo; el de ordenamiento territorial y las políticas públicas; ejecutar las acciones de ámbito parroquial que se deriven de sus competencias, de manera coordinada con la planificación cantonal y provincial; y, realizar en forma permanente el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas.

4.4. Localización del proyecto

La localización del proyecto es la siguiente:

Región	Provincia	Cantón	Parroquia
Amazonía	Orellana	Francisco de Orellana	Inés Arango
	Pastaza	Arajuno	Curaray

Fuente: PETROBELL S.A

Tabla 1. Área de influencia directa para el componente social para la ampliación de la Plataforma Tigüino 6, tendido de línea de flujo y ampliación de área 51 para disposición de lodos y rípios.

Asentamiento Poblacional	Actividad del proyecto	Propietarios	Evidencia de vivienda	Coordenadas UTM de viviendas registradas		Distancia de viviendas a facilidades del proyecto (vía de acceso)	Influencia
				Este	Norte		
Comunidad Cristalino	Ampliación Área 51	Milton Granda	Si	285305	9877691	293	Directa
		Pedro Castelo	Si	285415	9877750	333.3	Directa
		Novarino Prado	Si	285396	9877995	230.7	Directa
		Novarino Prado	Si	285389	9878014	228.7	Directa
		Gustavo Jirón	Si	285380	9878043	223.7	Directa
		Edgar Mena	No	-	-	-	Directa
		Novarino Prado (Colindante a la ampliación)	No	-	-	-	Directa
		Luis Prado (Colindante al área 51)	No	-	-	-	Directa
		Milton Granda (Colindante al área 51)	No	-	-	-	Directa
		Pedro Castelo (Colindante al área 51)	No	-	-	-	Directa

Comunidad Tigüino Huaorani	Ampliación de la plataforma Tigüino 6	Centro poblado	Si	284643	9879133	1270	Directa
		Job Gaba	Si	284008	9874806	402.1	Directa
		Omenkidi Omene	Si	284044	9874816	369.2	Directa
		Guemo Ima	Si	284258	9874864	176.3	Directa
		Ismael Antonio	Si	284155	9874942	251.5	Directa
		Dario Gaba	Si	284143	9874930	267.8	Directa
		Abraham Antonio	Si	284098	9874880	307.2	Directa
		Fernando Omene	Si	284137	9874930	277.0	Directa
		Casa 1 Médico Subcentro	Si	283903,6	9875153,2	582.2	Directa
		Casa 2 Médico Subcentro	Si	283894,4	9875176,6	600.5	Directa
		Subcentro de Salud Tig Huaorani	Si	283918,3	9875184,4	582.5	Directa
		Unidad Educativa Gaita Weno	Si	283907,5	9875331,1	682.0	Directa
		Cancha de fútbol comunitaria	Si	283979,7	9875100,0	488.0	Directa
		Comedor comunitario	Si	283979,2	9875203,9	545.1	Directa
		Cementerio	Si	283978,2	9875241,9	567.3	Directa
		Comedor escolar de la U.E. Gaita Weno	Si	283989,4	9875379,4	660.3	Directa
		Iglesia	Si	283988,5	9875446,6	714.6	Directa
		Ex recinto militar abandonado	Si	284128,5	9876142,9	1309.2	Directa
	Tendido Línea de Flujo Tigüino 6 - CPF	Job Gaba	Si	284008	9874806	2.3	Directa
		Omenkidi Omene	Si	284044	9874816	5.7	Directa
		Guemo Ima	Si	284258	9874864	8.2	Directa
		Ismael Antonio	Si	284155	9874942	6.8	Directa
		Dario Gaba	Si	284143	9874930	6.1	Directa
		Abraham Antonio	Si	284098	9874880	5.2	Directa
		Fernando Omene	Si	284137	9874930	1.6	Directa
		Jonatum Omene	Si	283911,223	9874837,41	36.7	Directa
		Ismael Antonio	Si	283914,284	9874910,87	50.3	Directa
		Homero Nihua	Si	283916,325	9874980,26	53.5	Directa
		Luis Nihua	Si	283912,244	9875057,81	38.7	Directa
		Igue Ima	Si	283917,346	9875238,41	33.7	Directa
		Tademo Ima	Si	283980,609	9874945,57	9.3	Directa
		María Ima	Si	283989,792	9874998,62	24.9	Directa
		Fausto Ima	Si	283982,65	9875157,8	39.4	Directa
		Sara Ima	Si	283982,65	9875272,09	29.1	Directa
		Gonti Omene	Si	283987,752	9875294,53	33.7	Directa
		Alfredo Nihua	Si	283989,792	9875320,04	34.7	Directa
		Daniel Gaba	Si	283956,12	9875512,89	27.1	Directa
		Yeti Omene	Si	283957,14	9875562,89	27.9	Directa
		Rubén Ima	Si	283970,405	9875617,99	40.0	Directa
		Wilson Jipa	Si	283874,49	9875586,36	53.2	Directa
		Luis Maza	Si	284029,587	9876213,89	28.2	Directa
		Casa 1 Médico Subcentro	Si	283903,6	9875153,2	39.9	Directa
		Casa 2 Médico Subcentro	Si	283894,4	9875176,6	50.9	Directa
		Subcentro de Salud Tig Huaorani	Si	283918,3	9875184,4	26.5	Directa
		Unidad Educativa Gaita Weno	Si	283907,5	9875331,1	47.4	Directa
		Cancha de fútbol comunitaria	Si	283979,7	9875100,0	38.4	Directa
		Comedor comunitario	Si	283979,2	9875203,9	31.9	Directa
		Cementerio	Si	283978,2	9875241,9	26.6	Directa
		Comedor escolar de la U.E. Gaita Weno	Si	283989,4	9875379,4	35.4	Directa
		Iglesia	Si	283988,5	9875446,6	44.2	Directa

		Ex recinto militar abandonado	Si	284128,5	9876142,9	70.8	Directa
--	--	-------------------------------	----	----------	-----------	------	---------

Fuente: Procapcon, 2019

4.5. Definición del área de influencia del proyecto

Se define en el Capítulo 5 Áreas de Influencia del Proyecto.

4.6. Características del proyecto de conformidad con la fase de: Desarrollo y Producción Art 55 del RAOHE.

4.6.1. Localización, diseño conceptual y habilitación de la superficie para instalaciones

Ubicaciones Actuales de las Facilidades

A continuación, se muestran las coordenadas actuales de ubicación de la plataforma TIG-06

Vértices	X	Y
1	284437,02	9874885,39
2	284435,60	9874890,00
3	284431,93	9874888,71
4	284430,61	9874892,80
5	284438,11	9874895,50
6	284431,10	9874912,12
7	284428,10	9874910,61
8	284425,87	9874916,52
9	284428,83	9874917,64
10	284426,88	9874922,22
11	284440,92	9874926,94
12	284455,01	9874931,66
13	284460,06	9874928,25
14	284477,12	9874933,88
15	284494,08	9874939,69
16	284502,54	9874924,75
17	284510,02	9874911,83
18	284517,19	9874892,18
19	284523,34	9874874,54
20	284510,45	9874868,58
21	284493,94	9874860,95
22	284477,15	9874853,29
23	284463,11	9874847,09
24	284455,45	9874843,72
25	284439,94	9874878,91

Fuente: WGS 84 Zona 18 Sur, PETROBELL S.A

Superficie de la Plataforma: 0.5767 Ha

Descripción de Facilidades Existentes dentro de la Plataforma TIG-06:

Sistema de químicos

Almacenamiento de químicos

Capacidad de almacenamiento:
1110 GLS

Se utilizan dos contenedores de químicos para cada pozo. Los mismos que contienen *antiescala* y *demulsificante* (demulbreak) inyectadas a través de tubing, hacia la línea de producción.



Bombas de inyección de químicos 1/4 HP- 230V- 60 HZ

Descripción: Bomba

Marca: Marathon Electric

Potencia: 1/4 HP

Voltaje: 230 V

Frecuencia: 60Hz

RPM: 1725



	
Sistema de Monitoreo de Presión de Químicos Con conexión directa desde un switch por medio de cable de red hacia PLC's, actualmente existe un Sistema para monitoreo remoto de las presiones de la inyección de Químicos en los pozos productores, mismo que se lo visualiza desde el CPF remotamente por medio de una HMI (Human Machine Interface: interfaz entre la persona y la máquina).	

Sistema eléctrico.

La alimentación eléctrica primaria es en 13.8kV, el suministro de energía eléctrica se realiza por medio de una red eléctrica subterránea desde el CPF hasta la plataforma Tigüino 06 a una distancia aproximada de 2.1 kilómetros, adicionalmente cuando la línea llega a la Y del Tigüino 5, esta entra en la celda de seccionamiento que distribuye la energía a través de switchgear a las plataformas del Tigüino 05 y Tigüino 06, en esta última llega a una celda de media tensión ubicada en la plataforma Tigüino 06 que cumple la función de un equipo seccionador de carga el cual suministra energía al transformador TIG-TR-106.

El transformador reductor de 13.8kV a 0.48kV TIG-TR-106 de 750 KVA, tiene terminales de entrada de media tensión y salida en baja tensión. Este transformador sirve para alimentar a los pozos TIG-06 y TIG19 en los niveles de voltaje requeridos.

El tablero de distribución eléctrica de 0.48kV existente un breaker principal de 1250 A y dos breakers secundarios de 630 que está conectado las cargas (equipos de superficie, variador de frecuencia y transformador elevador) del TIG-06 y TIG-19, los interruptores son tipo caja moldeada.

Para el pozo TIG-06 su operación de extracción se basa en bombeo eléctrico; el equipo de fondo instalado es una bomba electro sumergible de 487.5 HP; la operación de esta bomba se efectúa con los equipos de superficie instalados como son: Variador de frecuencia TIG-VSD-06 de 0.23/0.48 KVAC/ ~50/60 Hz, transformador elevador TRSUT06 de 0,48KV / 1,1-3,8 KV y 600 KVA y caja de venteo.

Para el pozo TIG-19 su operación de extracción se basa en bombeo eléctrico; el equipo de fondo instalado es una bomba electro sumergible de 180HP; la operación de esta bomba se efectúa con los equipos de superficie instalados como son: Variador de frecuencia TIG-VSD-19 de 0.23/0.48 KVAC ~50/60 Hz, transformador elevador TRSUT19 de 0,48KV / 1,1 – 3,8 KV de 400 KVA y caja de venteo.

El suministro de energía eléctrica para los servicios auxiliares es por medio de un transformador reductor de 0.48kV a 0.208-0.120 KV de tipo seco de 15KVA. Este transformador sirve para alimentar las cargas de 208-120V como bombas de químicos e iluminación perimetral y de shelter de los equipos de superficie.

Adicionalmente Petrobell Inc. Grantmining S.A cuenta con equipos de conexión inalámbrica que permitirían un monitoreo independiente de los pozos existentes TIG-06 y TIG-19. Para realizar el registro del TIG-06 y TIG19 se lo hace por medio de la plataforma virtual web <https://www.zediaccess.com/Logon> y la red inalámbrica propia. Para realizar el registro de los pozos TIG-06 y TIG-19 se lo realiza con Schlumberger por medio de plataforma zediaccess.

Antena de Monitoreo



Paneles de control



Red eléctrica Subterránea
13,8KV
 Tipo de conductor: 1x3C#2AWG
 15KV

Phelps Dodge XAT3 x 2AWG
 Cu 15 Kv 100% XLPE TR/1 1

Distancia. 2.1 km



**Celda de distribución de
 media tensión de Plataforma
 Tigüino 06**

Marca: Siemens
 Tipo: 3AH5204-1

17.5 KV 50/60 Hz

25.0 KA





**Transformador Reductor
 (13,8/0,48 KV) para plataforma
 Tigüino 06. TIG -TR-106**
 Descripción: Transformador

Marca: Ecuatran

Serie: 0639205

Potencia: 750 KVA

Frecuencia: 60Hz

Primario: 13,8 KV

Secundario: 480 V

Fases: 3



**Tablero de distribución de la
 plataforma Tigüino 06**

Breaker Principal

Voltaje: 690V Corriente: 1250 A

Breaker distribución equipos de superficie

TIG19

Marca: Siemens

Modelo: VL630

Voltaje: 690V Corriente: 630A

TIG06

Marca: Siemens



Modelo: VL630

Voltaje: 690V Corriente: 630A

**Breaker distribución servicios
generales**

Marca: Siemens

Modelo: VL630

Voltaje: 690 V

Corriente: 630A



Equipos de superficie y sistema de extracción de fluido

POZO TIG-06	
Variador de frecuencia Descripción: Pinnacle 8" 325 Marca: Schlumberger Modelo: PS035055B-P2 Serie: A081001-054060A Capacidad: 230VAC ~50/60 Hz	 Dantherm Model Number: Pinnacle 8" 325, 230VAC, 50/60 Hz, 1Ph Description: Pinnacle 8" 325, 230VAC, 50/60 Hz, 1Ph Size: 8" x 12" x 12" Cooling Capacity: 550W Voltage: 230VAC Frequency: 50/60Hz Total Current: 1.5kAmps CAUTION: DISCONNECT POWER BEFORE REMOVING COVER

**Transformador elevador
TRSUT 06**

Descripción: Transformador
 Marca: Schlumberger
 Modelo: Wcp artificial
 Special transformer
 Serie: 8430/8
 Potencia: 600 KVA
 Frecuencia: 60 Hz
 Primario: 480 V/ 722 A
 Secundario: 1100 – 3800
 V/315 – 91 A
 Impedancia: 4%
 Voltage de operation: 3811 V



Tablero de señal de choque



Caja de Venteo

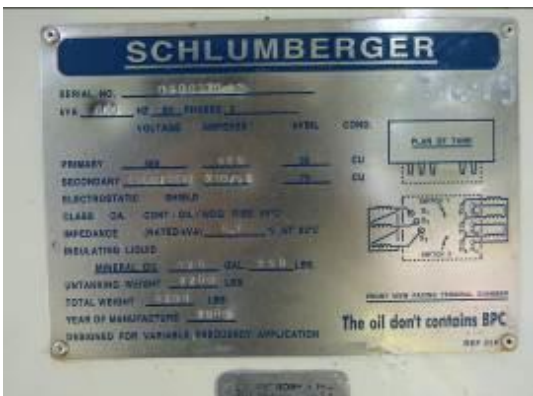


Unidad de bombeo eléctrica

Descripción: Electrosumergible

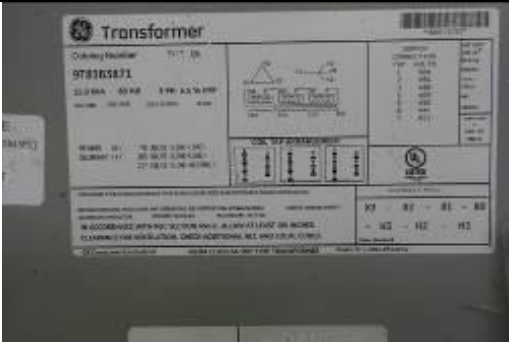
Marca:	Schlumberger
Modelo:	D3500N
Potencia:	487.5 HP
Serie:	562
Etapas 273	

POZO TIG-19	
Variador de frecuencia Descripción: Pinnacle 8" 325 Marca: Schlumberger Modelo: PS035055B Serie: 1-045515-080305 Capacidad: 230VAC ~50/60 Hz	

	 Dantherm Model Number: P80350655 Rev. F Description: Inverter 8" 125 230VAC 50/60 Hz, 1Ph Max Ambient: 133°F Cooling Capacity: 65 WHP Voltage: 230 VAC Frequency: 50/60 Hz Total Current: 1.85 Amps Serial No. - Batch Date 1-045515 - 080385 CAUTION PROTECT EYES REMOVING COVER
Transformador elevador Descripción: Transformador Marca: Schlumberger Serie: 0408370-2 Potencia: 400 KVA Frecuencia: 60 Hz Primario: 480 V/ 481 A Secundario: 1100–3810 Impedancia: 5.9% Voltaje de operación: 2203 V	 TIG19 TRSUT 19 400  SCHLUMBERGER SERIAL NO. 0408370-2 KVA 400 HP 50/60 HZ 3 VOLTAGE 480/240V 1100/3810V PRIMARY 480V 481A 3P SECONDARY 1100/3810V 3P ELECTROSTATIC SHIELD CLASS. 0A CONT. 0A/NOG. 000 000 IMPEDANCE 5.9% 5.9% INSULATING LIQUID MINERAL OIL UNITARY WEIGHT 2200 LBS TOTAL WEIGHT 2200 LBS YEAR OF MANUFACTURE 2000 DESIGNED FOR VARIABLE FREQUENCY APPLICATION The oil don't contains BPC

	 
Tablero de señal de choque	

Caja de Venteo	
Unidad de bombeo eléctrica Descripción: Electrosumergible Marca: Schlumberger Modelo: D460N Potencia: 180 HP Serie: 456 Etapas: 339	
EQUIPOS AUXILIARES	
Transformador Reductor Tipo: Trifásico Seco Descripción: QL Marca: General Electric Serie: 9T83B3871 Capacidad: 15.0 KVA Frecuencia: 60 Hz Primario: 480 V Secundario: 208V /110V Impedancia: 5.5%	

	
Tablero control de iluminación de plataforma Tigüino 06 11 Lámparas, ubicadas en 4 postes, cada lámpara de 400W a 220V.	
Sistema de control de lámparas.	

Enlace de Fibra Óptica – Rack de Comunicaciones

Es una enlace de fibra óptica que conecta con la plataforma Tigüino 05 y desde ahí inalámbricamente con el CPF. En el Rack del TIG 06 contamos con un Switch PoE mismo que alimenta a una cámara Domo para monitoreo a través del CCTV (Circuito Cerrado de Tele Visión).



Sistema de Monitoreo de Presión de Químicos

Con conexión directa desde un switch por medio de cable de red hacia PLC's, actualmente existe un Sistema para monitoreo remoto de las presiones de la inyección de Químicos en los pozos productores, mismo que se lo visualiza desde el CPF remotamente por medio de una HMI (Human Machine Interface: interfaz entre la persona y la máquina).



Cámara Domo

La cámara está conectada por medio de cable de red hacia el switch PoE, desde ahí emite señal para monitoreo desde el servidor de cámaras ubicado en el CPF (CCTV).



Fuente: PETROBELL S.A.

Coordenadas Actuales Facilidades dentro del Bloque 66:

NOMBRE	X	Y	Área
Campamento Base	283767,26	9876092,93	2,05496
	283677,27	9876033,50	
	283672,66	9876005,88	
	283644,84	9875974,42	
	283641,49	9875977,39	
	283617,31	9876023,11	
	283607,86	9876057,62	
	283600,75	9876061,93	
	283592,54	9876070,13	
	283594,04	9876084,30	
	283608,21	9876105,92	
	283653,64	9876178,03	
	283665,16	9876179,47	
	283676,99	9876179,47	
	283788,80	9876137,38	
CPF	284269,57	9876418,34	5,480915
	284453,48	9876342,64	
	284457,18	9876341,12	
	284487,44	9876328,66	
	284406,41	9876131,79	
	284404,88	9876128,09	
	284399,59	9876115,23	
	284207,44	9876194,32	
	284201,54	9876179,99	
	284175,82	9876190,57	
	284223,74	9876307,00	
	284227,55	9876316,25	

Tigüino 3	284019,90	9878372,52	0,639999
	284021,47	9878362,64	
	284025,70	9878336,17	
	283946,71	9878323,55	
	283934,09	9878402,54	
	284013,09	9878415,16	
Tigüino 4	283984,40	9877402,44	2,375762
	283927,37	9877395,45	
	283923,74	9877494,14	
	283934,27	9877616,54	
	284044,02	9877609,19	
	284036,01	9877489,46	
Tigüino 2	284039,44	9877408,12	
	283993,28	9877396,73	
	284003,12	9876141,14	0,759852
	284011,14	9876136,19	
	284029,57	9876133,03	
	284050,75	9876085,87	
Tigüino 1	283991,89	9876062,84	
	283929,62	9876076,67	
	283924,51	9876079,76	
	283895,17	9876086,69	
	283890,09	9876090,00	
	283895,08	9876118,66	
Tigüino 5	283900,54	9876118,83	
	283912,90	9876119,24	
	283912,90	9876116,34	
	283919,00	9876116,55	
	283919,00	9876119,45	
	283985,72	9876121,72	
Tigüino 1	284002,15	9876141,79	
	283830,97	9875428,65	0,596875
	283835,30	9875469,79	
	283874,56	9875466,35	
	283874,56	9875450,44	
	283930,79	9875440,53	
Tigüino 5	283938,35	9875398,53	
	283939,41	9875392,63	
	283940,24	9875388,00	
	283869,67	9875388,00	
	283863,61	9875401,27	
	283837,15	9874773,64	0,331671
Tigüino 5	283898,65	9874773,64	
	283905,29	9874753,72	
	283907,18	9874748,02	
	283914,65	9874725,63	

	283837,15	9874726,14	
Tigüino 11, 12, 13	283678,31	9876179,47	1,160207
	283721,72	9876268,91	
	283830,89	9876224,85	
	283790,77	9876137,38	
Tigüino Norte 1	282753,02	9879392,05	1,082435
	282857,99	9879326,44	
	282812,79	9879252,82	
	282705,63	9879319,15	
	284969,07	9867884,31	0,591171
Cachiyacu	284969,07	9867957,69	
	285049,64	9867957,69	
	285049,64	9867884,31	
	284367,65	9875075,12	2,317416
	284368,00	9875080,04	
	284366,60	9875088,83	
	284362,73	9875101,84	
	284349,01	9875132,09	
	284338,82	9875136,66	
	284339,87	9875149,32	
	284345,50	9875151,43	
	284345,15	9875158,81	
	284358,16	9875174,64	
	284360,62	9875187,65	
	284366,95	9875201,37	
	284379,61	9875210,51	
	284398,60	9875218,95	
	284411,26	9875212,27	
	284411,26	9875196,09	
UNOCAL	284407,04	9875184,49	
	284409,15	9875177,10	
	284418,64	9875153,54	
	284428,84	9875135,25	
	284437,99	9875122,59	
	284454,52	9875128,22	
	284461,20	9875131,73	
	284459,44	9875140,88	
	284461,55	9875149,32	
	284465,42	9875159,17	
	284465,77	9875167,61	
	284462,60	9875184,84	
	284464,01	9875203,48	
	284461,20	9875220,36	
	284454,16	9875233,02	
	284450,65	9875233,37	
	284441,50	9875225,28	

284439,39	9875236,18
284449,59	9875239,35
284454,87	9875238,64
284448,01	9875256,40
284444,49	9875278,56
284455,39	9875279,61
284454,34	9875282,08
284448,01	9875290,87
284453,99	9875307,75
284454,34	9875319,00
284462,78	9875327,79
284474,03	9875336,94
284481,95	9875353,99
284495,66	9875368,76
284501,29	9875367,71
284502,69	9875381,77
284512,89	9875389,16
284517,11	9875387,40
284527,31	9875388,81
284542,08	9875385,64
284546,65	9875378,96
284544,54	9875371,58
284539,97	9875367,71
284536,10	9875359,27
284536,81	9875354,70
284531,53	9875343,44
284525,90	9875344,85
284521,33	9875323,40
284522,74	9875316,01
284514,65	9875302,30
284509,02	9875288,23
284506,56	9875271,70
284510,43	9875262,56
284509,38	9875246,38
284513,77	9875232,49
284509,90	9875215,61
284506,04	9875209,28
284498,65	9875187,83
284516,23	9875163,21
284520,45	9875146,68
284510,43	9875117,67
284500,58	9875103,25
284474,91	9875089,89
284467,88	9875082,85
284458,38	9875078,28
284455,57	9875070,90

Área 51	284439,39	9875073,71	
	284421,46	9875065,27	
	284417,24	9875083,56	
	284411,61	9875094,11	
	284436,58	9875107,12	
	284454,16	9875117,32	
	284469,64	9875127,87	
	284479,84	9875142,64	
	284488,63	9875209,45	
	284488,98	9875245,68	
	284489,51	9875275,04	
	284494,78	9875302,47	
	284502,52	9875322,87	
	284515,18	9875345,02	
	284518,52	9875353,29	
	284509,02	9875358,56	
	284491,44	9875314,60	
	284484,06	9875293,50	
	284481,24	9875274,51	
	284482,30	9875249,55	
	284481,77	9875212,44	
	284476,50	9875164,26	
	284471,04	9875140,88	
	284462,60	9875131,03	
	284448,19	9875122,24	
	284414,07	9875103,95	
	284397,90	9875095,16	
	285132,12	9877932,90	4,920519
	285131,31	9877936,96	
	285208,54	9877940,44	
	285402,34	9877923,11	
	285403,30	9877919,81	
	285404,34	9877914,04	
	285404,86	9877911,62	
	285408,01	9877899,48	
	285410,44	9877890,81	
	285412,08	9877885,17	
	285416,09	9877870,76	
	285417,70	9877863,90	
	285421,79	9877847,62	
	285425,90	9877831,40	
	285428,85	9877819,88	
	285430,28	9877813,97	
	285429,58	9877808,06	
	285427,31	9877793,04	
	285422,93	9877782,11	

285419,48	9877773,85
285415,15	9877770,67
285412,46	9877768,26
285405,30	9877762,86
285387,22	9877748,89
285364,70	9877748,31
285243,29	9877745,00
285233,15	9877744,53
285214,01	9877744,14
285175,64	9877742,71
285166,65	9877783,10
285149,16	9877857,99
285141,97	9877889,43
285139,19	9877901,56

Fuente: PETROBELL S.A, 2019, WGS 84

Facilidades existentes Centro de Facilidades de Producción (CPF)

Toda la producción de petróleo crudo de los pozos del Bloque Tigüino llega al CPF a través de las diferentes líneas de flujo, que se concentran en un manifold localizado en el sector nor-oeste de la plataforma del CPF, o a través de tanqueros como por ejemplo desde la plataforma TIG-N1 y Cachiyacu. Por otro lado, luego de los procesos de separación, el agua de formación es bombeada hacia los pozos de reinyección, a través de una línea de 4"; mientras que el gas, es usado en parte en el sistema de generación eléctrica (cerca del 41% del total) y el resto es quemado en el mechero, que se ubica al sur-este del CPF. El crudo separado y almacenado en CPF, se bombea hacia la Unidad Lact por una línea de 8" y entregado al sistema de EP PETROECUADOR. Los principales componentes de CPF y sus características más relevantes se detallan a continuación: **Manifold** Existe un manifold con líneas de flujo que vienen desde las diferentes plataformas del Bloque Tigüino, las cuales son de 4" de diámetro y está localizado en la esquina sur este de la plataforma. **Lanzadores y Recibidores de Pigs** Existe un área de lanzadores y recibidores de pigs que está ubicado al frente del tanque de almacenamiento de agua para el sistema Contra Incendio. **Bombas Superficiales.** El sistema de bombas se compone de algunos equipos para diferentes propósitos: tres bombas para agua de formación (una de transferencia, otra booster y una para inyección); una bomba booster para aceite, localizadas al frente de los tanques de estabilización; una bomba shipping para crudo localizada al frente del sitio de almacenamiento de diesel para los generadores; una bomba para reciclaje al frente del sumidero; una bomba centrífuga de circulación localizado en el cubeto del Knock Out Drum; Dos bombas principales (eléctrica y de combustión) de impulsión en el sistema contraincendio y una bomba Jockey; una bomba de agua Utility localizada por el área de los generadores; una bomba para la inyección de los químicos en el área del Manifold; bomba para la inyección de químicos localizada en el área de variadores; y una bomba para el agua potable.

Separadores En esta estación existen dos separadores de petróleo: Free Water Knock Out (F.W.K.O): Este separador trifásico permite separar el fluido gas- crudo-agua, está localizado al frente del tanque de lavado. En estos equipos se separa aproximadamente el 80% de agua del crudo que llega desde las plataformas, y va conectado al separador de producción. Flare Knock Out Drum: Es un separador de condensado de petróleo localizado al frente del cubeto del mechero, separa el residuo de petróleo en el gas, el cual se dirige hacia el mechero (localizado en un cubeto) para ser quemado.

Tanques de Almacenamiento Los tanques de almacenamiento están localizados en el sector sur-este de la plataforma, y son: tanque de lavado de 18130 bbl, tanque de estabilización de 24700 bbl, cinco tanques para agua de formación: uno de 15000 bbl y cuatro de 500 bbl.

Área de Almacenamiento de Combustible Existen tres tanques de almacenamiento de diesel con capacidad de 8701 gls, 6622 gls y de 6933 gls, que alimentan a los generadores y a las

bombas del CPF. También hay un tanque de JP1, de capacidad de 1000 litros y localizado en el lateral noreste del área de químicos.

Sistema de Autogeneración eléctrica Para la generación de electricidad del Bloque Tigüino se cuenta unidades, localizadas por la esquina norte del CPF:
La potencia nominal total de generación es de 2,5 MW.

Compresores de Aire Existen dos compresores eléctricos con un tanque de aire comprimido que alimentan al sistema neumático de la estación.

Laboratorio El laboratorio está localizado junto a las oficinas de mantenimiento.

Área de Inyección de Productos Químicos En CPF existen dos áreas de inyección de químicos, una cerca del manifold y la otra en el área de variadores (solo se tiene un recipiente de Antiescala). Los químicos se detallan a continuación: Desemulsificante, Clarificador Biocida XC-320R y XC-408R, Antiescala, Surfactante, Antiespumante, Inhibidor de corrosión

SISTEMA CONTRA INCENDIOS El sistema contra incendios cuenta con los siguientes equipos y materiales:

- Tanque de almacenamiento de agua 252 m3.
- Tanque combustible para funcionamiento del sistema (diesel): 0, 75 m3
- Tanque para espumante: 1.000 galones
- Espumante: fluoroprotein (aer-o-foam xl-3).
- Motor eléctrico de Potencia 100 hp.
- Motor de combustión (diesel) de potencia 100 hp.
- Seis monitores para agua, tubería de color rojo.
- Cuatro monitores para espuma, tubería de color amarillo.
-

También se cuentan con extintores portátiles de 15, 20, 30 y 150 lb. distribuidos en el CPF.

BODEGA El CPF cuenta con una bodega de materiales eléctricos, una bodega de materiales en general y otra para la línea de producción. **OFICINAS** En CPF también están localizadas las oficinas de los diferentes departamentos como: Superintendencia, Producción, Mantenimiento, SSA&RS, Bodegas, Departamento Médico y Seguridad Física (COTIG). **Mechero** Existe un mechero que se encuentra en la parte posterior de la estación.

EQUIPOS CFP							
MANIFLOD							
VÁLVULAS DE BOLA DE 4X300							
VÁLVULAS DE CHECK DE 4X300							
SEPARADORES DE PRODUCCIÓN							
GAS	PRUEBA	FWOK	DRUMM	TANK BOTA			
V-410	V-110	V-130	V-230				
TANQUES DE ALMACENAMIENTO							
WASH TANK FUERA DE SERVICIO	SURGE TANK	OIL STORAGE	SKIMMER TANK	BOLTED TANK	SQ-TANK	TANK ALMACENAMI ENTO GAS	TANK STRAINER
T-140	T-150	T-170	T-160	T-280	T-270	TIG-V-430	TIG-V-440
BOMBAS BOOSTER DE OIL							
190 A	190B						
BOMBAS BOOSTER DE AGUA							
180A	180B	180D	180E				
BOMBAS BOOSTER DE RECIRCULACIÓN							
170-A	170-B						
BOMBAS DEL SUMIDERO Y DRUMM							
180C	240A	230A	230B				
BOMBAS IMO							
IMO-150	IMO-700						
210-A	210-B						
BOMBAS HORIZONTALES HPS							
P-200-A	P-200-B	P-200-C	P-200-D				
W.G.	125000	J-350	11000				
COMPRESORES							
TIG-C-390-A	TIG-C-390-B						

Manifold



ÁREA DE QUÍMICOS



SEPARADOR DE PRUEBA



SEPARADOR DE GAS



SEPARADOR DE PRUEBA



SEPARADOR FWKO



ÁREA DE SCRUBBER Y ACUMULADO DE GAS PARA GENERACIÓN



BOTA DE GAS



ÁREA DE MECHERO Y DRUM



TANQUE DE LAVADO T-150



BOMBAS DE RECIRCULACIÓN



TANQUE SKIMMER T-160




 NC
 S.A.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO T-170



BOOSTER DE AGUA



BOMBAS HORIZONTALES HPS



BOMBAS IMO



BOMBAS BOOSTER DE PETROLEO



GENERACIÓN



LANZADOR DE CRUDO



TANQUES DE DIÉSEL



CASETA DE SISTEMA CONTRAINCENDIOS



TANQUES DE AGUA SISTEMA CONTRAINCENDIOS



SISTEMA CONTRA INCENDIOS



BOMBAS DE COMBUSTIÓN Y ELÉCTRICA DEL SISTEMA CONTRAINCENDIOS



AREA DE COMPRESORES DE AIRE



CASETA DEL SISTEMA SCADA



CASETA DE CENTRAL DE CONTROL DE BOMBAS HPS Y BOOSTER



SUMIDERO



BODEGA



TRAMPAS API



CASETA DE COMUNICACIONES



Sitio de acopio temporal de desechos “Área 51”

En el sitio de acopio temporal de desechos AREA 51 se cuenta con cinco áreas de almacenamiento y una garita con su respectivo guardia.

A 50 m de la esquina nor oeste, está un cubeto de geomembrana en el cual se almacena temporalmente los tanques de químicos y tambores de aceite en un lateral y en el otro lateral desechos domésticos (plásticos) cubiertos con un liner. En la esquina nor-oeste, está ubicada el área de disposición de madera y a 10 m. al sur el área de disposición de chatarra. A 50 m. de la esquina sur oeste, se dispone en costales de material contaminado con hidrocarburo sobre palets de madera. En el lateral sur, hay piscinas de ripsos de perforación que han cumplido con su proceso de cierre. En la esquina nor-este, está localizada el área para compost, que está compuesta por trincheras con cubierta y cunetas perimetrales de tierra.

Sitio de Disposición de ripios “UNOCAL”

Corresponde a un área, donde se han dispuesto ripios de perforación y suelos contaminados.

Plataforma TIG-01

En esta plataforma están localizados los pozos TIG-01, TIG- 21 y TIG-22 a aproximadamente 25 m. del lateral este de la plataforma. Directamente de los pozos sale tuberías para conectarse a la línea de flujo aérea que se conecta al CPF. Al costado izquierdo de la puerta de ingreso se ubica una caseta abandonada, en vista que no se dispone de un operador o guardia permanente, el operador ingresa en función del cronograma de producción. El área de almacenamiento de químicos para la inyección, cuenta con una losa de hormigón y una cubierta; está localizada en el lateral sur de la plataforma a aproximadamente 50 m. de la puerta de ingreso; cuenta con tres tanques, que contienen: Biocida XC-32DR y XC40BR (1000 litros), Demulsificante (300 galones)

La energía es suministrada directamente desde CPF, por lo tanto no disponen de generadores en la plataforma. Tampoco cuentan con tanques de almacenamiento de crudo o combustibles, ni mechero. El sistema de cunetas perimetrales es de hormigón.

Plataforma TIG-02

En esta plataforma se localizan los pozos en producción TIG-07, TIG-08 y TIG-20, y el Pozo TIG-02 que está cerrado; el tren de los pozos está ubicado en el centro de la plataforma. El crudo que se extrae de los pozos mediante tubería se conectan al manifold localizado en el lateral norte a aproximadamente 10 m. de la puerta de acceso y luego enviado al CPF mediante líneas de flujo aéreas. Existe también en el ingreso a la plataforma, una caseta para el guardia y dos contenedores para la clasificación de basura.

En el lateral sur, está localizada el área de variadores y transformadores sobre una plataforma de hormigón con cubierta. La energía es suministrada desde CPF, por lo tanto no disponen de generadores en la plataforma. Tampoco se cuenta con tanques de almacenamiento de crudo o combustibles, químicos, ni mechero.

Plataforma TIG-03

En el centro de esta plataforma se ubica el pozo reinyector TIG-03 no operativo. Existe una línea de flujo que transportaba el agua de formación, resultante de los procesos de separación llevados a cabo en el CPF, para ser inyectada. La fuente de energía es suministrada desde CPF, por lo tanto no disponen de generadores en la plataforma. Tampoco cuentan con tanques de almacenamiento de crudo o combustibles, químicos, ni mechero, ni caseta de guardia.

Plataforma TIG-04

En esta plataforma se ubican tres pozos TIG-04 (productivo), TIG-10 (re-inyector no operativo) TIG-15 (re-inyector no operativo) (cuenta con línea de flujo para el transporte del crudo hasta el CPF y dos para la inyección del agua de formación. En la entrada a la plataforma está localizada la caseta del guardia/operador. En el lateral oeste se localiza el área de almacenamiento de químicos para la inyección al pozo TIG-04, cuenta con una losa de hormigón y una cubierta, y alberga cuatro tanques de químicos: Demulsificante (300 galones), Antiescala (CALNOX) (300 galones) WAW (300 galones). Anticorrosivo (CRW28) (55 galones)

Junto a este sector se cuenta con un equipo para lavado de ojos. Cerca al área de químicos, en tres casetas con losa de hormigón y cubierta se localizan los transformadores y variadores. En la parte posterior del área de químicos, tampoco cuenta con tanques de almacenamiento de crudo o combustibles, ni mechero.

Plataforma TIG-05

En esta plataforma se ubican tres pozos TIG-05 (re-inyector no operativo), TIG-16D (no operativo), TIG-18 (no operativo), y cuenta con líneas de flujo para el transporte del crudo hasta el CPF y otra para la inyección del agua de formación. En la entrada a la plataforma está localizada la caseta del guardia/operador y dos contenedores para la clasificación de basura. En el sector oeste de la plataforma está el cabezal del pozo reinyector TIG-05, y cerca del mismo se ubica el tanque de Calnox de 300 galones de capacidad, dentro del respectivo cubeto. El área para transformadores y variadores se ubica sobre los laterales oeste y norte, en estructuras de casetas con base de hormigón, una con cubierta y otra sin cubierta de protección. La energía es suministrada desde CPF, por lo tanto no disponen de generadores en la plataforma. Tiene sistema de cunetas perimetrales y trampas de grasa.

Plataforma TIG-11

En esta plataforma están localizados cinco pozos TIG-12 (no operativo esperando Workover), TIG-13 (productivo), TIG-17 (Re inyector), TIG-11 (inyector operativo), TIG-14 (re-inyector no operativo). El crudo que se extrae de los pozos mediante tubería son conectadas al manifold localizado en el lateral norte y luego enviado al CPF mediante líneas de flujo. Al ingreso de la plataforma, se ubica una caseta para el guardia y un contenedor para la clasificación de basura. La locación no cuenta con mechero. Hacia el lateral norte, se ubican cuatro tanques de químicos para la inyección al pozo, sobre una losa de hormigón con cubierta, los cuales contienen: Demulsificante (330 galones), 2 tanques de Antiescala (CALNOX) (330 galones), WAW (330 galones)

En el lateral este, están las instalaciones permanentes para el alojamiento de los contratistas. Hacia el sector oeste, se localiza una cancha multiuso permanente con base de cemento. En el sector sur se localiza el sistema de abastecimiento de combustibles que consta de un surtidor y tres tanques de almacenamiento ubicados dentro de un cubeto. Exteriormente, al norte de esta plataforma, se ubica el helipuerto, el mismo que cuenta con su respectiva señalización.

Plataforma TIG-N1

En esta plataforma está localizado el pozo TIG-N1 no operativo, ubicado en el centro de la misma. La plataforma cuenta con una caseta del guardia/operador al ingreso.

En el lateral este se localiza el área de variadores y transformadores sobre una losa de hormigón con cubierta. Asimismo, sobre este sector se ubica el sistema de generación eléctrica de la plataforma, que consta de un generador Caterpillar de 275,2 kW, sobre una losa de hormigón con cubierta, y a un costado está el tanque de diesel de 5156 galones, dentro de un cubeto. Hacia el sector oeste, se ubica un tanque de almacenamiento de crudo de 500 bbl, y hacia la esquina nor-oeste se localiza el mechero sobre un cubeto portátil. La plataforma no cuenta con un área de almacenamiento de químicos. Tiene sistema de cunetas perimetrales y de trampas de grasa, así como el cerramiento perimetral.

Cachiyacu

La plataforma Cachiyacu 1, que se ubica hacia el sur del Bloque Tigüino. Existen dos locaciones, en la plataforma 1 se localiza un pozo productor (Cachiyacu 1) con una producción promedio de 200 BPPD, sus líneas de flujo subterráneas hacia los tanques de proceso y líneas áreas para la carga y descarga del crudo hacia los tanques ya que este pozo necesita petróleo liviano como diluyente para su producción por ser muy pesado. En la plataforma 2 se encuentra la zona de carga y descarga con bombas para desplazar diluyente hasta los tanques de producción de la plataforma 1, a un costado se encuentran arrancadores y variadores de velocidad para la operación de bombas y extintor de 125 lbs. En la plataforma 2 se encuentra, en una esquina el mechero y un separador para deshidratar el gas. Asimismo, en la plataforma 1, se ubica el sistema de generación eléctrica de la plataforma, que consta de un generador Caterpillar de 275,2 kW, sobre una losa de hormigón con cubierta, y a un costado está el tanque de diesel de 5156 galones, dentro de un cubeto. En la entrada a la plataforma 1 se ubica la caseta del

guardia/operador y recipientes para la clasificación de basura y un contenedor con materiales y herramientas para contingencias. En el lateral norte se ubican 3 tanques de crudo de 500 bls. cada uno, dentro de un cubeto. En la esquina sureste se localiza el sistema de variadores y transformadores. Las plataformas cuentan con cunetas perimetrales de hormigón trampa de grasa de hormigón cuenta con rejillas. El cerramiento perimetral está completo.

Ubicaciones Futuras de las facilidades

A continuación, se muestran las coordenadas futuras de ubicación de la plataforma TIG-06:

Vértices	X	Y
1	284359,88	9874906,31
2	284490,41	9874961,96
3	284537,90	9874857,95
4	284486,00	9874836,78
5	284442,22	9874831,89
6	284393,92	9874835,68

Fuente: WGS 84 Zona 18 Sur, PETROBELL S.A

Superficie de Ampliación: 0.87 Ha

A continuación, se presentan las coordenadas de las piscinas de lodos y ripios ÁREA 51:

Vértices	X	Y
1	285132,26	9878009,85
2	285244,05	9878012,38
3	285247,35	9878008,96
4	285208,54	9877940,44
5	285131,31	9877936,96
6	285099,86	9877943,39

Fuente: WGS 84 Zona 18 Sur, PETROBELL S.A

Superficie del área de lodos y ripios: 0.81 Ha

A continuación, se presentan las coordenadas del área de campamento de perforación.

Vértices	X	Y
1	284482,99	9874872,13
2	284496,79	9874878,57
3	284501,55	9874868,96
4	284487,48	9874862,47

Fuente: WGS 84 Zona 18 Sur, PETROBELL S.A

Superficie del área campamento en la misma plataforma TIG-06: 0.164 Ha

A continuación, se presentan las coordenadas del área de maniobrabilidad durante etapa de

ampliación:

Vértices	X	Y
1	284461,64	9874851,16
2	284457,80	9874859,61
3	284479,96	9874869,68
4	284483,80	9874861,24

Fuente: WGS 84 Zona 18 Sur, PETROBELL S.A

Superficie del área campamento en la misma plataforma TIG-06: 0.226 Ha

A continuación, se exponen las coordenadas de la línea de flujo:

VÉRTICES	X	Y	Descripción	Longitud (m)
1	284367	9874899	Inicio de la línea de flujo	
2	284063	9876221	Fin de la línea de flujo	2038

Fuente: WGS 84 Zona 18 Sur, PETROBELL S.A.

Ver Anexo Cartográfico. Mapa Base

A continuación, se muestran las coordenadas de ubicación de los pozos de desarrollo:

Pozos	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
TIG-09	284444,46	9874887,35
TIG-23	284440,85	9874885,62
TIG-38	284437,24	9874883,89
TIG-39	284430,03	9874880,42
TIG-37	284426,43	9874878,68

Fuente: PETROBELL S.A. Sistema de Coordenadas WGS 84 Zona 18S

Características	Nombre de la Facilidad	Área Actual (Ha)	Pozos existentes	Licencia Aprobada	Estatus	AREA LICENCIADA con otras licencias aprobadas	Pozos licenciados con otras licencias aprobadas	EL ÁREA QUE SE PRETENDE LICENCIAR CON LA REEVALUACIÓN Ha	POZOS A LICENCIARSE CON LA REEVALUACIÓN	LÍNEAS DE FLUJO A LICENCIARSE CON LA REEVALUACIÓN
Producción	Tiguino 1	0.5968	TIG-01 (no operativo) TIG-21 (operativo) TIG-22 (operativo)	Licencia 1671 Licencia 184	Existente	Licencia 275 = 0.0960 Ha Licencia 184= 0.09849 Ha	TIG-21 (operativo) TIG-22 (operativo)	0	0	Ninguna
Producción	Tiguino 2	0.76	TIG-07(no operativo) TIG-08 (productivo) TIG-20(productivo) TIG-02 (operativo inyector)	Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
Producción	Tiguino 3	0.64	TIG-03 (re-inyector no operativo)	Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
Producción	Tiguino 4	2.38	TIG-04 (productivo) TIG-10 (re-inyector no operativo) TIG-15(re-inyector no operativo)	Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
Producción	Tiguino 5	0.33	TIG-05 (re-inyector no operativo) TIG-16D (no operativo) TIG-18 (no operativo)	Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
Producción	Tiguino 6	0.5767	TIG-06 (productivo) TIG-19 (productivo)	Licencia 1671	Existente	-	0	0.87	5	Nueva, reemplazará la línea ya existente que va desde la plataforma TIG-06 a CPF.

Producción	Tiguino 11	1.16	TIG-12 (no operativo esperando Workover) TIG-13(productivo) TIG-17(Re-inyector) TIG-11 (inyector operativo) TIG-14 (re-inyector no operativo)	Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
Almacenamiento, Bodegas, Re-inyección, Mecheros, Oficinas, Central de Generación Eléctrica.	CPF	5.48		Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
Comedor, Dormitorios, Oficinas, Cancha de Futbol, Gimnasio.	Campamento	2.06		Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
Producción	Tiguino Norte 1	1.08	TIGN-1 (productivo)	Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
Producción	Cachiyacu	0.60	Cachiyacu-01(productivo)	Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
área de Carga y Descarga	Cachiyacu			Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna
ÁREA 51		5.19	Acopio Temporal de Desechos y piscinas de lodos y ripios	Licencia 1671	Existente	-	0	0.81	0	Ninguna
UNOCAL		2.32	Piscinas de lodos y ripios y remediación de suelos contaminados.	Licencia 1671	Existente	-	0	0	0	Ninguna

Actividades previas a la perforación: Ampliación de la plataforma TIG-06

La compañía que será contratada para realizar las actividades, será una compañía que cuente con todos estándares técnicos y ambientales definidos y requeridos por PETROBELL S.A, el cuál presentará un cronograma de logística y actividades, para establecer el normal desarrollo de esta etapa del proyecto.

La base del apoyo logístico para aprovisionamiento de materiales, equipos y personal estará ubicada en el CPF y campamento base, sin embargo, existirá un área de maniobrabilidad donde será estacionada toda la maquinaria en la misma plataforma Tiguino 6. Todas las operaciones serán realizadas de acuerdo con los procedimientos técnicos y ambientales con los que cuenta la compañía para realizar dichas actividades.

La maquinaria pesada y liviana que se requerirá para las operaciones será:

EQUIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD
Excavadoras CAT 320 o similar	1	
Tractores D6	2	
Rodillos lisos vibratorios	1	
Volquetas de 11 m3	2	
Tanquero para agua	1	2000 Galones
Tanquero para combustible	1	2000 galones
Motoniveladora	1	
Buseta, Transporte del personal	1	20 personas
Equipo de topografía que incluye estación total, libreta electrónica, nivel, etc.	1	
Camionetas 4X4	2	

Fuente: PETROBELL S.A, 2019

A. REPLANTEO Y NIVELACIÓN

El replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la realización del proyecto.

La primera actividad o etapa pre-constructiva que se ha considerado, es el estudio topográfico del área, esta permitirá delimitar el área útil de la plataforma. El levantamiento de esta información servirá como base para el análisis final del sitio de ampliación.

Todos los trabajos de replanteo y nivelación serán realizados con aparatos de precisión tales como Estación Total, Niveles, cintas métricas, etc., y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberán colocar estacas y balizas perfectamente identificadas en la cota y la abscisa correspondiente según los hitos cercanos del IGM.

La maquinaria, los equipos y el personal serán trasladados a la locación por vía terrestre utilizando las vías ya existentes internas dentro del Bloque 66.

B. DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA

La siguiente actividad a realizarse es el desbroce de vegetación y limpieza del área en donde se señalará el perímetro de la zona a ser intervenida. El desbroce de vegetación y limpieza para la ampliación del proyecto, será realizado de forma manual y mecánica.

Para la remoción mecánica de los árboles y el movimiento de suelos, se empleará maquinaria pesada. El destronque del bosque y la tala de árboles se orientarán hacia el interior del área intervenida.

Los árboles de diámetro a 50 cm se cortarán en trozos pequeñas y se acumulará en la parte izquierda en donde existirá un área disponible. Las áreas de desbroce contempladas se presentan a continuación:

Facilidad	Status	Superficie Total de intervención (Ha)
Plataforma TIG-06	Desbroce y ampliación	0.87
Ampliación en Área 51 construcción de piscinas de Lodos y Ripios	Desbroce, bosque secundario intervenido	0.81
Campamento y Área de Maniobrabilidad	En Plataforma TIG-06	0
Instalación de Línea de flujo en DDV de vía de acceso ya existente que conecta a la plataforma TIG-06 con CPF, línea que será reemplazada con la ya existente.	Área intervenida se utilizará el mismo DDV no se requiere desbroce	0

Fuente: PETROBELL S.A, 2019.

Es importante acotar que las áreas de desbroce corresponden a las mismas áreas de muestreo tal como se puede evidenciar en el mapa de muestreo biótico No 16A con la implantación del proyecto.

C. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Posteriormente se continuará con las actividades de movimiento de tierras, corte, relleno y taludes. Se realizará el movimiento de tierras procurando que el volumen a removerse sea mínimo. Luego se realizarán las respectivas actividades de relleno y compactación, hasta poder regular la superficie y alcanzar un mínimo del 80% del Proctor estándar.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos. Se prohibirá la realización de las excavaciones en tiempo lluvioso y durante la noche.

Los rellenos serán realizados con el material obtenido de los cortes para conformar áreas restantes, se procederá realizando un relleno con material que esté libre de troncos, ramas y cualquier material orgánico. Se utilizará la maquinaria adecuada para esta labor como tractores, rodillo pata de cabra, se nivelará y dará un terminado del relleno con rodillo liso, desde luego considerando las gradientes transversales necesarias.

Se realizarán adicionalmente las excavaciones para las cunetas perimetrales que tendrá la plataforma TIG -06 y ÁREA 51.

Los materiales provenientes de la excavación en el movimiento de tierras, desbroce, desbosque y limpieza será acomodada conformando la plataforma y ÁREA 51 a continuación del área de trabajo.

Es importante acotar que no será necesaria la implementación de áreas adicionales de préstamo, ya que se utilizará únicamente el área que será permitada y que se presentó en líneas anteriores.

D. ACARREO DE SUB-BASE GRANULAR

Se trasladará el material sub-base granular desde la Mina más cercana (el permiso de explotación otorgado por el Ministerio del Ambiente lo entregará la empresa que realizara el proyecto), hasta el sitio en donde se encuentra ubicado el proyecto. Se entenderá por sub-base granular a la capa que se construye con materiales seleccionados, la cual se utiliza para prevenir deformaciones de la subrasante.

E. CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE

Para la ejecución de este trabajo se requiere que se hayan realizado los cortes y rellenos requeridos.

F. GEOTEXTIL

Las propiedades requeridas del geotextil para estabilización deben estar en función de la gradación del material granular, de las condiciones geomecánicas del suelo de la subrasante de las cargas impuestas durante la ejecución de los trabajos, permitiendo en todo momento el libre paso del agua. Se emplearán geotextiles Tejidos o No Tejidos elaborados a partir de polímeros sintéticos de cadena larga, compuestos con un porcentaje mínimo del 95% en peso de poliolefinas o poliéster. El geotextil a utilizar deberá cumplir con las propiedades mecánicas e hidráulicas que se presentan a continuación:

✓ Requerimientos de propiedades mecánicas

Las propiedades de resistencia de los geotextiles dependen de los requerimientos de supervivencia y de las condiciones y procedimientos de instalación. Estas propiedades corresponden a condiciones normales de instalación.

✓ Requerimientos de propiedades hidráulicas y de filtración

PROPIEDAD	VALOR MÍNIMO PROMEDIO POR ROLLO
Permitividad	0.05 S ⁻¹
Tamaño de Abertura Aparente	0.43 mm
Estabilidad Ultravioleta	50% después de 500 h de exposición

Fuente: PETROBELL S.A.

Adicionalmente estos valores se ajustarán a la especificación técnica proporcionadas por el fabricante, además que estas deberán cumplir con las normas de calidad establecidas en nuestro país.

Para considerar que la función de estabilización se dé por parte del geotextil, el suelo de subrasante deberá presentar un CBR entre 1 y 3 ($1 < \text{CBR} < 3$, o que la resistencia al corte sea mayor a 90 KPa aproximadamente) y estar en condición de no saturación.

Se dispondrá de los equipos necesarios para colocar el geotextil correctamente y el requerido para cargar, transportar, colocar y compactar el material granular. El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, éstos se deberán traslapar o unir mediante la realización de costura. El mínimo traslapo deberá ser de sesenta centímetros (0.60 m) y dependerá tanto del CBR de la subrasante como del tráfico que habrá a circular sobre el área durante la construcción. No se permitirá de alguna manera que el geotextil quede expuesto.

El material de relleno se descargará en un lugar previamente escogido, luego el mismo se esparcirá sobre el geotextil, empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil. No se permitirá el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se conforme la primera capa de material de relleno compactado. No se permitirá el giro de maquinaria sobre la primera capa de material granular.

El material de relleno se compactará con el equipo adecuado, para lograr el grado de compactación exigido del material, antes de dar paso a las actividades sobre la plataforma TIG-06 y AREA 51.

4.6.2. Diseño conceptual, trazado, construcción y adecuación de la vía de acceso

No se construirán vías de acceso adicionales a las ya existentes dentro del Bloque 66.

Actualmente dentro del Bloque esta la vía conocida como Auca, la misma que llega hasta la plataforma Cachiyacu. Dentro del Bloque tiene una extensión de 25.4 km. Esta vía se encuentra en buenas condiciones y recibe mantenimiento periódico por parte de Petrobell S.A. de esta se desprenden vías secundarias hacia el resto de facilidades del Bloque.

4.6.3. Fuentes de materiales, plan de explotación de materiales, así como tratamiento y disposición de desechos.

Para la conformación de la plataforma y el área 51 será necesario colocar arena y grava.

En el caso de la plataforma y el ÁREA 51, los materiales de construcción a utilizarse serán los siguientes:

- ✓ Grava y arena de río
- ✓ Geosintéticos (geomalla y geotextil)

La Mina que posiblemente se utilizarán para obtener material pétreo es:

MINA	RÍO
Guayusa	Coca

Fuente: PETROBELL S.A.

Se optimizará la utilización del material por tanto se minimizará la generación de desechos.

El plan de explotación de la Mina Guayusa dependerá del plan aprobado por el Ministerio del Ambiente, en el Anexo 4.1. Se presenta el Permiso Ambiental para la explotación de la misma.

Tratamiento y Disposición de Desechos

Clasificación, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos por fase del proyecto

Almacenamiento temporal de los desechos generado durante cada fase del proyecto			Fases del proyecto	Pre-constructiva y constructiva.- en el área de maniobrabilidad se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo y posteriormente serán trasladados al ÁREA 51. Los desechos que lleguen a esta área deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, deberán ser colocados en las distintas facilidades con las cuales se cuenta en la plataforma, es decir, estarán situados en las áreas de desechos reciclables (plásticos, papel/cartón, chatarra, etc.) y no reciclables (especiales y peligrosos).	
				Perforación y Reacondicionamiento de pozos.- tanto en el área de campamento y de la plataforma se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo. La disposición final de estos desechos estará a cargo de la empresa que realice las actividades de perforación. La misma que deberá contratar los servicios de un gestor debidamente autorizado por el respectivo ente de control, sin embargo, será de responsabilidad de PETROBELL S.A verificar la disposición final de los mismos para dar estricto cumplimiento al art 15 del RAOHE.	
				Operación de las facilidades dentro del Bloque 66.- en la plataforma se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo y posteriormente serán trasladados al ÁREA 51. Los desechos que lleguen a esta área deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, deberán ser colocados en las distintas facilidades con las cuales se cuenta en la plataforma, es decir, estarán situados en las áreas de desechos reciclables (plásticos, papel/cartón, chatarra, etc.) y no reciclables (especiales y peligrosos).	
				Abandono y Rehabilitación.- Los desechos que se generen en esta fase serán trasladados directamente al AREA 51. Los desechos que lleguen a esta área deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, deberán ser colocados en las distintas facilidades con las cuales se cuenta en la plataforma, es decir, estarán situados en las áreas de desechos reciclables (plásticos, papel/cartón, chatarra, etc.) y no reciclables (especiales y peligrosos).	
Fase de actividad	TIPO DE DESECHOS Y CLASIFICACION		RESIDUO	TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL	Empresa o Gestor Ambiental a entregar los residuos
Pre-constructiva, Constructiva, Perforación, Operación,	Reciclables	Inorgánicos	Metálicos, Chatarra no contaminada	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	JARYGOM PECKSAMBIENTE Referirse Anexo 1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos. Capítulo 7.5.
			Vidrio	Para el tratamiento del vidrio es necesario reducir su tamaño para lo cual se puede utilizar una picadora o quebrar al vidrio dentro de un envase metálico adecuado, y una vez procesado este material debe ser entregado al gestor.	
			Llantas	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	

Abandono y Rehabilitación del área			Escombros, ripio	Reciclaje, previa trituración, emplear en áreas de relleno construcción civil mediante una disposición controlada.	
			Cables eléctricos no utilizable	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			Papel / Cartón y productos de papel	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			Plásticos	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			Filtros	Clasificación, Reciclaje de su estructura metálica y posterior entrega al gestor	
			Baterías (automotriz y generadores)	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			Madera	Reciclaje, es necesario separar en reutilizable y desechos. A los desechos se les debe extraer los clavos y partes metálicas para posteriormente sean entregados al gestor.	
			Desechos textiles	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			EPP	Clasificación, Reciclaje, reuso en otras actividades o entrega al gestor	
		Inorgánicos domésticos	Envolturas de productos alimenticios	Clasificación; disposición controlada mediante la entrega a un gestor autorizado.	
		Orgánicos domésticos	Restos de alimentos	Clasificación, compostaje	
Fase de actividad	TIPO DE DESECHOS		RESIDUO	DISPOSICIÓN FINAL	Empresa o Gestor Ambiental a entregar los residuos
Perforación	No Reciclables	Peligrosos	Lodos, rípios y desechos de perforación	Disposición final hacia piscinas de lodos y rípios en AREA 51	-----
			Lodos y arena contaminados con hidrocarburos	Incineración, Gestor Autorizado	JARYGOM PECKSAMBIENTE Referirse Anexo 1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos. Capítulo 7.5.
			Lodos de fondo de tanques de hidrocarburo y de agua de formación	Incineración, Gestor Autorizado	
			Lodos generados en planta de aguas negras y grises.	Incineración, Gestor Autorizado	
Perforación Operación			Tierra y vegetación con Hidrocarburos	Incineración área Asignada/ Gestor Autorizado Prevención de derrames.	
Pre-constructiva, Constructiva, Perforación, Operación,		Peligrosos	Filtros usados, filtros hidráulicos	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	
			Paños o material absorbentes y trapos contaminados con crudo o derivados de hidrocarburos o sustancias químicas peligrosas	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	

Abandono y Rehabilitación del área			Pilas o baterías usadas o desechadas que contienen materiales pesados	Entrega a gestor autorizado	Plan de Manejo de desechos. Capítulo 7.5.
			Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes y focos ahorradores usados que contengan mercurio	Deberán almacenarse en recipientes cerrados y serán enviados con un gestor autorizado, para su posterior disposición en rellenos de seguridad. Se deberá cuidar no romper estos desechos	
			Cartuchos tipo tóner o tinta	Entrega a gestor autorizado	
Perforación Construcción Operación		Peligrosos	Material de embalaje contaminado con restos de sustancia o desechos peligrosos	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	JARYGOM PECKSAMBIENTE Referirse Anexo 1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos. Capítulo 7.5.
			Envases Químicos, envases contaminados con materiales peligrosos	Envase metálico: considerar como chatarra, previo lavado o gestionar devolución a proveedor Envase de vidrios para químicos especiales, gestionar devolución a proveedor Envase plástico: destrucción total del envase en forma de planchas reciclaje. Demás envases que no puedan ser recuperados.- entrega a gestor para incineración y disposición controlada	
			Sacos de químicos	El producto contenido se refiere a cemento o cal, estos serán enviados al gestor autorizado.	
Pre-constructiva, Constructiva, Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área		Peligrosos	Baterías (No automotriz y generadores), desechos de catalizadores	Regeneración y reutilización en cuanto sea posible, caso contrario entrega al gestor autorizado.	JARYGOM PECKSAMBIENTE Referirse Anexo 1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos. Capítulo 7.5.
			Desechos sanitarios y clínicos infecciosos (cortopunzantes, bajalenguas, ampollitas, medicinas caducadas, gasas, torunda, de limpieza, etc.)	Entrega a gestor autorizado	
Perforación Operación		Especial	Neumáticos usados o partes de los mismos	Entrega a gestor autorizado	
			Equipos eléctricos o electrónicos en desuso que no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos	Entrega a gestor autorizado	
Constructiva (instalación de línea de flujo)		Peligrosos	Desechos de detectores de radioactividad	Entrega a gestor autorizado	JARYGOM PECKSAMBIENTE

Perforación Operación			Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados correspondientes a las categorías de esta lista	Entrega a gestor autorizado	Referirse Anexo 1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos. Capítulo 7.5.
Perforación (campamento de perforación)			Carbono activado consumido, excepto el resultante del tratamiento del agua potable	Entrega a gestor autorizado	
Todas las fases del proyecto			Equipos de protección personal (EPP) impregnados con sustancias tóxicas o contaminantes	Clasificación, Entrega a gestor autorizado	
Campamento Fase: Constructiva, Perforación, Operación			Compresores del sistema de aire acondicionado	Previamente se drenará el aceite el mismo que será entregado al gestor. Los compresores serán entregados al gestor	

Clasificación, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos por fase del proyecto

Almacenamiento temporal de los desechos generado durante cada fase del proyecto	Fases del proyecto	Pre-constructiva y constructiva.- en el área de maniobrabilidad se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo y posteriormente serán trasladados al AREA 51. Los desechos que lleguen a esta área deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, deberán ser colocados en las distintas facilidades con las cuales se cuenta en la plataforma. Se instalará sistemas de drenaje perimetrales	
		Perforación y reacondicionamiento de pozos.- tanto en el área de campamento situado en la plataforma y en la plataforma se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo. La disposición final de estos desechos estará a cargo de la empresa que realice las actividades de perforación. La misma que deberá contratar los servicios de un gestor debidamente autorizado por el respectivo ente de control. Se instalara sistemas de drenaje perimetrales y sumidero	
		Operación de las plataformas y Facilidades de todo el Bloque- en las plataformas se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo y posteriormente serán trasladados al AREA 51. Los desechos que lleguen a esta área deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, deberán ser colocados en las distintas facilidades con las cuales se cuenta en las facilidades.	
		Abandono y Rehabilitación.- Los desechos que se generen en esta fase serán trasladados directamente al AREA 51. Los desechos que lleguen a esta área deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, deberán ser colocados en las distintas facilidades con las cuales se cuenta en la plataforma.	
Fase de actividad	TIPO DE DESECHOS	TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL	Empresa o Gestor Ambiental a entregar los residuos
Constructiva, Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Aguas lluvia y de escorrentía	Deberán ser colectadas por medio de los sistemas perimetrales que deberá contar las plataformas Las aguas de lluvia, serán conducidas por sistemas de drenaje separados, de tal manera de asegurarse que no se mezclen con aguas domésticas ni industriales.	Sistema de drenaje perimetral
Pre-constructiva, Constructiva, Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Manejo de aguas negras y grises	Las aguas domésticas (negras y grises), generadas en el Campamento Base, campamento temporal de perforación de cada una de las fases, son tratadas en una planta de tratamiento. Las descargas deben cumplir con los parámetros contenidos en la Tabla No. 5 del RAOHE. Para el procesamiento de aguas negras y grises se aplica el sistema en base a lodos activados, sistemas o plantas paquete STP	Sistema de drenaje perimetral
Pre-constructiva, Constructiva, Perforación, Operación,	Aceites usados o gastados y lubricantes	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	JARYGOM PECKSAMBIENTE
	Aceites, grasas y ceras usadas o fuera de especificaciones	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	

Abandono y Rehabilitación del área	Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	Referirse Anexo 1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos. Capítulo 7.5.
Perforación Operación	Aguas de fractura hidráulica / aguas de formación	Reinyección a pozos reinyectores debidamente permitidos (Anexo 4.1.- licencias pozos reinyector, del plan de manejo de desechos), previo al cumplimiento de lo establecido en la Tabla 4a del RAOH 1215.	Pozos re-inyectores: TIG-17
	Fluidos provenientes de Pruebas Hidrostáticas de tanques y separadores, dewatering	Reinyección a pozos reinyectores debidamente permitidos (Anexo 4.1.- licencias pozos reinyector, del plan de manejo de desechos), previo al cumplimiento de lo establecido en la Tabla 4a del RAOH 1215.	Pozos re-inyectores: TIG-17
Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Fluidos provenientes del Proceso de mantenimiento mecánico	Todo equipo de superficie debe estar sobre base impermeabilizada rodeada por canales perimetrales, cuyos drenajes internos estarán direccionados a un sumidero local. El fluido que se vaya a utilizar en la limpieza de las partes mecánicas de los equipos en plataforma y talleres, debe ser biodegradable. Cuando los sumideros se encuentren aproximadamente ocupado su $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, el departamento de producción coordinara la evacuación con vacumm hasta el sumidero principal en el CPF para el reingreso al proceso de producción.	Recolección por vacumm del fluido se deposita en el sumidero y finalmente reingresa al proceso de producción
Constructiva, Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Fluidos provenientes del Manejo de Combustibles y Aceites, derrames pequeños	Se colocarán cubetos y por medio de vacumm el fluido será llevado a los sumideros de las plataformas. Cuando el sumidero de las plataformas se encuentren aproximadamente ocupado su $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, el departamento de producción coordinara la evacuación con vacumm hasta el sumidero principal en el CPF, para el reingreso al proceso de producción. Por ningún motivo se verterá en cuerpos de agua, aceites usados.	Recolección por vacumm del fluido se deposita en el sumidero y finalmente reingresa al proceso de producción
Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Fluidos Generados por derrames mayores de crudo y derivados de hidrocarburos	El fluido liberado y confinado en un cubeto, será succionado con vacumm y colocado en el sumidero de las plataformas Cuando el sumidero se encuentren aproximadamente ocupado su $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, el departamento de producción coordinara la evacuación con vacumm hasta el sumidero principal en el CPF para el reingreso al proceso de producción. Verificar que el sistema de bombeo desde el sumidero al tanque wash esté funcionando dentro de los niveles óptimos de operación, controlar que no existan fugas en el proceso.	Recolección por vacumm del fluido se deposita en el sumidero y finalmente reingresa al proceso de producción

Manejo de Emisiones a la atmósfera

Fase de actividad	TIPO DE DESECHOS	TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL	Empresa o Gestor Ambiental a entregar los residuos
Perforación, Operación,	Generación de Emisiones a la Atmósfera de grupos electrógenos	Se realizará el control de emisiones a la atmósfera de todos los grupos electrógenos definidos para el proyecto de acuerdo a lo que se establece en el Acuerdo Ministerial 091 y el Art 12 del RAOHE.	PETROBELL S.A a través del monitoreo con laboratorios ambientales acreditados
Operación	Generación de Emisiones a la Atmósfera de mecheros	Se realizará el control de emisiones a la atmósfera de acuerdo a lo que se establece en el Art 57 del RAOHE ítem f2.	PETROBELL S.A a través del monitoreo con laboratorios ambientales acreditados

4.6.4. Trazado y construcción de línea de flujo

Será tendida una línea de flujo desde Tiguino 6 hacia el CPF, la línea será aérea y será de 8", incluye trampas marraneras, protección catódica, válvulas de corte a la salida y llegada. Se utilizará el DDV de la vía ya existente, la línea existente de 4" será reemplazada por esta línea de 6" ya que la producción en la plataforma aumentara por la perforación de los 5 pozos adicionales a los dos existentes. Las características de la línea de flujo son las siguientes:

Material: API 5L X42 SCH STD

Presión: 100psi

Trazado Topográfico

Tal como lo establece el Art. 73. Construcción de ductos, literal 2.1. donde se especifica que el ancho de desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 m en promedio, a nivel de la rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado, y en caso de que sea adyacente a la vía ya existente su ancho máximo será de 6 m a partir del borde de la obra básica, hecho que se cumplirá a cabalidad ya que no será necesario un desbroce adicional, se utilizarán los mismos marcos H por sobre esta la línea actual y por lo que se reemplazara a esta nueva línea.

Diseño Básico

VÉRTICES	X	Y	Descripción	Longitud (m)
1	284367	9874899	Inicio Línea de Flujo	
2	284063	9876221	Fin Línea de Flujo	2038

Fuente: WGS 84, PETROBELL S.A.

La línea contará con su respectivo lanzador y receptor de herramientas de tubo (scrappers, placa calibradora, pigs de verificación de integridad). El manifold, lanzador y receptor de herramientas de limpieza estarán protegidos con cubetos de cemento que drenarán hacia los separadores API.

La línea de flujo contará con un sistema de detección de fugas tipo acústico, que es el único sistema confiable para flujo multifásico y tiene un nivel de precisión bueno y un tiempo de respuesta de pocos segundos.

➤ Desfile de Tubería

Para el desfile de tubería se considera realizar el siguiente proceso:

La tubería se transportará por la vía de acceso hasta los stocks, desde donde se procederá a realizar el desfile utilizando pipecarriers. El acopio temporal para el almacenamiento de tubería será el área de maniobrabilidad ubicada en la plataforma TIG-06, que se encuentra determinada para la etapa constructiva, sus coordenadas se encuentran determinadas a continuación:

Vértices	X	Y
1	284461,64	9874851,16
2	284457,80	9874859,61
3	284479,96	9874869,68
4	284483,80	9874861,24

Fuente: WGS 84, PETROBELL S.A

ÁREA: 0.226 Ha

➤ Hormigonado de la Tubería

Comprende la colocación de una capa de hormigón sobre la tubería para evitar la flotabilidad en lugares como pantanos, zonas inundadas, cruces de ríos y esteros.

Se considera realizar este trabajo en el stock desde el área de maniobrabilidad, para luego realizar el desfile de la tubería revestida de hormigón hasta el lugar de uso.

Como alternativa al hormigonado de tubería, se podría utilizar el procedimiento conocido como "Pipe Sack", basado en el uso de geotextiles. Se ha comprobado que este sistema es más rápido, fácil y por tanto más económico.

➤ **Doblado de Tubería**

El doblado de la tubería se llevará a efecto en su totalidad en campo, dada la dificultad para desfilizar tubería doblada. El equipo de doblado ingresará una vez que se tenga desfilado al menos un stock de tubería, para de esta manera evitar cruces de maquinaria en el DDV.

➤ **Soldadura**

El proceso de soldadura será similar al que normalmente se utiliza en la construcción de oleoductos: limpieza de biseles, acoplamiento de tubería, instalación del coupling interno y soldadura. El proceso de soldadura será manual e irá de acuerdo al tipo de material de la tubería.

Se instalará el coupling interno como protección contra la corrosión de las juntas soldadas en su parte interna, ya que estos tubos llevan revestimiento interno en su totalidad.

Una vez soldada la línea se irán colocando sobre polines de tal forma que permitan la ejecución de la gammagrafía.

Prueba Hidrostática

Volumen de agua para Prueba hidrostática: 81 m3

Presión de Prueba Hidrostática: 600 psi ANSI 300#

Máxima Presión de Operación: 100 psi

Prueba de Presión

La presión debe ser elevada hasta llegar al 50% de la presión de prueba a una razón constante máxima de 20 psi/min. Luego, la presión debe ser incrementada al 70% de la presión de prueba con periodos de estabilización, a partir de este punto, el bombeo debe hacerse sin grandes variaciones de presión a una razón constante máxima de 14.5 psi/min hasta obtener el 100% de la presión de prueba.

Alcanzada la presión de prueba se debe estabilizar por el lapso de una hora, previo al inicio del registro de la prueba de presión, la misma que debe mantenerse por 12 horas.

Los equipos de medición deben tener un rango del dial de 1.5 veces la presión máxima de prueba. La presión de prueba según datos de la operadora es de 150 psi.

Especificaciones Técnicas de los Sistemas de Tuberías

Las especificaciones del sistema de tubería deberán incluir lo siguiente:

- Tipo de material
- Diámetro en NPS
- Espesor
- Revestimiento interno / externo
- Temperatura de operación

Plan de Prueba

Un plan de prueba de presión debe ser preparado para un sistema de tubería a ser probada mediante una prueba de presión, la siguiente información debe ser incluida:

- a) Longitud, volumen y perfil de la prueba de cada sección de la tubería a ser probada
- b) Presión en el cabezal de pruebas
- c) Volumen de agua necesario para llenar la sección a ser probada
- d) Análisis químico del líquido de pruebas / carga y descarga
- e) Registros de Calibración de los instrumentos
- f) Listado de equipos
- g) Ubicaciones de llenado y descarga.
- h) Planificación para el desalojo de agua
- i) Cálculo de las presiones mínima y máxima correspondientes a las elevaciones del inicio y final de la sección, punto más alto y más bajo

Perfil de Prueba

El perfil de la prueba contiene la siguiente información mínima:

- Longitud del sistema de tuberías

Requisitos Iniciales para la ejecución de la Prueba de Presión

Liberación de la parte mecánica en la sección del sistema de tubería que debe someterse a prueba de presión, incluyendo cualquier trabajo pendiente o ítem de la lista de pendientes.

1. Aprobación de las secciones de los sistemas de tubería a probarse mediante prueba de presión.
2. Análisis químicos de líquido de llenado según las regulaciones gubernamentales vigentes a la fecha de la realización de la prueba de presión.
3. Aprobación de los puntos de llenado y descarga, según procedimientos y regulaciones ambientales vigentes a la fecha de la realización de la prueba de presión.
4. Verificar la operación correcta del equipo e instrumentación.
5. Los certificados de calibración de todos los instrumentos de medición deben estar vigentes a la fecha de la realización de la prueba de presión. El instrumental incluye:
 - a) Registrador de presión mecánico
 - b) Registrador de temperatura para el agua de prueba
6. Autorizaciones de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH) o las que el proyecto lo solicite.
7. Señalización de seguridad en el área de la prueba de presión y todas las recomendaciones de un trabajo seguro de acuerdo a los procedimientos.

Liberación de Soldaduras del Sistema de Tuberías

Liberación de la soldadura del sistema de tuberías El inspector debe verificar que toda la soldadura de la tubería utilizada en el sistema de transporte por tuberías esté debidamente identificado posea el registro de liberación de los ensayos no destructivos realizados en cada junta.

De ser encontrada tuberías con un mismo número de identificación o juntas que no consten con su debido registro de ensayos no destructivos deben ser reportadas.

Una vez verificada esta información el supervisor procede a liberar la soldadura del sistema de tuberías.

Ejecución de la Prueba de Presión

La prueba hidrostática deberá ser realizada por una empresa debidamente acreditada por el Sistema de Acreditación Ecuatoriano (SAE) y aprobada por la Agencia Reguladora de Control Hidrocarburífero (ARCH).

Llenado de la tubería

Una válvula es instalada en el extremo opuesto para liberar cualquier residuo de aire atrapado. Una vez que la línea esté completamente llena, esta válvula es cerrada.

El supervisor debe verificar que los equipos a utilizar en el llenado de la tubería estén en perfecto estado de funcionamiento y posean sus registros de mantenimiento de acuerdo a los sistemas de gestión de calidad del contratista.

El representante de La Compañía debe obtener la autorización para el llenado de la tubería por parte de la ARCH previo al inicio del llenado de la tubería, mediante la aprobación del acta:

“ACTA DE AUTORIZACION PARA EL LLENADO CON AGUA DEL SISTEMA DE TUBERIAS UTILIZADAS PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS PARA LA PRUEBA DE PRESION”

Presurización

El supervisor debe verificar que los equipos a utilizar en el presurizado de la tubería estén en perfecto estado de funcionamiento y posean sus registros de mantenimiento de acuerdo a los sistemas de gestión de calidad del contratista.

El representante de La Compañía debe obtener la autorización para el inicio de la prueba de presión y su presurizado de la tubería por parte de la ARCH previo al inicio de la presurización de la tubería, mediante la aprobación del acta:

“ACTA DE AUTORIZACION PARA EL PRESURIZADO DEL SISTEMA DE TUBERIAS UTILIZADAS PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS”.

El supervisor debe verificar que el llenado del sistema de tuberías se realiza en concordancia con lo descrito en el procedimiento.

Después de que se ha llenado la línea y el sistema de tuberías se ha estabilizado, se inicia la presurización de la línea. La bomba y la estación de presurización son colocadas cerca al reservorio de agua de prueba, compuesta básicamente de:

Estación de bombeo

Toma del líquido de prueba

Registrador de temperatura para el agua de prueba

Inicio de la Prueba de Presión

El representante de Compañía debe obtener la autorización para el inicio de la prueba de presión de la tubería por parte de la ARCH previo al inicio del llenado de la tubería, mediante la aprobación del acta:

“ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL INICIO DE LA PRUEBA DE PRESION DEL SISTEMA DE TUBERIAS UTILIZADAS PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS”

El inspector debe verificar que la prueba de presión se realiza en concordancia con lo descrito en el procedimiento.

Un registro adicional en esta actividad que se requiere son los registros obtenidos del registrador de presión utilizado en la prueba de presión.

Se da inicio al periodo de la prueba de presión una vez que se ha estabilizado la presión de prueba y en presencia del delegado de la ARCH y/o Petrobell según regulaciones del proyecto se procede al periodo de mantención de la presión de prueba por el tiempo de la prueba de presión establecido.

La presión se monitorea continuamente durante la presurización, la estabilización y los periodos de mantenimiento. La temperatura y presión se registran simultáneamente, por lo menos cada 30

minutos durante el período de realización de la prueba y permanentemente es registrada por los registradores de presión aprobados para la ejecución de la prueba.

La prueba de presión es aprobada, si la línea está libre de fugas y si la presión no cae por debajo del 1% de la presión de prueba designada dentro del tiempo preestablecido.

Por los factores ambientales y el diseño del sistema de tuberías ajustes y monitoreo continuo debe ser realizado, si existen caídas de presión mayores al 1% de la presión de prueba la prueba es rechazada.

Finalización de la Prueba de Presión

Una vez que se ha cumplido el periodo de mantención de la presión establecida para el proyecto, el representante de la Compañía debe obtener la aprobación de la finalización de la prueba de presión de la tubería por parte de la ARCH, mediante la aprobación del acta:

“ACTA DE APROBACION DE LA PRUEBA DE PRESION DEL SISTEMA DE TUBERIAS UTILIZADAS PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS”.

El supervisor debe verificar que la prueba de presión se realiza en concordancia con lo descrito en el procedimiento.

Despresurizado del Sistema de Tuberías

El representante de Compañía debe obtener la autorización para el despresurizado de la tubería por parte de la ARCH, mediante la aprobación del acta:

“ACTA DE AUTORIZACION PARA EL DESPRESURIZADO DEL SISTEMA DE TUBERIAS UTILIZADAS PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS”.

Desalojo del Agua

El representante de La Compañía debe obtener la autorización para el drenado y vaciado de la tubería por parte de la ARCH previo al inicio del drenado de la tubería, mediante la aprobación del acta:

“ACTA DE AUTORIZACION PARA LA DESCARGA DEL AGUA UTILIZADA EN LA PRUEBA DE PRESION DEL SISTEMA DE TUBERIAS UTILIZADAS PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS”.

La descarga de agua se realizara al ambiente después de presentar análisis de agua respectivo y que cumpla con los reglamentos del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE)

Reportes de Inspección de la prueba de presión

El supervisor debe registrar todas las actividades de identificación y verificar la generación de los formatos para las pruebas de presión de los sistemas de tubería empleados en la construcción de sistemas de transporte por tubería de La Compañía para su liberación y aceptación.

Si por cualquier motivo, durante la ejecución de las pruebas de presión alguna tubería falla y la prueba es considerada no satisfactoria todos los registros de esta prueba de presión deben ser mantenidos para su análisis y deben ser registrados nuevamente todas las actividades de la prueba satisfactoria y mencionar el número del intento en cada uno de los reportes respectivos. Tal como lo establece el Art. 73 literal 3

Durante las pruebas hidrostáticas se deberá asegurar que el caudal de llenado de la línea desde fuentes superficiales no interfiera con los usos aguas abajo. Los requerimientos de agua para la prueba hidrostática será de aproximadamente 81m³.

El agua proveniente de la prueba hidrostática, previa a su reinyección deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 4 del Anexo 2 del RAOHE. Se re-inyectará este fluido en los pozos que cuenten con los permisos ambientales: TIG-17. Ver Anexo 4.2. Permisos Ambientales pozos re-inyectores.

Justificación de la Línea de Flujo que no será enterrada

PETROBELL S.A en función al Art. 73 Construcción de ductos ha considerado lo siguiente:

- La vía actual califica como “guardarraya” y llega hasta el objetivo (Plataforma TIG-06 desde el CPF)
- En toda la longitud de la vía (2038 m), a la izquierda y derecha existen abismos que representan un 10%.
- El uso de la tierra a lo largo de la vía, esta direccionado a cultivos (uso tierra agropecuario)
- No existe sitios geológicamente inestables.
- Se evidencia la existencia de viviendas ya definidas dentro el tramo, Por tal motivo se ha determinado enterrar la tubería en los cruces de viviendas que sean necesarios.
- Desde el punto de vista técnico una línea aérea es mucho más confiable que una línea enterrada principalmente por la inspección permanente de su integridad mecánica como: Visualización total del ducto, Mediciones de espesores de manera puntual, Facilidad de proteger externamente algún tramo del ducto, Facilidad de cambiar tramos por obsolescencia y Facilidad de identificar una liberación del producto para un inmediato control del derrame minimizando la contaminación.
- Una línea enterrada requiere apoyo de tecnología para monitorear su integridad y la incertidumbre es mucho mayor al no poder visualizarla directamente.

Señalización

Se colocará señalización de aviso al público que incluya el nombre de la compañía operadora.

Fundamento para la línea de flujo

Por facilidad operativa y menor impacto al ambiente, el DDV para la línea de flujo seguirá la misma ruta de la línea actual, paralela a la vía.

Las líneas de flujo existentes dentro del Bloque son:

Wellpads	Pozo	Nombre Línea	Características	Origen	Destino	Diam. Nom (in)	Fluido	Longitud (m)	P Operación (psi)
TIG1-CPF	TIG-01	TIG-6"B-L-103	Tubería API 5LX42 STD TUBING 3 1/2 9.3 LB/FT N80 EUE-8RD	TIGUINO 1	CPF	4" 3.5"	Fluido	880	90
	TIG-22	TIG-3"B-L-136 (TIG-4"B-L-TIG-22)	TUBING 3 1/2 9.3 LB/FT N80 EUE-8RD	TIGUINO 1	CPF	3.5"	Fluido	880	90
	TIG-21	TIG-4"B-L-TIG-21	TUBING 3 1/2 9.3 LB/FT N80 EUE-8RD	TIGUINO 1	CPF	3.5"	Fluido	880	90
TIG5-CPF	N/A	TIG-4"E-PW-117	Tubería API 5LX42 STD	CPF	TIGUINO 5	4"	Agua	1800	270
	TIG-06	TIG-4"B-G-219	Tubería API 5LX42 STD	TIGUINO 5	CPF	6"	Fluido	1800	100
	TIG-19	TIG-4"B-L-206	Tubería API 5LX42 STD	TIGUINO 5	CPF	4"	Fluido	1800	100
TIG6-TIG5	TIG-06	TIG-4"B-G-219	Tubería API 5LX42 STD	TIGUINO 6	MANIFOLD'S TIG-5	4"	Fluido	800	100
	TIG-19	TIG-4"B-L-206	Tubería API 5LX42 STD	TIGUINO 6	MANIFOLD'S TIG-5	4"	Fluido	800	100

TIG4-CPF	TIG-04	TIG-4"B-L-155	Tubería API 5LX42 STD	TIGUINO 4	CPF	4"	Fluido	2100	100
	N/A	TIG-4"E-PW-210	Tubería API 5LX42 STD	CPF	TIGUINO 4	4"	Agua	2090	2600
TIG 2A-CPF	TIG-02	TIG-4"B-L-101	Tubería API 5LX42 STD	TIGUINO 2A	CPF	6" 4"	Fluido	242	50
	TIG-07								
	TIG-08	TIG-4"B-L-106							
	TIG-20								
TIG2B-CPF	TIG-13	TIG-6"B-L-219	Tubería API 5LX42 STD TUBING 5 1/2 9.3 LB/FT N80 EUE-8RD	TIGUINO 2B	CPF	6" 5.5"	Fluido	594	50
	TIG-12	TIG-4"B-L-220	Tubería API 5LX42 STD	TIGUINO 2B	CPF	6" 4"	Fluido	594	90
	TIG-11	TIG-4"E-PW-119	TUBING 4 1/2 9.3 LB/FT N80 EUE-8RD	CPF	TIGUINO 2B	4.5"	Agua	594	2600
	TIG-17	TIG-4"E-PW-217	TUBING 3 1/2 9.3 LB/FT N80 EUE-8RD	CPF	TIGUINO 2B	3.5"	Agua	594	3500

Fuente: PETROBELL S.A, 2019.

4.6.5. Captación y Vertimientos de agua

Las operaciones contempladas en el proyecto requieren suministro de agua dulce y limpia. Principalmente el agua será utilizada para las siguientes actividades:

- ✓ Abastecimiento de campamentos
- ✓ Actividades de Perforación específicamente, concernientes a la preparación de lodos de perforación.

Por tal razón para cumplir con todos estos requerimientos se ha ubicado los siguientes puntos de captación de agua:

Bloque 66	X	Y	Captación	Caudal l/s	Actividades para las que se utilizara	Caudal de captación	Usos de la Comunidad	Permiso SENAGUA
BLOQUE 66	283751	9876150	Estero sin nombre	0.6 l/s	Para consumo doméstico del Campamento Base	0.17 l/s	No se utiliza el estero para consumo humano, ni para riego ni para actividades de recreación	Permiso SENAGUA Trámite No.108-cn-2011. Ver Anexo 4.3
	283967	9874166	Estero sin nombre	184 l/s	Para consumo doméstico e industrial CPF	0.43 l/s	No se utiliza el estero para consumo humano, ni para riego ni para actividades de recreación	Permiso SENAGUA Trámite No. 3399-cn-2008 Ver Anexo 4.3
	284486.56	9874820.35	Estero sin nombre	360 l/s	Para actividades de perforación y uso doméstico de campamento	220 Bls/d de agua para la perforación 107 Bls/d para campamento de perforación	No se utiliza el estero para consumo humano, ni para riego ni para actividades de recreación	Permiso de SENAGUA por tramitar

Fuente: PETROBELL S.A, 2019.

Bloque	X	Y	Captación	Caudal l/s	Distancia de Punto de Captación al Proyecto
Bloque 66	283751	9876150	Estero sin nombre	0.6	100 m al Campamento Base
	283967	9874166	Estero sin nombre	184	2158 m al CPF
	284486.56	9874820.35	Estero sin nombre	360	134 m a la Plataforma Tigüino 6.

Fuente: PETROBELL S.A.

Los justificativos técnicos para el establecimiento del punto de captación de agua son:

- ✓ Identificación del estero más cercano a la plataforma y con mayor caudal de acuerdo al análisis del componente realizado previamente.
- ✓ Es el cuerpo de agua identificado como de menor sensibilidad al momento de la captación de agua y al momento del análisis de la campaña de campo.

La captación de agua se realizará mediante la instalación de una bomba, que funcionará con un motor de combustión interna a diésel. Se construirá adicionalmente un cubeto con liner impermeable, cuyo tamaño excederá del 15% el tamaño de la bomba más el motor. El equipo de bombeo se instalará dentro del cubeto, sobre vigas, para evitar liqueos del combustible o de los aceites lubricantes. Es importante mencionar que el proyecto en cuestión no podrá ser ejecutado

sino existe el permiso otorgado por la SENAGUA. PETROBELL S.A gestionará el permiso respectivo antes del inicio del proyecto.

Es importante aclarar que el volumen de agua promedio requerido será:

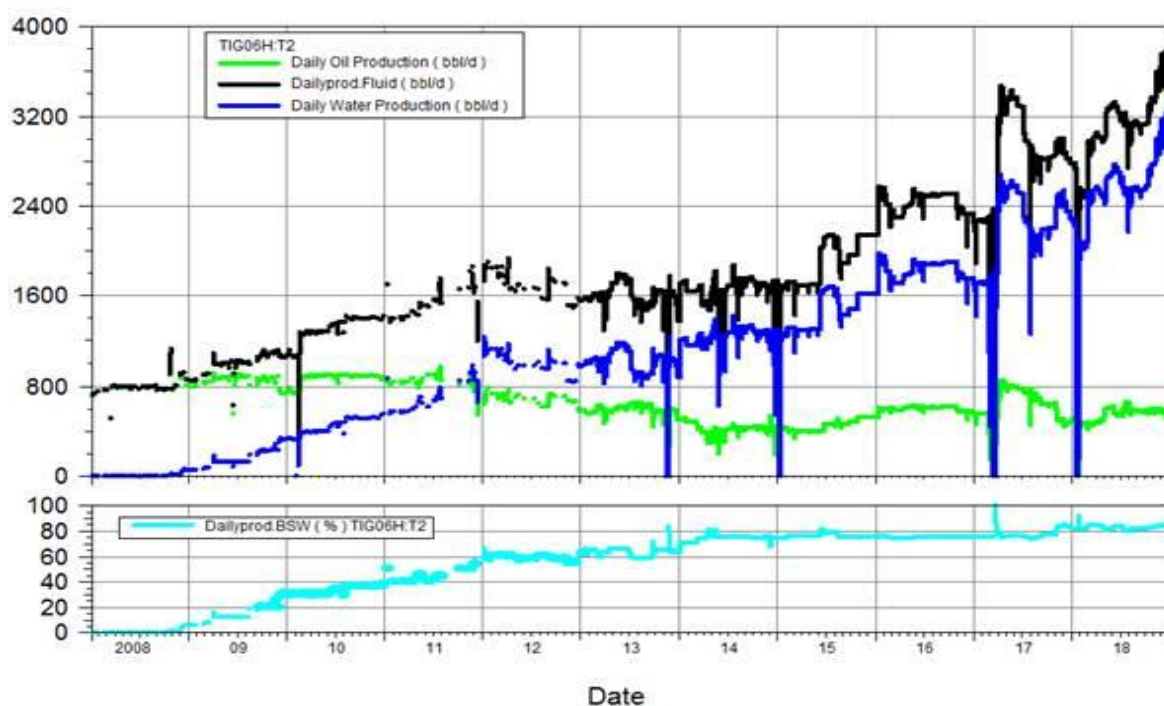
- Para las actividades de perforación se utilizará: 107 BAPD durante 30 días en el campamento y 220 BAPD durante 25 días de operación por cada pozo.

Los fluidos generados durante las pruebas de producción y aguas de formación serán separados en el CPF. En dicha instalación, el agua de producción se dispondrá conforme a lo que establece el RAOHE en el Artículo 29 literal a. Se utilizarán los pozos re-inyectores que cuentan con el permiso ambiental otorgado por el Ministerio del Ambiente. Este pozo es el TIG-17 de acuerdo a lo que se establece en el Art 290 literal c del RAOHE. Ver Anexo 4.2. Oficios de Aprobación Pozos Re-inyectores.

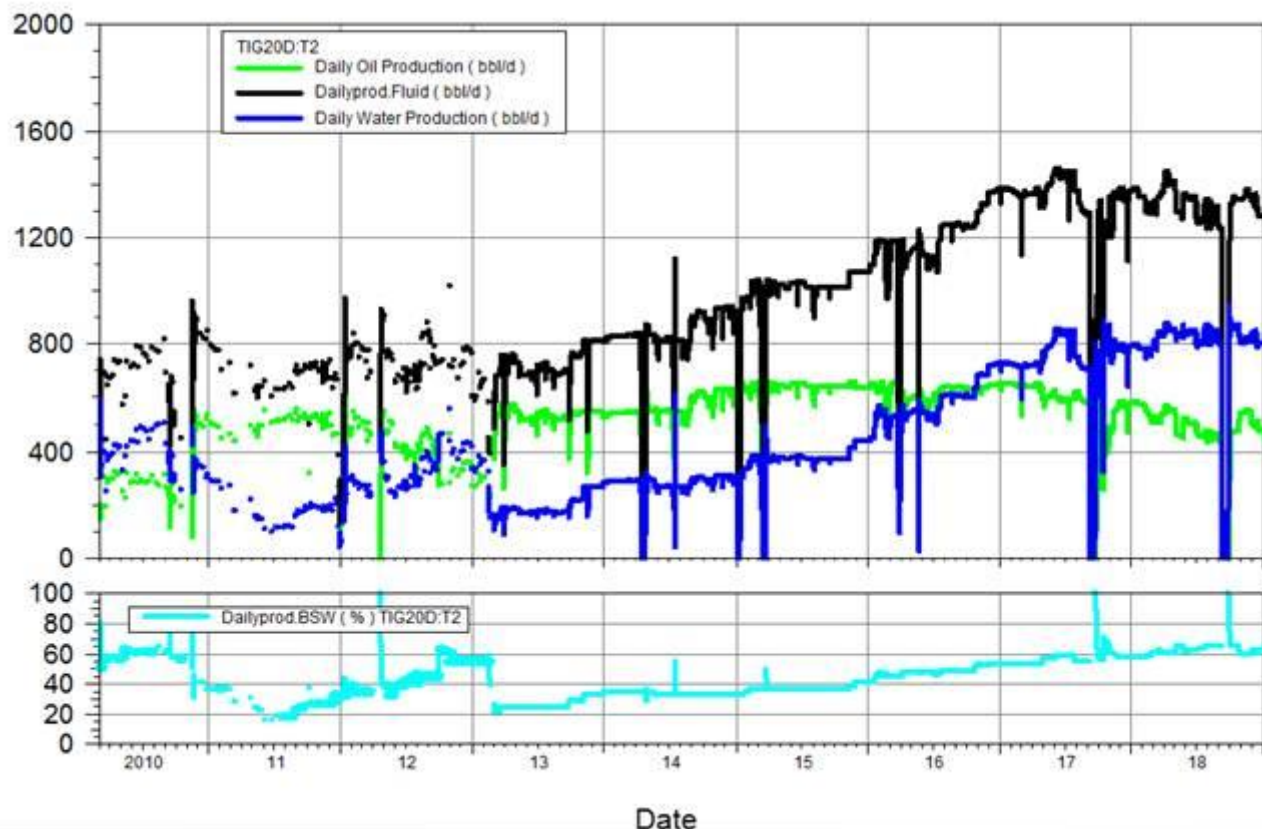
De acuerdo al Reporte entregado por PETROBELL S.A, el volumen generado de líquidos que se tienen como referencia es el siguiente:

POZO TIPO TIGUINO		
DESCARGAS ESPERADAS	SOLIDOS	LIQUIDOS
I Sección	2657 m3	10628 BLS
II Sección	1582 m3	6330 BLS
III Sección	528 m3	2114 BLS
Viaje y entubación	1057 m3	4228 BLS
TOTAL CUTTINGS	5825 m3	23299 BLS
Fuente: PETROBELL S.A, 2019		

De acuerdo al comportamiento productivo de los pozos que producen de T inferior se consideró los wcut de los pozos cercanos como TIG 6 y TIG 20, donde alcanzan wcut entre 65 a 85% en 10 años.



Fuente: PETROBELL S.A



Fuente: PETROBELL S.A

Las aguas provenientes del DEWATERING, aguas del contrapozo, y aguas de lavado de los equipos de perforación se dispondrán de acuerdo a lo que se establece en el Art 29. Literal b del RAOHE, el cual establece que todos los fluidos serán tratados y deberán cumplir con la tabla 4 Anexo 2 del RAOHE, posteriormente este fluido será reinyectado en el pozo TIG-17.

Las descargas líquidas provenientes de aguas negras y grises de campamento temporal de perforación serán tratadas en plantas STP, y deberán cumplir con lo establecido en la Tabla 5 del RAOHE antes de ser descargada al ambiente, la descarga no afectará a ningún cuerpo de agua o recurso hídrico que sea utilizado por la población para abastecimiento de agua. La distancia del campamento temporal hacia el cuerpo de agua más cercano es 200 m aproximadamente que es el Estero S/N localizado en la parte sur-oeste de la plataforma TIG-06 y que no tiene ninguna inherencia con el sitio desde donde se realizará la descarga. Tal como se expone en la siguiente tabla se encuentran georeferenciadas las coordenadas tanto del punto de emisión de aguas negras y grises (Tabla 5) como el punto de inmisión respectivo:

Facilidad	Punto de Monitoreo	X	Y	Caudal de salida	Distancia del punto de inmisión al proyecto	Recurso al que se realiza la descarga
Campamento Temporal Planta STP de aguas negras y grises Perforación	Emisión	284491	9874956	10m ³ /d	Descarga desde desfogue de planta STP en campamento	La descarga se realizará en Estero S/N, el recurso no es utilizado para ningún fin por parte de la comunidad.
	Inmisión	284078	9876000	-	200 m	Agua a Estero S/N Este estero se monitoreara como punto de control. Caudal del estero S/N es de 360 l/s

El agua lluvia o agua de escorrentía será conducida por el sistema de drenaje perimetral que tendrá la plataforma y será descargada al ambiente después de pasar por trampas de grasa que se ubicarán estratégicamente en la plataforma y el área donde se colocará el campamento temporal, se cumplirá a cabalidad con el Art 29 del RAOHE. El agua lluvia no será utilizada. Se deberá realizar el monitoreo correspondiente para dar cumplimiento a la Tabla 4a del RAOHE Anexo 2 del RAOHE y a la Tabla 4b para el monitoreo del punto de inmisión correspondientemente. Tal como se expone en la siguiente tabla se encuentran georeferenciadas las coordenadas tanto del punto de emisión de aguas negras y grises (Tabla 5) como el punto de inmisión respectivo:

Facilidad	Punto de Monitoreo	X	Y	Caudal de salida	Distancia del punto de inmisión al proyecto	Recurso al que se realiza la descarga
Campamento Temporal Planta STP de aguas negras y grises Perforación	Emisión	284491	9874956	10m ³ /d	Descarga desde desfogue de planta STP en campamento	La descarga se realizará en Estero S/N, el recurso no es utilizado para ningún fin por parte de la comunidad.
	Inmisión	284078	9876000	-	200 m	Agua a Estero S/N Este estero se monitoreara como punto de control. Caudal del estero S/N es de 360 l/s

Los puntos de control de contingencias se encuentran georeferenciados y detallados en el Plan de Contingencias. Referencia Capítulo 7.2. Plan de Contingencias. Ítem 7.2.18. Puntos de Control, Tabla 7.9. Coordenadas de puntos de control.

4.6.6. Instalación de campamentos

En la planificación para el desarrollo del proyecto se tiene lo siguiente:

- No está contemplado el uso de campamento temporal ni permanente para las actividades de ampliación de plataforma y ampliación del ÁREA 51. El personal se hospedará en el Campamento Base. Número de personas que realizarán la actividad de construcción estimadas en el campamento, en su pico más alto se estima 20 personas/día. No se puede determinar el tiempo exacto que durara la ampliación.
- El campamento principal perteneciente al Taladro, se lo instalará temporalmente en el área de la plataforma TIG-06. Todo el campamento estará constituido de camper transportables. Número de personas estimadas en el campamento temporal, en su pico más alto se estima 100 personas/día.

El área requerida para la implementación del campamento deberá estar provista de un buen drenaje. Se adecuará una superficie nivelada y está incluirá las instalaciones básicas: lavandería, comedor/cocina, bodega de insumos, cuarto de comunicaciones, área para el generador eléctrico, planta de tratamiento para agua de consumo humano, Sistema de Tratamiento de Aguas Negras, etc. Se ha tomado en cuenta el literal h.1) del artículo 85 correspondiente al RAOHE. El campamento será temporal, una vez terminada las operaciones de perforación, el campamento se desmontará.

Se prevé que el campamento tendrá una capacidad para 100 personas en su pico más alto aproximadamente en turnos rotatorios durante un período de operación de 25 a 30 días por cada pozo, para lo cual se deberá diseñar una planta de tratamiento de aguas grises y negras, con capacidad de almacenamiento de lodos para un mes y capacidad de mantener eficiencia con la descarga de 20 personas. La unidad de tratamiento de aguas residuales domésticas consiste en una fosa séptica seguida por un filtro anaerobio de flujo ascendente. El objetivo es alcanzar a remover un 80 % de sólidos disueltos y DBO5 de las aguas servidas negras y grises, antes de la descarga al ambiente, la descarga cumplirá con lo dispuesto en la Tabla 5 Anexo 2 del RAOHE.

Las coordenadas del campamento temporal son las siguientes:

Vértices	X	Y
1	284482,99	9874872,13
2	284496,79	9874878,57
3	284501,55	9874868,96
4	284487,48	9874862,47

Fuente: WGS 84, PETROBELL S.A

Superficie del área de campamento: 0.164 Ha

Referirse Anexo Cartográfico. Anexo A. Mapa No 33.



LEYENDA TEMÁTICA

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- Bodega
- Cellar Tigüino 19
- Cellar Tigüino 6
- Cámara de CCTV
- Losa de Hormigón
- Losa de Químicos
- Manifold de Producción
- Pasivo Ambiental (piscina lodos)
- Pozo séptico
- Trampa de Grasa
- Área Extintor
- Área de Transformadores
- Área de Variadores

INFRAESTRUCTURA NUEVA

- Base taladro (patín)
- Caja API
- Cámara CCTV
- Ducha y Lavajos
- Losa de Químicos
- Manifold de Producción
- Pull Box
- Shelter Equip Superficie

INFRAESTRUCTURA TEMPORAL

- Área de Maniobrabilidad
- Campamento

POZOS

- Existente
- Nuevo

MINISTERIO DEL AMBIENTE

SUBSECRETARÍA DE CALIDAD AMBIENTAL

RE-EVALUACIÓN AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EXISTENTE DEL BLOQUE 88 TIGÜINO, PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLATAFORMA TIGÜINO 6, LA REPERFORACIÓN DE CINCO (5) POZOS DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN, LA CONSTRUCCIÓN DE FACILIDADES DE SUPERFICIE Y TENDIDO DE LÍNEA DE FLUIDO

UBICACIÓN: PROVINCIAS ORELLANA Y PASTAZA, CANTONES ORELLANA Y ARAUJO, PARROQUIAS INES ANRANGO Y CURARAY

ELABORADO POR: PROCAPCON CIA. LTDA.	FECHA: 13/01/2019
ARCHIVO: RE-EVALUACIÓN BLOQUE 88	PROYECCIÓN: UTM WGS84
SOFTWARE: ARC/INFO 10.2	ZONA: 18 S
ESCALA DE TRABAJO: 1:200	FUENTES: IGN (2012) Base Georreferenciada 1:50,000 Carta Topográfica Río Cuyabeno 1980-19 Río Cuyabeno 1980-19
ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:200	Cartografía: GeoMétrica (Cartografía) S.A. (2018) 1:1

Petrobell S.A.
Grantmining S.A.

PROCAPCON
eco assessment

4.6.7. Construcción y montaje de equipos

Se colocará un sistema de cunetas de coronación alrededor de la plataforma las cuales estarán debidamente impermeabilizadas. Se ha tomado en cuenta para la construcción de cunetas el literal c) Art. 85 de RAOHE.

Además, se ha establecido la construcción de las respectivas trampas de grasa. A continuación, se han determinado actividades adicionales a las nombradas anteriormente para la habilitación de la plataforma en cuestión:

- ✓ Pilotaje y construcción de losas de cimentación de hormigón armado, para torre de taladro.
- ✓ Provisión e instalación de cellars.

Se requieren adicionalmente cubetos para almacenamiento de combustible, lubricantes y químicos. El sistema empleado consistirá de lo siguiente:

- Cumplimiento del Art. 25 del RAOHE para el almacenamiento de combustibles, lubricantes y crudo.
- Cumplimiento de las normas NFPA 704 (Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response) así como sobre el cumplimiento de la NORMA INEN 2266 (TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS), respecto al manejo de combustibles;
- Cumplimiento del Acuerdo Ministerial 026 publicado en el Registro Oficial 334 del 12 de Mayo del 2008. Procedimientos para: Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.
- Cumplimiento de la Norma INEN 2288 PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS.
- Cumplimiento del Acuerdo Ministerial 142.
- Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se registrarán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables, deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor
- Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial descritas anteriormente, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible.
- Todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios, así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas, deben ser conectados a tierra;
- Los tanques de almacenamiento de petróleo y combustibles deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente
- Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos. Los tanques de combustibles estarán ubicados en la plataforma TIGUINO 06 alejados de centros poblados, escuelas, centros de salud, etc, se tendrán tanques de combustibles tanto en la etapa de perforación como en la etapa operativa. Los cubetos serán contruidos de hormigón armado.
- Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite.
- Las capacidades de almacenamiento para combustible que se utilizarán en generadores, así como medidas respectivas para su almacenamiento serán definidas por la compañía que realizará la perforación, por lo tanto, no se puede presentar medidas y capacidades específicas.

En cuanto al almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles y lubricantes para la maquinaria y transporte pesado para la construcción, estos son abastecidos a través de tanquero directamente en el sitio de obra, cumpliendo con lo que se especifica en el Acuerdo Ministerial 026, al igual que el abastecimiento en plataforma durante la etapa de perforación y etapa operativa.

Para el manejo, almacenamiento, transporte y manipulación de productos químicos se tomará en cuenta lo siguiente:

- Cumplimiento del Art. 24 del RAOHE para el manejo y almacenamiento de productos químicos
- Cumplimiento de las normas NFPA 704 (Standard System for the Identification of the Hazards of Materials for Emergency Response) así como sobre el cumplimiento de la NORMA INEN 2266 (TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS) respecto al manejo de químicos.
- Cumplimiento del Acuerdo Ministerial 026 publicado en el Registro Oficial 334 del 12 de Mayo del 2008. Procedimientos para: Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.
- Cumplimiento de la Norma INEN 2288 PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS.
- Instruir y capacitar al personal sobre el manejo de productos químicos, sus potenciales efectos ambientales, así como señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial;
- Los sitios de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de productos;
- Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (material safety data sheet) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto;
- En todas las actividades hidrocarburíferas se utilizarán productos naturales y/o biodegradables, entre otros los siguientes: desengrasantes, limpiadores, detergentes y desodorizantes domésticos e industriales; digestores de desechos tóxicos y de hidrocarburos provenientes de derrames; inhibidores parafínicos, insecticidas, abonos y fertilizantes, al menos que existan justificaciones técnicas y/o económicas debidamente sustentadas;
- En todas las operaciones hidrocarburíferas y actividades relacionadas con las mismas se aplicarán estrategias de reducción del uso de productos químicos en cuanto a cantidades en general y productos peligrosos.

De acuerdo con lo que se especifica en el Acuerdo Ministerial 142 donde se establece el listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas, desechos peligrosos y especiales.

- Serán consideradas sustancias químicas peligrosas, las establecidas en el Anexo A del presente acuerdo.
- Serán considerados desechos peligrosos, los establecidos en el Anexo B del presente acuerdo.
- Serán considerados desechos especiales los establecidos en los Anexo C del presente acuerdo.
- El presente instrumento será aplicado sin perjuicio de las demás disposiciones establecidas con respecto a los conceptos de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales, definidos en el Acuerdo Ministerial No. 161 publicado en el Registro Oficial No. 631 del 01 de febrero de 2012, sobre el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.
- La categoría de Desecho Especial, únicamente y para fines administrativos, implica que la regularización ambiental en cuanto a la gestión de transporte y/o almacenamiento son sujetos de categorización de acuerdo con el artículo 15 del SUMA, lo cual implica que

podría ser Ficha Ambiental o Licencia Ambiental, dependiendo el análisis técnico. En cuanto a los sistemas de eliminación o disposición final, estos serán regulados a través de una licencia ambiental, de acuerdo con los lineamientos técnico – legales establecidos para el efecto.

- En lo relacionado a la gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial, serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer de la información sobre estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional.

De acuerdo a lo que se especifica la Norma INEN 2288

La etiqueta de precaución para cualquier producto químico peligroso debe estar basada sobre los riesgos que éste implica.

1. Identidad del producto o componente (s) peligroso (s), 2. palabra clave, 3. declaración de riesgos, 4. medidas de precaución, 5. instrucciones en caso de contacto o exposición, 6. antídotos, 7. notas para médicos, 8. instrucciones en caso de incendio, derrame o goteo, y 9. instrucciones para manejo y almacenamiento de recipientes.

La identificación del producto o de su (s) componente (s) peligroso (s) debe ser adecuada para permitir la selección de la acción apropiada en caso de exposición (Referirse Anexo A de la Norma). La identificación no debe estar limitada a una designación no descriptiva o a un nombre comercial. Si el producto es una mezcla, deben ser identificados aquellos productos químicos (compuestos) que contribuyen sustancialmente a los riesgos.

La palabra clave debe indicar el relativo grado de gravedad de un riesgo en el orden descendente de PELIGRO, ADVERTENCIA y CUIDADO. Cuando un producto presenta más de un riesgo, solo se usa la palabra clave correspondiente a la clase de mayor riesgo (para efectos crónicos graves, ver el Anexo B, Sección B.6 de la Norma).

La inclusión de la palabra VENENO y la calavera con las tibias cruzadas debe estar limitada a los productos químicos altamente tóxicos. Cuando se usan, esta leyenda no reemplaza a la palabra clave.

La declaración de riesgos debe dar noticia del riesgo o riesgos (tales como ALTAMENTE INFLAMABLE Y NOCIVO SI ES ABSORBIDO POR LA PIEL) que estén presentes en conexión con el acostumbrado y razonablemente previsible manejo o uso del producto. Con productos que posean más de uno de tales riesgos, debe incluirse una declaración apropiada por cada riesgo significativo. Por lo general, el riesgo más grave debe colocarse primero (para efectos crónicos graves, Referirse al Anexo B, Sección B.8 de la Norma).

Las medidas de precaución (tales como "MANTÉNGASE LEJOS DEL CALOR, CHISPAS Y LLAMAS" Y "EVÍTESE INHALAR EL POLVO") deben complementar la declaración de riesgos proporcionando medidas sencillas que deben tomarse para evitar lesiones causadas por el riesgo o riesgos.

Las instrucciones en caso de contacto o exposición deben ser incluidas donde los resultados de contacto o exposición justifican tratamiento inmediato (Primer auxilio) y donde pueden tomarse medidas simples de remedio con seguridad antes de disponer de asistencia médica. Ellas deben estar limitadas a CDU: 66 CIU: 35 351 ICS: 71:100 QU 03.07-402 2000-001 -7 - procedimientos basados en métodos y materiales fácilmente disponibles. Las medidas simples de remedio (tales como lavado o retiro de la ropa) deben estar incluidas donde ellas servirán para reducir o evitar lesiones graves a partir del contacto o exposición.

Las instrucciones en caso de incendio y derrame o goteo deben ser incluidas cuando sea aplicable para proveer a las personas que manejan los recipientes durante su embarque y almacenamiento con disposiciones apropiadas para confinar y extinguir los incendios y para limpiar los derrames y goteos. Estas deben ser tan simples y breves como sea posible y recomendar el material

apropiada para el control.

Deben incluirse instrucciones para el manejo y almacenamiento de recipientes para proporcionar información adicional para aquellos productos químicos que requieren procedimientos especiales o poco usuales de manejo y almacenamiento.

Los antídotos que pueden ser administrados por una persona no experta deben ser incluidos en la etiqueta cuando sean aplicables, bajo la designación "Antídoto". Los antídotos que deben ser administrados por un médico tanto como otras medidas terapéuticas útiles, diferentes del tratamiento simple de apoyo, deben ser incluidos en la etiqueta bajo la designación "Nota para médicos".

La tabla 1 establecido en la Norma 2288, clasifica los productos químicos sobre la base de las propiedades peligrosas que son lo más frecuentemente encontradas. Opuesta a cada clase de riesgo se da una palabra clave, declaraciones de riesgo, medidas de precaución, y, en la mayoría de los casos, instrucciones en caso de contacto o exposición y notas adicionales. Las declaraciones de precaución aplicables deben ser seleccionadas en bases de las tablas 1, 2 y 3 de la Norma 2288.

En base a la Norma NFPA 704 se establece lo siguiente:

NFPA 704 es la norma estadounidense que explica el "diamante de materiales peligrosos" establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (inglés: National Fire Protection Association), utilizado para comunicar los peligros de los materiales peligrosos. Es importante para ayudar a los cuerpos de Bomberos y emergencias a identificar los peligros a los que se enfrentan a la hora de atender una emergencia con la sustancia en combustión. No se emplea para el transporte de productos envasados y a granel, y si para el almacenamiento estacionario como tanque de crudo, combustibles, químico, etc. La edición actual es la del año 2017.

Las cuatro divisiones tienen colores asociados con un significado. El azul hace referencia a los peligros para la salud, el rojo indica la amenaza de inflamabilidad y el amarillo el peligro por reactividad: es decir, la inestabilidad del compuesto. A estas tres divisiones se les asigna un número de 0 (sin peligro) a 4 (peligro máximo). Por su parte, en la sección blanca puede haber indicaciones especiales para algunos materiales, indicando que son oxidantes, corrosivos, reactivos con agua o radiactivos.

Azul/Salud

4. Elemento que, con una muy corta exposición, puede causar la muerte o un daño permanente, incluso en caso de atención médica inmediata. Por ejemplo, el cianuro de hidrógeno
3. Materiales que bajo corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes, aunque se preste atención médica, como el hidróxido de potasio.
2. Materiales bajo cuya exposición intensa o continua puede sufrirse incapacidad temporal o posibles daños permanentes a menos que se dé tratamiento médico rápido, como el cloroformo o la cafeína.
1. Materiales que causan irritación, pero solo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico. Un ejemplo es la glicerina.
0. Materiales bajo cuya exposición no existe peligro en caso de ingestión o inhalación en dosis considerables, como el cloruro de sodio.

Rojo/Inflamabilidad

4. Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura a presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se queman fácilmente en el aire, como el propano. Tienen un punto de inflamabilidad por debajo de 23°C (73°F).
3. Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura

ambiental, como la gasolina o el metanol. Tienen un punto de inflamabilidad entre 23°C (73°F) y 38°C (100°F).

2. Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición, como el petrodiesel. Su punto de inflamabilidad oscila entre 38°C (100°F) y 94°C (200°F).

1. Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición, cuyo punto de inflamabilidad es superior a 94°C (200°F).

0. Materiales que no se queman, como el agua o expuesto a una temperatura de 94°C (200°F) por más de 5 minutos.

Amarillo/Inestabilidad/reactividad

4. Fácilmente capaz de detonar o descomponerse explosivamente en condiciones de temperatura y presión normales (e.g., nitroglicerina, RDX)

3. Capaz de detonar o descomponerse explosivamente, pero requiere una fuente de ignición, debe ser calentado bajo confinamiento antes de la ignición, reacciona explosivamente con agua o detonará si recibe una descarga eléctrica (e.g., flúor, trinitrotolueno).

2. Experimenta cambio químico violento en condiciones de temperatura y presión elevadas, reacciona violentamente con agua o puede formar mezclas explosivas con agua (e.g., fósforo, compuestos del potasio, compuestos del sodio).

1. Normalmente estable, pero puede llegar a ser inestable en condiciones de temperatura elevada (e.g., acetileno (etino)).

0. Normalmente estable, incluso bajo exposición al fuego y no es reactivo con agua (e.g., helio).

Blanco/Peligros especiales

El espacio blanco puede contener los siguientes símbolos:

'W' - reacciona con agua de manera inusual o peligrosa, como el cianuro de sodio o el sodio.

'OX' o 'OXY' - oxidante, como el perclorato de potasio o agua oxigenada.

'SA' - gas asfixiante simple, limitado para los gases: hidrógeno, nitrógeno, helio, neón, argón, kriptón y xenón.

'COR' o 'CORR' - corrosivo: ácido o base fuerte, como el ácido sulfúrico o el hidróxido de potasio. Específicamente, con las letras 'ACIDO' se puede indicar "ácido" y con 'ALK', "base".

'BIO' o - riesgo biológico, por ejemplo, un virus.

'RAD' o - el material es radioactivo, como el plutonio.

'CRYO' o 'CYL' - criogénico, como el nitrógeno líquido.

'POI' - producto venenoso, por ejemplo, el arsénico

Los símbolos: 'W', 'OX' y 'SA' se reconocen oficialmente por la norma NFPA 704, pero se usan ocasionalmente símbolos con significados obvios como los señalados.

La expresión 'RAAD' es la más importante por la razón A2 en riesgos extremos, donde fue desarrollado en 1976 por Aguilare et al.

En cuanto a lo que se establece en la Norma INEN 2266 se establece lo siguiente:

Requisitos específicos

Personal

El manejo de materiales peligrosos debe hacerse cumpliendo lo dispuesto en las leyes y Reglamentos nacionales vigentes y convenios internacionales suscritos por el país.

Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aíslen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.

Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso:

a) Embalaje. Rotulado y etiquetado.

b) Producción

c) Carga

d) Descarga

e) Almacenamiento

f) Manipulación

g) Disposición adecuada de residuos

h) Descontaminación y limpieza

Quienes manejen materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal que esté vinculado con la operación cumpla con los siguientes requisitos:

Contar con los equipos de seguridad adecuados y en buen estado, de acuerdo con lo establecido en la Hoja de seguridad de materiales.

Instrucción y entrenamiento específicos, documentados, registrados y evaluados de acuerdo con un programa, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. Se recomienda que el programa de capacitación incluya como mínimo los siguientes temas:

a) Reconocimiento e identificación de materiales peligrosos.

b) Clasificación de materiales peligrosos.

c) Aplicación de la información que aparece en las etiquetas, hojas de seguridad de materiales, tarjetas de emergencia y demás documentos de transporte.

d) Información sobre los peligros que implica la exposición a estos materiales.

e) Manejo, mantenimiento y uso del equipo de protección personal.

f) Planes de respuesta a emergencias.

g) Manejo de la guía de respuesta en caso de emergencia en el transporte.

Todo el personal vinculado con la gestión de materiales peligrosos debe tener conocimiento y capacitación acerca del manejo y aplicación de las hojas de seguridad de materiales (Anexo B de la Norma), con la finalidad de conocer sus riesgos, los equipos de protección personal y cómo responder en caso de que ocurran accidentes con este tipo de materiales. La información debe

estar en idioma español y contendrá 16 secciones:

1. Identificación del material y del proveedor. 2. Identificación de peligros. 3. Composición e información de los ingredientes peligrosos. 4. Primeros auxilios. 5. Medidas de lucha contra incendios. 6. Medidas que deben tomarse en caso de derrame accidental. 7. Manejo y almacenamiento. 8. Control de exposición / protección individual. 9. Propiedades físicas y químicas. 10. Estabilidad y reactividad. 11. Información toxicológica. 12. Información ecotoxicológica. 13. Información relativa a la eliminación de los productos. 14. Información relativa al transporte. 15. Información sobre la reglamentación. 16. Otras informaciones.

Transportistas

Los transportistas deben capacitar a sus conductores mediante un programa anual que incluya como mínimo los siguientes temas:

a) Leyes, disposiciones, normas, regulaciones sobre el transporte de materiales peligrosos. b) Principales tipos de riesgos, para la salud, seguridad y ambiente. c) Buenas prácticas de envase /embalaje. d) Procedimientos de carga y descarga. e) Estibado correcto de materiales peligrosos. f) Compatibilidad y segregación. g) Planes de respuesta a emergencias. h) Conocimiento y manejo del kit de derrames. i) Mantenimiento de la unidad de transporte. j) Manejo defensivo. k) Aplicación de señalización preventiva. l) Primeros auxilios.

Los transportistas que manejen materiales peligrosos deben contar con los permisos de funcionamiento de las autoridades competentes.

El transportista debe garantizar que los conductores y el personal auxiliar reciban de forma inmediata a su admisión, la inducción de seguridad que abarque los temas específicos de su operación.

Los transportistas deben revisar y observar periódicamente con la autoridad competente la estructura de las rutas de tránsito, que podrían ser causas de problemas que afecten al conductor, al vehículo, la carga y el ambiente.

Todo vehículo para este tipo de transporte debe ser operado al menos por dos personas: el conductor y un auxiliar. El auxiliar debe poseer los mismos conocimientos y entrenamiento que el conductor. El transportista es responsable del cumplimiento de este requisito.

En caso de daños o de fallas del vehículo en ruta, el transportista llamará a empresas especializadas garantizando el manejo de la carga dentro de normas técnicas y de seguridad según instrucciones del fabricante y del comercializador, de igual manera debe informar inmediatamente el daño y la presencia de materiales peligrosos a las autoridades competentes.

Los conductores deben informar al transportista de forma frecuente y regular todo lo acontecido durante el transporte. Deben comunicar, así mismo, posibles retrasos en la entrega de la carga.

Los conductores deben contar con licencia de conducir tipo E.

Antes de cada recorrido el transportista debe elaborar y entregar al conductor un plan de transporte, de tal forma que se tenga un control y seguimiento de la actividad. Un plan de transporte debe incluir:

a) Hora de salida de origen. b) Hora de llegada al destino. c) Ruta seleccionada. d) Antes de cada recorrido, la empresa que maneje materiales peligrosos, en conjunto con los transportistas deben cumplir la siguiente:

Las jornadas máximas no deben exceder 12 horas (incluyendo la hora de la comida /cena).

La jornada máxima al volante (conducción) no debe exceder 9 horas de manejo. Solo por excepción, en casos de emergencias (paros, desastres naturales, daño mecánico, accidentes de tránsito, cuando sea necesario asegurar el funcionamiento de servicios de interés público con carácter urgente y excepcional) se podrá autorizar un exceso de jornada laboral de máximo 2 horas, en estos casos se debe ampliar los controles operativos sobre el conductor (supervisión de

velocidad, recomendaciones dadas al conductor, retroalimentación del conductor). Cuando se presente autorizaciones de exceso de jornada, la persona que autoriza debe documentar que el conductor recibió todas las recomendaciones de seguridad necesarias. e) Paradas para descanso. Se recomienda parar por 15 minutos cada 3 horas de manejo.

Cuando por cuestiones de seguridad del transportista o del producto no ubiquen sitios seguros para descanso, un período más grande de conducción es permitido; sin embargo, en todos los casos, el conductor debe descansar antes de completar 5 horas de conducción.

Cálculo del período de descanso:

- Hasta 03:00 de conducción: mínimo de 15 minutos de descanso.
- Hasta 04:00 de conducción: mínimo de 20 minutos de descanso.
- Hasta 05:00 de conducción: mínimo de 30 minutos de descanso.

El conductor no debe trabajar más de 72 horas en una semana de trabajo de 6 días consecutivos (jornada semanal).

Después de cada jornada de trabajo, el conductor debe descansar por un mínimo de 11 horas antes de empezar la jornada siguiente, con un mínimo de 45 horas de descanso semanal.

NOTA: Excepciones a esta regla se pueden presentar cuando el conductor está lejos de su unidad base, en una región remota o en regiones donde hay necesidad de descansos nocturnos. En este caso, el período de descanso podrá ser reducido para 8 horas (mínimo), garantizando que el conductor esté realmente descansando y no ejecutando otra actividad de trabajo y que el descanso compensatorio será incrementado el final de semana.

El conductor debe tener un período de descanso de 1 día (24 horas) después de trabajar 6 días consecutivos.

La duración total máxima de conducción semanal, comprendidas las horas extraordinarias, no debe exceder de 56 horas por semana, ni de 96 horas máximas de conducción durante dos semanas consecutivas.

Los conductores deben tener un listado de los teléfonos para notificación en caso de una emergencia. Este listado debe contener los números telefónicos del transportista, del comercializador, destinatarios y organismos de socorro, localizados en la ruta a seguir.

El transportista debe garantizar que los conductores conozcan las características generales de la carga que se transporta, sus riesgos, grado de peligrosidad, normas de actuación frente a una emergencia y comprobar que la carga y los equipos se encuentren en buenas condiciones para el viaje.

El transportista debe verificar que la carga se encuentre fija y segura con soportes adecuados. Antes de realizar cualquier envío revisar los siguientes aspectos, que se ilustran en el Anexo J de la Norma.

a) Distribuir uniformemente la carga en el vehículo (ver figura J.1 de la Norma). b) Balancear el peso de la carga (ver figura J.2 y J.3 de la Norma). c) Afianzar correctamente la carga. Dependiendo del tipo de envase existen entre otros los siguientes métodos: c.1) Aseguramiento con bandas para cargado de tambores (ver figura J.4). c.2 de la norma) Método para cargado de canecas (ver figura J.5). c.3 de la norma) Cargado de camas de sacos (ver figura J.6 de la norma).

Si existiese necesidad de refrigeración para la carga, el transportista se asegurará del adecuado funcionamiento de los sistemas de refrigeración del vehículo.

El transportista controlará que los vehículos que transporten materiales peligrosos estén dotados del equipamiento básico destinado a enfrentar emergencias, consistente en al menos de: 1 extintor tipo ABC, con una capacidad de 2,5 kg ubicado en la cabina del vehículo y 2 extintores PQS (Polvo Químico Seco), tipo ABC (u otro agente de extinción aceptable al tipo de carga que transporte)

con una capacidad mínima de 9 kg de carga neta, dependiendo del volumen de carga, ubicados en el exterior de la unidad, equipo de primeros auxilios, 2 palas, 1 zapapico, 2 escobas, fundas plásticas resistentes, cintas de seguridad, kit de cuñas para taponamiento, aserrín o material absorbente, equipo de comunicación y equipo de protección personal adecuado según la hoja de seguridad. En caso de vehículos tipo cisterna se debe adicionar un arnés con su respectiva línea de vida.

En la ruta el conductor debe velar por:

- a) Su seguridad, la del vehículo y la de la carga.
- b) Que la carga se encuentre en todo momento correctamente fija en el interior del vehículo.
- c) Que la carga sea transportada a temperaturas adecuadas de acuerdo con las indicadas en las etiquetas y hojas de seguridad de los materiales a transportar.

Mientras la carga permanezca en el vehículo, y de ser necesario, debe proporcionarse enfriamiento a través de un mecanismo acorde al material que se transporta.

Los conductores deben cumplir estrictamente todas las regulaciones de tránsito vigentes.

Del estacionamiento

a) En carretera. El conductor debe efectuar lo siguiente:

a.1) Instalar señales reflectivas de seguridad de alta intensidad o grado diamante; anteriores, posteriores y laterales, con la identificación de la mercancía peligrosa que transporta, de acuerdo a los códigos de colores del Anexo E de la Norma.

a.2) Verificar que el vehículo y la carga no generen problemas en caso de que los conductores tengan que alejarse del vehículo.

a.3) El estacionamiento debe efectuarse lo más alejado posible de áreas pobladas, de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes.

a.4) En caso de que el vehículo deba ser abandonado por cualquier motivo, notificar inmediatamente a los teléfonos indicados en el plan de emergencias, su localización y tipo de material transportado.

b) En lugares públicos. El conductor debe:

b.1) Verificar que el vehículo y la carga no generen problemas en caso de que los conductores tengan que alejarse del mismo.

b.2) El estacionamiento debe efectuarse lo más alejado posible de áreas pobladas, escuelas, hospitales, cárceles, aeropuertos y lugares de concentraciones masivas (al menos 500 m).

b.3) En caso de que el vehículo deba ser abandonado, por cualquier motivo, notificar inmediatamente a los teléfonos indicados en el plan de emergencias, su localización y tipo de material transportado.

c) Temporal. El conductor no debe estacionar por motivos diferentes a su operación, en lugares cercanos a:

c.1) Supermercados, mercados.

c.2) Vías de ferrocarril.

c.3) Centros de abastecimientos de combustibles, o de sus líneas de distribución, subterráneas o aéreas

c.4) Fábricas de materiales o desechos peligrosos ajenos a la empresa expedidora o de destino

de la carga.

c.5) Obras de infraestructura urbana de gran envergadura: sistemas de agua potable, entre otras.

c.6) Terminales terrestres.

c.7) Paradas de la transportación urbana de pasajeros.

c.8) Centros de diversión o esparcimiento.

c.9) Centros culturales.

c.10) Edificios públicos.

c.11) Zonas ambientalmente frágiles o de reserva.

c.12) Zonas de cultivos y de cosecha.

c.13) Establecimientos educacionales.

c.14) Centros de salud.

c.15) Centro de culto religioso.

c.16) Centros deportivos.

c.17) Aeropuertos.

c.18) Recintos militares y policiales.

El transportista en coordinación con la autoridad competente, establecerán las paradas que sean necesarias para que se lleven a cabo en lugares previamente analizados que brinden la seguridad del transporte, del conductor y del ambiente.

Los conductores son responsables de que en vehículos de carga y transporte de materiales peligrosos no se transporten pasajeros, solamente se aceptará al personal asignado al vehículo.

El transportista y los conductores son responsables de acatar y de hacer respetar la prohibición de fumar y comer durante el traslado de materiales peligrosos y en presencia de vehículos de carga peligrosa.

El conductor no debe recibir carga de materiales peligrosos, si el expedidor no le hace entrega de la documentación de embarque que consta de: Guía de embarque (ver Anexo A de la norma), hoja de seguridad de materiales peligrosos en idioma español (ver Anexo B de la norma) y tarjeta de emergencia (ver Anexo C de la norma).

Lineamientos establecidos en el Acuerdo Ministerial 026

Para el transporte de desechos sólidos y líquidos que se realicen por tanquero o vacuum deberá cumplirse a cabalidad con el Acuerdo Ministerial 026 tal como se indica a continuación

Se deberá obtener el REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS tal como lo especifica el Anexo del Acuerdo.

Este procedimiento describe la forma en que se deberá llevar a cabo la gestión al interior del MAE o en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental para el registro de generadores de desechos peligrosos. Incluye los requisitos para evaluar las solicitudes de registro, los criterios para el registro como generador de desechos peligrosos.

Los objetivos de este instrumento son los siguientes:

Contar con un instrumento de aplicación del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Desechos Peligrosos (RPCCD) en lo referente al registro de generación de

desechos peligrosos. Así mismo contribuir al cumplimiento del Artículo 50 del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Contar con elementos para el cumplimiento a lo establecido en el artículo 156 y 203 del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos

Homologar la gestión de desechos peligrosos a aplicarse por todos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (Reguladores ambientales sectoriales o seccionales, municipalidades y/o consejos provinciales, Autoridades Ambientales de Aplicación) que tengan la competencia para la aplicación del Reglamento.

Proporcionar una herramienta para todos los integrantes del Sistema Nacional Descentralizado como parte de su sub-sistema de gestión de desechos peligroso.

Este procedimiento es de aplicación nacional para todas las Autoridades Ambientales de Aplicación que pretendan contar con un sub-sistema de gestión de desechos peligrosos.

El procedimiento se aplica para la gestión de generación de desechos peligrosos que se encuentren en el listado nacional de desechos peligrosos o que estén caracterizados como tales de acuerdo con las normas establecidas para tal efecto y que rebasen las cantidades mínimas definidas en la guía del listado nacional de desechos peligrosos.

La gestión establecida en este procedimiento es para la emisión del Servicio establecido en Artículo 11 del Libro IX del Texto Unificado de Legislación Ambiental, "Registro de personas naturales o jurídicas que generen y manejen desechos peligrosos.

También se deberá cumplir con el ANEXO B PROCEDIMIENTO PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS. Este procedimiento describe la forma en que se deberá llevar a cabo la gestión al interior del Ministerio del Ambiente o en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental para el licenciamiento y registro de prestadores de servicios de manejo de desechos peligrosos que involucre el reciclaje, reuso, transporte, tratamiento y disposición final. Incluye los procedimientos para la emisión de la licencia ambiental, los criterios para la resolución, emisión, suspensión y revocatoria de licencia, así como los requisitos que deberá cumplir el prestador de servicios para la obtención de la licencia.

Facilidades de Plataforma

Con la finalidad de evitar la acumulación de aguas lluvias en la plataforma, su superficie terminada tendrá una pendiente adecuada. Las trampas de grasa estarán constituidas por dos cubetos, separados una cierta distancia, capaces de dar una caída natural de mínimo 1 m. Su revestimiento será realizado con hormigón. Se colocará tubería PVC de 6 pulgadas de diámetro.

Las cunetas perimetrales conducirán el agua hacia trampas de grasas localizadas en los extremos de la plataforma.

Definida la superficie de la plataforma y ÁREA 51 con el lastre, se procede a hincar tubos galvanizados de 2" o 3" (para cerramiento) cada 3 metros entre ellos, con diagonales en las esquinas a modo de contravientos, que ayudarán a templar la malla. Una vez parado los postes se procede a templar la malla que puede ser de 2.5 o 3.0 de altura, en cada poste se deberá colocar puntos de soldadura para mejor sujeción.

Con el fin de brindarle mayor sujeción al cerramiento, se fundirá una cadena perimetral de hormigón de 180 kg/cm² de unos 0.40m de altura por 0.20m de ancho, la cual rigidizará a los tubos como a la malla. Se preverá la ubicación de la puerta de ingreso y puertas de escape (si lo amerita); que se las construirá a medida y al final serán montadas en su sitio. La plataforma y AREA 51 contendrá mallas perimetrales de acuerdo a lo establecido en el Art. 57 del RAOHE.

Para la perforación, los sitios de almacenamiento temporal están dentro del área que conforma la plataforma TIG-06.

Se tomará en cuenta adicionalmente los Art 57 y Art 59 del RAOHE.

Art. 57.- Instalaciones de producción.- Las empresas petroleras en la actividad hidrocarburífera, para el cumplimiento de las operaciones de producción, deben observar lo siguiente:

a) Área útil adicional.- En el caso de contar con islas de perforación que se convierten en islas de producción, se contemplará en el Plan de Manejo Ambiental un área útil adicional a la estipulada en el artículo 56, para instalar equipos de producción tales como: generadores múltiples, separadores, y otros. Se construirán vallas adecuadas alrededor de las Instalaciones de producción con el fin de proteger la vida silvestre. El diseño de la valla deberá efectuarse de tal forma que la misma quede cubierta por una cortina de vegetación. El área de esta cortina será adicional a la permitida para construir la infraestructura y no será incorporada al área útil; b) Contrapozo.- Alrededor del cabezal del pozo se deberá construir un dique (contrapozo) impermeabilizado a fin de recolectar residuos de crudo provenientes del cabezal y así evitar contaminación del sitio de perforación; c) Patrones de drenaje natural.- Se respetarán los patrones de drenaje natural para la construcción de las instalaciones de producción; e) Pozos para inyección.- Para la inyección y disposición de desechos líquidos, se reacondicionarán aquellos pozos que han dejado de ser económicamente productivos o que estén abandonados y, cuando sea estrictamente necesario y ambientalmente justificable se perforarán otros adicionales; f) Manejo de emisiones a la atmósfera.- El gas deberá ser considerado en forma prioritaria, para reinyección y recuperación mejorada. El que no fuere utilizado de esta forma deberá aprovecharse de manera de asegurar una utilización racional del recurso previo el análisis técnico y económico respectivo, preferentemente para la generación de energía eléctrica, para lo cual se presentarán los Estudios Ambientales correspondientes a la autoridad competente; f.1) Si las condiciones tecnológicas y económicas no permiten el aprovechamiento completo en determinadas instalaciones, el gas natural asociado residual y el gas pobre podrá ser quemado utilizando mecheros, previa autorización de acuerdo a la Ley de Hidrocarburos, y conforme a los valores máximos referenciales establecidos en la Tabla No. 3 del Anexo 2 de este Reglamento; f.2) Los mecheros proveerán las condiciones de temperatura y oxigenación suficientes para lograr la combustión completa de los gases. La ubicación, altura y dirección de los mecheros deberá ser diseñado de tal manera que la emisión de calor y gases afecte en lo mínimo al entorno natural (suelo, vegetación, fauna aérea). En cada sitio de quema de gas se monitorearán periódicamente las emisiones a la atmósfera, tal como se establece en la Tabla No. 3 del Anexo 2 de este Reglamento. En el caso de no cumplir con los parámetros establecidos en este Reglamento, la operadora tendrá un plazo de 30 días para hacer los correctivos necesarios. Los sujetos de control deberán establecer en el respectivo Plan de Manejo Ambiental las alternativas técnicas o tecnológicas que utilizarán para la quema del gas y la reducción y control de emisiones; y, f.3) En todo caso, el gas natural asociado y el gas pobre proveniente de la producción de petróleo serán objeto de un manejo especial a determinarse según cada caso entre la operadora y la ARCH, de acuerdo con lo que dispone la Ley de Hidrocarburos.

Art. 59.- Tratamiento y cierre de piscinas.- Para el caso de piscinas que contengan crudo intemperizado o que hayan sido mal manejadas, es obligación de los sujetos de control proceder a la limpieza, recuperación del crudo, tratamiento, taponamiento y/o revegetación de cada una de estas con especies nativas de la zona, en base al Programa o Proyecto de Remediación que presentará la empresa, conforme a lo establecido en el artículo 16 de este Reglamento, para la aprobación de la Subsecretaría de Protección Ambiental. El taponamiento deberá realizarse de acuerdo a las siguientes disposiciones. a) Piscinas con crudo y/o agua: a.1) Se recuperará el crudo para uso posterior. a.2) El crudo residual que no se incorpore a la producción será tratado de acuerdo a su composición y características físico-químicas. Si luego de un tratamiento se logra una mezcla bituminosa estable que no presente lixiviados que afecten al ambiente, podrá utilizarse en las vías, previo aprobación de la Subsecretaría de Protección Ambiental en base de los respectivos análisis. En ningún caso se utilizará este crudo sin tratamiento. a.3) El crudo que no pudiese ser recuperado será tratado en la propia piscina o ex situ de conformidad con el programa o proyecto de remediación aprobado, favoreciendo tecnologías de biorremediación con microorganismos endémicos del sitio en remediación; no se permite la aplicación de microorganismos genéticamente modificados. a.4) El agua residual será tratada y dispuesta, una vez que cumpla con los límites permisibles establecidos en la Tabla No. 4 del Anexo 2 de este Reglamento. a.5) Una vez evacuados el crudo y/o el agua, se tratarán el suelo del fondo y las paredes de la piscina conforme lo establecido en el punto a.3) de este artículo, hasta que cumpla con los parámetros y límites establecidos en la Tabla No. 6 del Anexo 2 de este Reglamento, y se rehabilitará el sitio. En el caso que no se tapone la piscina y se quiera utilizar por la comunidad o

el propietario a solicitud expresa y bajo su responsabilidad, se analizará la calidad del agua y las características de los sedimentos previo a la entrega. La calidad del agua en este caso deberá evaluarse en función del uso planificado; para piscicultura se podrá hacer la evaluación en función de los parámetros y valores referenciales de la Tabla No. 11 del Anexo 3 de este Reglamento. a.6) Los desechos sólidos y otros materiales encontrados en la piscina a tratar serán clasificados y almacenados temporalmente en sitios preparados con geomembrana, que contarán con un sistema de recolección y control de lixiviados y escurrimientos. Los desechos sólidos inorgánicos serán llevados del sitio para su tratamiento, reciclaje y/o disposición. Los desechos sólidos orgánicos se podrán tratar en el sitio con tecnologías aceptadas ambientalmente, y conforme consta en el Programa o Proyecto de Remediación antes mencionado a.7) La incineración controlada de desechos sólidos provenientes de la piscina a tratar se llevará a cabo en incineradores con sobreoxigenación que garanticen una combustión completa previa autorización de la Subsecretaría de Protección Ambiental, y controlando las emisiones a la atmósfera conforme a los valores máximos referenciales establecidos en la Tabla No. 3 del Anexo 2 - de este Reglamento. Se prohíbe la incineración abierta y no controlada de dichos desechos; b) Piscinas secas: Las piscinas secas que no contienen agua pero sí crudo o lodos de perforación en su fondo, serán remediadas conforme a lo establecido en los puntos a.3), a.5), a.6) y a.7) de este artículo, hasta que cumplan con los límites establecidos en las Tablas No. 6 y 7 del Anexo 2 de este Reglamento; c) Revegetación: Las piscinas que fueren taponadas, se revegetarán con especies nativas de la zona. La operadora será responsable del seguimiento y resultados de la revegetación.

Para la etapa de perforación se montará un taladro tal como se presenta a continuación:

Los datos generales se presentan a continuación:

- **DRAWWORKS (Malacate) (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

1500HP hasta 2000HP Freno de emergencia hidráulico, enfriado por agua.
Control automático de freno en la corona y en la mesa rotaria.
Cable de perforación 6X19 alma de acero, mínimo 6000' de longitud en el sistema

- **POWER UNITS - Unidades eléctricas generadoras de potencia. (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Requerimientos básicos:

Motores y generadores con la suficiente capacidad para proporcionar energía a todo el equipo incluyendo campers de campamento, sistema de control de sólidos, top drive, caseta de Control Geológico, Perforación Direccional, Control de Sólidos y todos los equipos que se requieran en el taladro para una normal y eficiente operación.

Los generadores (4 generadores) deben proporcionar 480KW y operar a 60 Hertz. Deberán contar con su equipo de back up.

Los generadores deben estar insonorizados, ruido ambiental producido no deberá superar los 70 decibeles.

- **MUD PUMPS (Bombas de lodo). (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Requerimientos básicos:

Tres (3) bombas triplex de simple acción, de 1600 HP c/una x 5 K psi, presión de trabajo y un amortiguador de pulsaciones tipo K-20 o similar.

Cada bomba triplex debe tener una bomba centrífuga de alimentación de 6" x 8" con un motor de 75 HP. Repuestos para camisas de 6-1/4", 6-1/2" y 6-3/4".

- **MÁSTIL Y SUB ESTRUCTURA (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Carga nominal en el gancho, 1'100.000 (Un millón cien mil lbs.)

- **TOP DRIVE (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Varco, BJ, Canrig o similar, Capacidad, 500 tn. Torque continuo mínimo requerido de 37,500 ft.lbs, torque máximo efectivo 42,000 ft.lbs. y torque máximo nominal 55,000 ft.lbs. El top drive debe poseer CERTIFICADO ACTUALIZADO, categoría III, emitido por el fabricante.

- **MESA ROTARIA (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Mesa Rotaria de 37 1/2", Emsco o similar, con giro independiente, freno de emergencia. 1000 HP.

- **WIRE LINE UNIT COMPLETA**

Cable 0.092" x 12.000'

Totco (Drift indicador)

- **TANQUES DE LODO**

- ☐ 2 x 500 bls. c/u total 1000 bls.
- ☐ 1 Tanques de reserva = 500 bls. Todos con escopetas sumergibles y agitadores con bombas centrifugas independientes.
- ☐ 1500 bls total en el sistema.
- ☐ Tanques de viaje 2 x 100 bls. c/u.
- ☐ Tanques de la píldora 2 x 60 bls.

(Todo el sistema Eléctrico debe ser anti Explosion)

- **UNIDAD DE MEZCLADO**

Unidad de mezclado (Hoppers) 2 hoppers, con 100 hp. y shear unit.

- **CONTROL DE SÓLIDOS**

ZARANDAS: Cuatro (4) zarandas de movimiento lineal (Tipo King Cobra o similar) con cuatro (4) paneles para mallas pretensionadas, con canasta de ángulo ajustable entre -5° a $+3^{\circ}$, con fuerza "G" ajustable entre 2.7 a 6.8 G. para manejar un promedio de 1600 gpm constante.

- **ACONDICIONADOR DE LODOS:**

Un (1) acondicionador de lodos 16/2 de capacidad de 1200 gpm., con 16 conos desarcilladores de 4" y 2 conos desarenadores de 12", montados sobre una zaranda de movimiento lineal, con cuatro (4) paneles para mallas pretensionadas, con canasta de ángulo ajustable entre -5° a $+3^{\circ}$, con fuerza "G" ajustable entre 2.7 a 6.8 G.

Las bombas que alimentan estos equipos deben por lo menos manejar caudales de 1200 gpm los cuales serán de 6x8x14 y con motor de mínimo 75HP y que den 1185 rpm.

- **STAND PIPE (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

1 Dual x 5" nominal OD, 4" id, x 5000 psi wp. O dual x 5 1/2" nominal OD, 4 1/2" ID x 5000 psi.

- **COMPRESORES DE AIRE (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

2 compresores 194 pies cúbicos cada uno y 145 psi.

- **INDICADOR DE PESO (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Indicador de peso en consola de perforador

- **INSTRUMENTACIÓN (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Sistema de adquisición de datos en tiempo real Epoch, Swaco, Guardian, o similar, para controlar: Peso sobre la broca, peso sobre el gancho, RPM mesa rotaria, torque, caudal, presión de las bombas, profundidad, ROP, medidas y volúmenes de los tanques de lodo.

- **VÁLVULAS DE SEGURIDAD (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Kelly Cocks. Válvula superior e inferior de 5.000 psi de presión de trabajo. Válvula de seguridad para Drill Pipe de 5.000 psi de presión de trabajo.

- **BOPs STACKS (API-RP53) (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

- ☐ Diverter 20" (mínimo 2000 psi).
- ☐ Preventor Anular 13 5/8" x 5000 psi.
- ☐ BOP Doble 13 5/8" x 5000 psi.
- ☐ BOP Sencillo 13 5/8" x 5000 psi

- **RAMS PREVENTERS (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

- ☐ 9 5/8" Ram Un set.
- ☐ 7" Ram Un set
- ☐ 5 1/2" Ram Un set
- ☐ 5" Ram Un set
- ☐ 4 1/2" Ram Un set
- ☐ 3 1/2" Ram Un set
- ☐ Blind Rams 2 sets
- ☐ VBR Rams 1 set.

Adapter Spools DSA 13 5/8" 5000 PSI X 13 5/8" 3000 PSI. (3 PIES) 13 5/8" 5000 PSI X 13 5/8" 3000 PSI. (1,5 PIES)

BOP test equipment.
BOP handling system.
BOP closing system (Acumulador 1x3000 psi).
Panel remoto de operación de BOP en la mesa
Llave neumática de ajuste para secciones de BOP
Llave neumática de torque para secciones de BOP

- **CHOKE MANIFOLD (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

Requerimiento mínimo.

3 1/16" I.D., x 5000 PSI,

2 chokes de ajuste manual, y 1 hidráulico. El esquema mecánico de choque se ajustará a los requerimientos de PETROBELL S.A.

- **DRILL PIPE Y DRILL COLLARS (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

☐ 70 jnt x HWDP x 5 1/2" OD XT54, Tool Joint 6 5/8" OD, 3 1/4" ID, o de características superiores

☐ 15 jnt x HWDP x 3 1/2" OD, HT38, Tool Joint 4 3/4" OD, 2 1/16" ID, o de características superiores o HWDP 3 1/2" OD, 3 1/2" IF

☐ 12.000' de drill pipe de 5 1/2" grado S-135, XT54 x 21.9 lpp., Tool Joint 6 5/8" OD, 4" ID o de características superiores.

☐ 2.000' drill pipe de 3 1/2" grado S-135 HT38 x 13.3 lpp x 3 1/2" IF u 2.000' de drill pipe de 3-1/2" grado G-105 x 13.3 lpp x 3 1/2" IF., Tool Joint 4 3/4" OD, 2 9/16" ID o de características superiores.

☐ 8 jnts de drill collars de 8" OD, Conexión 6 5/8" REG, 2 13/16" ID

☐ 8 jnts x 6 1/2" spiral drill collars, Conexión 4 1/2" IF, 2 13/16" ID

☐ 6 Jts de 4 3/4" spiral drill collars, Conexión 3 1/2" IF, 2 1/4" ID

☐ Pup Joints de D.P. de 5 1/2", uno de 5 ft. uno de 10 ft. y uno de 15ft.

☐ Pup Joints de D.P. 3 1/2", uno de 5 ft. uno de 10 ft. y uno de 15ft.

Todas las herramientas y substitutos para correr la tubería de la CONTRATISTA.

- **TODAS LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS COMO: (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

☐ Manual Tongs, Slips, Elevators, Llave Hidráulica de 5 1/2" modelo ST-80

☐ Winche de Aire o

☐ Winche hidráulico

☐ Man Ridder

- **TANQUES DE ALMACENAJE**

Agua = 1 x 500 bls. 3 x 100 bls c/uno.

Diesel = 1 x 500 bls.

Bomba del río, dúplex doble acción, línea de agua y construcción.

Línea de agua necesaria y adecuada, y una bomba capaz de entregar 220 bls de agua por hora hasta la torre a través de las líneas de agua.

- **LLAVE MANUAL (Manual Tongs) (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

1 set tipo BJ, o similar.

Power Tongs, 1 Eckel ó similar, hasta 20", con hid. Power unit.

- **DETECTOR DE CONTROL DE H2S (CERTIFICADO ACTUALIZADO)**

La CONTRATISTA proveerá cuatro detectores de gases multiples fijos y dos portátiles.

- **CÁMARAS DE MONITOREO**

La CONTRATISTA proveerá cuatro cámaras de monitoreo con sistema de grabación.

- **GENERADOR PORTÁTIL**

Un (1) Generador portátil de 250 kw.

- **EQUIPO MÓVIL:**

Montacargas capacidad mínima 6 toneladas, con uñas para carga y descarga de tubería y equipos.

Equipo de suelda (250 A), y de oxy-corte.
 Servicio de camión Vacuum (mínimo 120 bls):
 Servicio Tanquero (mínimo 150 bls)
 Excavadora 320, 24 Hrs (CONTROL DE SOLIDOS)
 Volqueta 14 m3, 24 Hrs (CONTROL DE SOLIDOS)

Programa de perforación

PETROBELL tiene como objetivo perforar 5 pozos de desarrollo y ha realizado un análisis estructural, estratigráfico, que permitirá probar la existencia de acumulaciones de petróleo para incrementar la producción en el Bloque.

Cada pozo estará diseñado en 3 secciones para alcanzar el objetivo principal. El perfil del pozo planeado tiene, como objetivo principal a la arenisca T inferior y como objetivos secundarios: Arenisca Hollín.

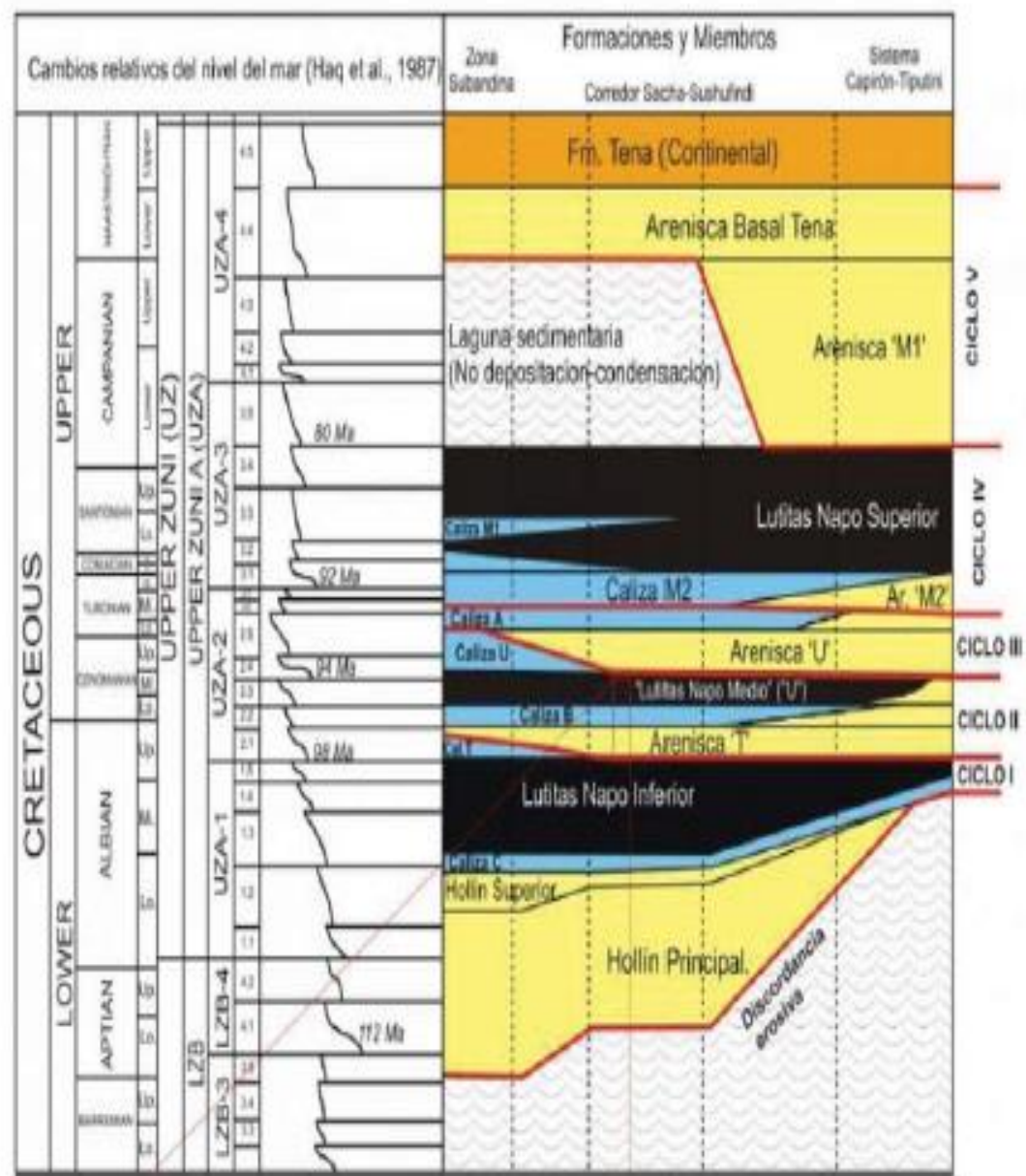
La profundidad total puede variar o ajustarse cuando se realice la perforación aunque estas no presente variaciones considerables, sin embargo dependerá del ajuste efectuado por control litológico y el monitoreo en tiempo real con las herramientas de MWD o LWD.

Datos Generales

Ubicación	Ecuador / Bloque 66
Campo	TIGUINO
Tipo de Pozo	Direccional de desarrollo
Pad / Celler	PAD TIGUINO 06
Coordenadas de Superficie (UTM)	
Coordenadas del objetivo (UTM)	
Zona de Interés (Objetivo Principal)	Arenisca T INFERIOR
Objetivos Secundarios	Arenisca Hollín
Perfil del pozo	Direccional
Profundidad Total (ft)	11382' MD/ - 10870' TVD
Elevación del Terreno sobre NSM (ft)	824.37'
GLE (ft)	
Máxima: desviación/ Azimuth	
Taladro	2000 hp
Días estimados de perforación	25 días

Fuente: PETROBELL S.A, 2019

Columna Estratigráfica



Fuente: PETROBELL S.A, 2019

RESUMEN OPERACIONAL

Fase de 26", CSG 20" Se encuentra hincado en el cellar.

Fase de 16", Este plan contempla perforar verticalmente hasta los 400 ft MD donde arranca el KOP del pozo, desde esta profundidad inicia el trabajo direccional donde se construirá inclinación con un DLS de 1.50 deg/100 ft hasta los 2500 ft MD donde se tendrá 20 grados de inclinación. A partir de este punto se conserva tangente la trayectoria hasta los 5500 ft MD en la formación Ortegua, que será el punto de casing de 13 3/8".

Fase de 12 1/4", Se continua tangente con 20 grados de inclinación y 26.5 grados de azimut cruzando los conglomerados de Tiyuyacu, se inicia KOP para construir a razón de 1.3 grados/100pies hasta 8053 ft MD y se mantendrá tangente hasta 8515 ft MD en donde inicia a construir a razón de 1.4 grados/100pies los 40 grados de inclinación. Inicia una segunda construcción a razón de 1.5 grados/100pies hasta alcanzar el punto de casing de 9 5/8" a 10200 ft MD con una inclinación de 45 grados y 26.5 grados de azimut, unos pocos pies dentro NAPO.

Fase de 8 1/2", Inicia la sección con 45 grados de inclinación y se mantiene tangente hasta alcanzar el TD del pozo a los 11382 ft MD.

PROGNOSIS GEOLOGICA

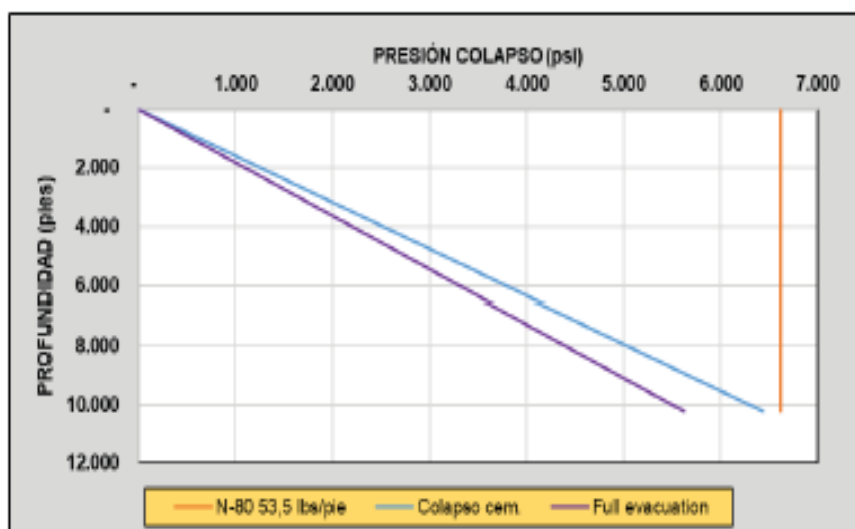
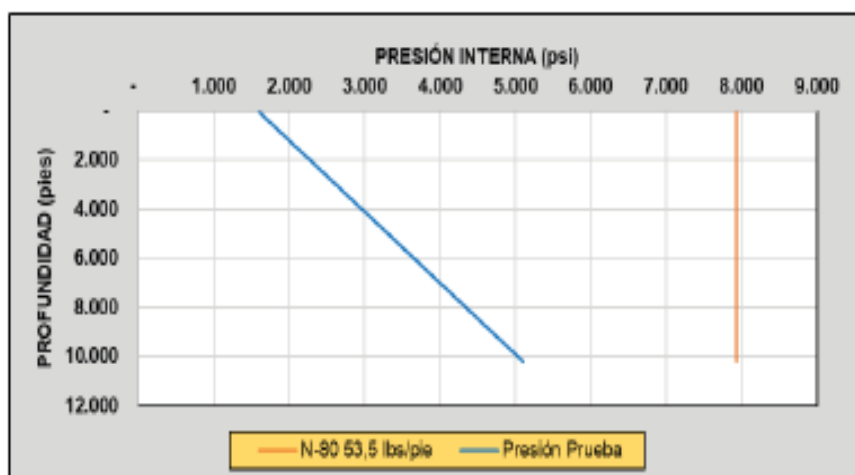
Los marcadores geológicos y los topes formacionales permitirán ajustar los parámetros de perforación, así como alertar de posibles riesgos potenciales que pudiesen estar presentes en capas específicas (GAS, lutitas inestables, conglomerados, etc.), permitiendo adaptar los parámetros de perforación así como las propiedades del lodo (densidad, filtrado, viscosidad, entre otras).

ORTEGUAZA		-5514	472	Greenish gray, light gray, sbbldy - subbm, loc silty, in part britt, splty, sub fissile, occ w/pyr
ORTEGUAZA_SS		-5986	188	V fine-fine quartzose sst, white, poorly sorted, arg matrix, interbedded lt grn-gy shale, minor lt gy-grn slst, minor coal
ORTEGUAZA_BSE		-6174	230	V fine-fine quartzose sst, white, poorly sorted, arg matrix, interbedded lt grn-gy shale, minor lt gy-grn slst, minor coal
TIYUACU_FM		-6404	121	Interbedded claystone, varicoloured, siltstone, and sandstone, fine to medium.
UPR_TIU_CONG		-6525	129	Interbedded chert pebble conglomerate, varicoloured, sandstone, fine to medium, and claystone, varicoloured.
UPR_TIU_CONG_BSE		-6654	649	Interbedded chert pebble conglomerate, varicoloured, sandstone, fine to medium, and claystone, varicoloured.
LWR_TIU_CONG		-7303	93	Interbedded chert pebble conglomerate, varicoloured, sandstone, fine to medium, and claystone, varicoloured.
LWR_TIU_CONG_BSE		-7396	355	Interbedded chert pebble conglomerate, varicoloured, sandstone, fine to medium, and claystone, varicoloured.
TENA_FM		-7751	824	Black shale, carbonaceous, minor sandstone, fine to medium, quartzose.
M1_SS		-8575	11	Fine to coarse quartz sst, kaol. Matrix, min int blk-bwn shale.
M1_SS_BSE		-8586	144	Shale, gray and whitish gray, blocky limestone.
M1_LS		-8730	180	Limestone, calcareous Shale.
M2_LS		-8910	114	Limestone, calcareous Shale.
A_LS		-9024	234	Limestone, calcareous Shale.
LWR_U_SS		-9258	73	Fine to coarse quartz sst; interbedded gray shale.
B_LS		-9331	81	Limestone, calcareous Shale.
*UPR_T_SS		-9412	96	Qtz, whsh gry, f-med grn, sbang-sbmd, loc w/glau inclusions.
**LWR_T_SS		-9508	143	Qtz, whsh gry, f-med grn, sbang-sbmd. Shale interbedded
C_LS		-9651	64	Limestone, calcareous Shale.
*UPR_HOLLIN_SS		-9715	65	Qtz, whsh gry, f-med grn, sbang-sbmd, loc w/glau inclusions.
*MAIN_HOLLIN_SS		-9780	91	Qtz, whsh gry, f-med grn, sbang-sbmd. Shale interbedded
TD		-9871		
** Objetivo Primario				
* Objetivo Secundario				

Fuente: PETROBELL S.A, 2019

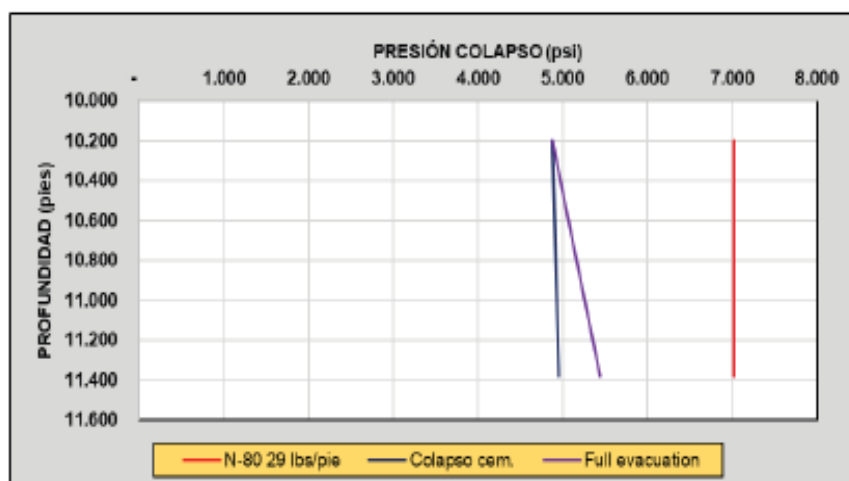
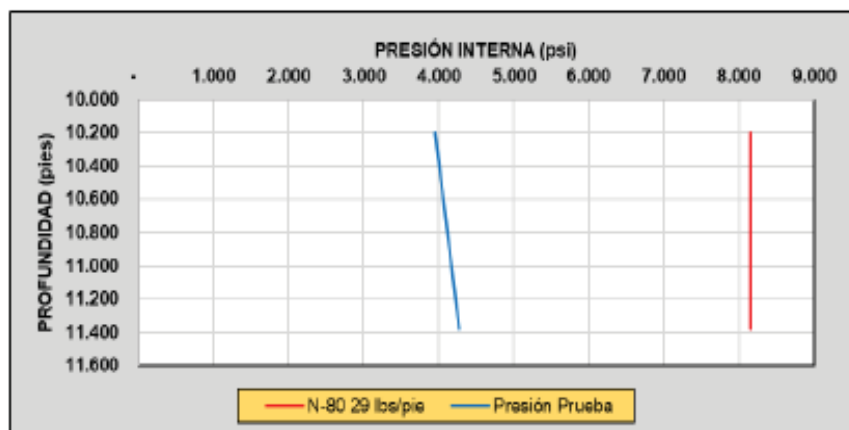
DISEÑO DE CASING:

CASING 9 5/8", 53.5 LBS/PIE, N80, BTC



Fuente: PETROBELL S.A, 2019

CASING 7", 29 LBS/PIE, N80, BTC



Fuente: PETROBELL S.A, 2019

Aguas subterráneas

Del historial de las perforaciones realizadas por el sector los pozos más cercanos y que se encuentran en la misma Formación son los pozos TIG-06 y TIG-19, durante la perforación de los pozos y de acuerdo a los resultados obtenidos en las evaluaciones de las formaciones. De las Evaluaciones de las Formaciones de los pozos no se ha evidenciado presencia de acuíferos en todo el proceso de perforación, se presenta el análisis correspondiente a la descripción geológica y la no presencia de acuíferos de los resultados obtenidos de la perforación de pozos aledaños, el detalle se presenta a continuación:

Profundidad de Perforación (pies)	Descripción Geológica
4000	Arcillolita: Púrpura, café rojiza, textura terrosa. Ligeramente Calcárea
4250	Arcillolita: Café Rojiza, café clara, ligeramente calcárea asociada con anhidrita
4400	Arcillolita: Púrpura, café amarillento, café rojiza. Ligeramente calcárea
4500	Limocita: café rojiza, gris verdosa, ligeramente calcárea
4700	Arcillolita: café rojiza, café amarillenta, ligeramente calcárea
4850	Limolita, café rojiza, gris verdosa, terrosa ligeramente calcárea
5000	Arcillolita café rojiza, ligeramente calcárea

5150	Limolita café rojiza, gris verdosa, ligeramente calcárea.
5300	Arcillolita: café rojiza, cerosa a terrosa, ligeramente calcárea
5400	Limolita: Café rojiza, ligeramente calcárea
5550	Arcillolita, café rojiza, ligeramente calcárea
5700	Limolita: café rojiza gradando arenisca de grano fino
5800	Arcillolita: café rojiza ligeramente calcárea
6500	Lutita: Gris clara no calcárea
6600	Lutita: Gris verdosa, ocasionalmente con inclusiones de piritita no calcárea
6700	Lutita: Gris verdosa con inclusión de piritita no calcárea
6800	Limolita: Gris clara no calcárea
6900	Lutita: Gris verdosa, no calcárea
7000	Limolita: Gris clara no calcárea
7100	Arenisca: Cuarzosa blanca, gris clara , pobre porosidad inferida, sin presencia de hidrocarburos
7250	Lutita: Gris verdosa, gris clara, textura terrosa a cerosa, no calcárea.
7350	Limolita, crema, gris clara, gris verdosa, suave a moderadamente firme locamente gradando a una arenisca de grano muy fino, no calcárea
7450	Lutita: Gris clara, suave a moderadamente, firme físil, textura cerosa, no calcárea
7550	Tope estimado FTIY Arcillolita: Café rojiza, café amarillento, crema, gris clara, no calcárea
7600	Areniscas: Cuarzosa blanca, gris clara, pobre porosidad inferida, sin presencia de hidrocarburos
7700	Limolita: café rojiza no calcárea
8000	Arcillolita: Café amarillenta, café rojiza, textura terrosa no calcárea
9000	Arenisca: Cuarzosa, lítica, blanca, amarilla, translúcida porosidad no visible, sin presencia de hidrocarburos
9200	Limolita: Gris verdosa, gris clara firme de bloque no calcárea
9300	Tope estimado CTIY Conglomerado negro, gris oscuro, fragmentos angulares fractura concoidea
9400	Arcillolita: Roja ladrillo, café rojiza no calcárea
9550	Arcillolita: Roja ladrillo, café rojiza, crema, café amarillenta ligeramente calcárea.
9650	Tope estimado F Tena Arcillolita café obscura, café rojiza, café amarillenta ligeramente calcárea
9800	Arenisca: cuarzosa, gris clara, sin presencia de hidrocarburo
9900	Limolita: Gris clara, gris verdosa, ligeramente calcárea
10000	Arcillolita: café oscura, ligeramente calcárea
10350	Limolita: Gris verdosa moderadamente firme a firme
10450	Tope estimado F Napo Lutita: Gris oscuro, negra, gris clara , no calcárea
10550	Caliza: Gris oscura, negra , gris oscura sin presencia de hidrocarburos
10850	Lutita: Gris oscura negra, gris clara ligeramente calcárea
10950	Caliza: gris oscura, gris clara, porosidad no visible sin presencia de hidrocarburos.
11000	Arenisca; Cuarzosa blanca, porosidad no visible sin presencia hidrocarburos
11150	Tope estimado CA Caliza crema blanca, porosidad no visible si presencia de hidrocarburos
11250	Tope Estimado A US Arenisca: Cuarzosa, blanda, café clara , porosidad no visible, con presencia de hidrocarburos
11350	Tope Estimado A UI Arenisca cuarzosa con presencia de hidrocarburos en forma de puntos y manchas, regular presencia de hidrocarburos.
11450	Base estimada AUI Lutita: gris obscura, negra ligeramente calcárea

11500	Tope estimado CB Caliza: crema, crema moteada con gris, si presencia de hidrocarburos
11550	Tope estimado ATS Arenisca: Cuarzosa blanca, gris blanca sin presencia de hidrocarburos
11600	Tope estimado ATI Areniscas con presencia de hidrocarburos
11700	Tope Napo Lutita gris clara, gris oscura, firme a moderadamente firme. Ligeramente calcárea
11800	Tope CC Caliza crema, gris clara sin presencia de hidrocarburos
11850	Tope estimado A MS Arenisca cuarzosa con presencia de hidrocarburos
11950	Tope estimado A HI Arenisca: cuarzosa gris clara, café claro, sin presencia de hidrocarburos
12050	Areniscas cuarzosa sin presencia de hidrocarburos
12100	Profundidad Total objetivo

Fuente: PETROBELL S.A.

Sin embargo y como medidas de seguridad para protección de acuíferos se tomará en cuenta lo siguiente:

Es indispensable recalcar que previo a la perforación de cada pozo direccional PETROBELL, analiza y diseña el programa de perforación específico el cual cumple a cabalidad con el Art. 56 y 57 del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto 1215, por lo tanto dentro de su análisis está el determinar mediante la columna estratigráfica si existirá afectación de acuíferos de agua dulce o no. Por lo tanto PETROBELL S.A evitará a toda costa intervenir o perforar en zonas donde se podría dar dicha afectación.

Sin embargo es importante establecer que, para la perforación, el fluido principal es agua, que por sí misma constituye un fluido de perforación al cual se adicionan aditivos, polímeros o simplemente bentonita para mejorar sus propiedades (El volumen de químicos que se adicionan al agua para formar el fluido varían de acuerdo a las características de cada pozo). La mezcla más difundida es agua-bentonita, esta mezcla forma un lodo con características específicas de viscosidad (que permiten acarrear los recortes generados por la acción de corte de la broca hacia la superficie) y densidad que proporcionan la presión necesaria para mantener la estabilidad, obteniendo con ello una perforación más efectiva.

Es indispensable considerar que el agua utilizada en cualquier etapa de la perforación será de la mejor calidad, es decir, deberá evitarse el uso de aguas tratadas o residuales que intrínsecamente constituyen una fuente de contaminación. Las características químicas y bacteriológicas del agua deben ser identificadas por un análisis de laboratorio con el objetivo evaluar el impacto que tendrá al subsuelo y definir las interferencias potenciales con las sustancias a ser evaluadas.

Por lo tanto para lo que se utilizará el fluido es lo siguiente:

- Enfriar y lubricar la broca y la tubería de perforación.
- Limpiar la broca y el fondo.
- Transportar (flotar) los recortes a la superficie y removerlos del fluido.
- Proporcionar estabilidad
- Prevenir la pérdida excesiva de fluido en formaciones permeables.
- Evitar daños a las formaciones productivas y maximizar su producción.
- Proporcionar integridad a la salud del personal.

Cada una de las funciones anteriores está sujeta a variación dependiendo del equipo de perforación, las condiciones en el interior, por ejemplo, temperatura y presión, y el tipo de formación geológica a perforar. Se puede asegurar que no existe un fluido maravilloso o milagroso que resuelva todos los problemas de perforación. Sin embargo, sí existe un gran desarrollo tecnológico con el objetivo de preservar las condiciones naturales del subsuelo.

Es importante resaltar que la aplicación del mejor fluido conjuntamente con el equipo de perforación más moderno, pueden no brindar los resultados deseados y convertirse en un total fracaso cuando el equipo humano carece de la experiencia necesaria para una correcta aplicación del fluido y el adecuado uso de la maquinaria.

Con base en diferentes experiencias en campo se observa que para reducir el impacto de los fluidos de perforación al subsuelo y los mantos acuíferos se debe tener un estricto control de los siguientes parámetros: densidad, viscosidad, capacidad de filtración, contenido de arena y pH.

La densidad de un fluido de perforación se ve afectada por el porcentaje de sólidos (arenas) presentes en dicho fluido. Para minimizar esta problemática se debe tomar en cuenta las siguientes formas de controlar los sólidos en un lodo:

- Dilución con agua.
- Diseño de cárcamos que incrementen el tiempo de sedimentación (largos y poco profundos).
- Succión de la bomba en “suspensión”
- Separación mecánica
- Uso de lignosulfatos como adelgazante químico.

Esto nos ayuda a indicar: La presión hidrostática de la columna del fluido y el contenido de sólidos.

Y lo que puede Afectar sería el Rango de perforación, daño al acuífero y estabilidad del pozo.

Todos los fluidos de perforación están compuestos de una fase líquida y una sólida. La primera etapa resulta de los materiales donde la broca incide, además de los diferentes productos que se adicionen a la fase líquida como betonita, barita y algunos polímeros. De los componentes de la fase sólida, los materiales provenientes del corte de la formación constituyen un problema cuando estas partículas son muy grandes; esto debido a que pueden llegar a formar un abrasivo natural y afectar la broca de perforación y los equipos de bombeo cuando se recirculan.

Por eso es muy importante llevar un registro de los parámetros mencionados, ya que éstos proporcionarán los criterios de afectación al subsuelo y los daños inducidos a una posible afectación de acuíferos, además de señalar las condiciones del fluido de perforación. La viscosidad y la densidad son los factores que pueden afectar más la integridad del pozo.

De igual manera, para evitar daños a las condiciones naturales del subsuelo se deben considerar los siguientes puntos relacionados directamente con la viscosidad: a) velocidad de ascenso del fluido por el espacio anular; b) tamaño de recorte, forma y densidad, y c) estabilidad de la formación. La viscosidad deberá mantenerse tan baja como sea posible, pero manteniendo una adecuada limpieza y estabilidad.

También se recomienda que en caso de utilizar aditivos, polímeros o cualquier otra sustancia para conformar el fluido de perforación, éstos sean biodegradables o bien contengan componentes fáciles de neutralizar sin poner en riesgo las condiciones naturales del sitio, por lo tanto se concluye que esto no afectará al cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 7b del RAOHE. En conclusión se utilizarán fluidos base agua, sin contenido de aceite para evitar contaminación de posibles acuíferos superficiales. Igualmente, se bombean píldoras con carbonato de calcio de diferente granulometría para puentear zonas porosas que puedan contener agua, evitando la filtración del fluido al reservorio de agua.

Igualmente, el programa de revestimientos se diseña en función de aislar zonas de acuíferos de la zona productora evitando la migración de hidrocarburos a las diferentes fuentes de agua que puedan estar presentes.

Tratamiento y disposición de fluidos y ripios de perforación

Para el manejo de fluidos y ripios de perforación, se implementará un proceso denominado Sistema Cerrado de Tratamiento, el cual permitirá evitar la descarga de desechos líquidos o sólidos directamente en el sitio y además es un proceso efectivo para el tratamiento de este tipo de residuos.

La finalidad del Sistema es reducir los volúmenes de diluyentes en el sistema de lodos de perforación y de igual manera se reduce el lodo de desecho y el volumen de residuos líquidos tratados.

En el Sistema de Tratamiento de lodos, el lodo de desecho se tratará a través del método de DEWATERING, que consiste en la deshidratación de los ripios de perforación. Los efluentes que provienen de este sistema son tratados durante las operaciones de perforación, permitiendo la reutilización en un 100% del agua producto de la deshidratación y su correspondiente tratamiento para la preparación de nuevos lodos de perforación o bien para el lavado de los equipos del taladro o refrigeración de algunas máquinas. Los líquidos resultantes del DEWATERING serán tratados; se ejecutará el control y monitoreo de los mismos.

El sistema de DEWATERING consiste de cuatro tanques montados en un skid, y son: un tanque para lodos, dos para polímeros y uno para efluente. Todos los tanques deben asegurar que el volumen de fluidos no exceda el volumen de la capacidad total de los mismos.

El tanque de lodos está equipado de un agitador, luego pasa por un sistema de bombas hacia unas centrífugas, en donde el lodo es separado en sólido y líquido. El polímero es inyectado a la línea de lodos por medio de bombas. El agua, luego de pasar por los tanques, es enviada al sistema de tratamiento, donde se realiza un procedimiento de floculación y coagulación. El proceso de coagulación (desestabilización de las partículas en suspensión debido a la reducción de las cargas electroestáticas, lo cual permite que estas se muevan más cerca y más juntas. El proceso de floculación (Puenteo físico de dos o más partículas, la cual aglomera estas partículas, las aglomeraciones son fuertes y resistentes a fuerzas mecánicas, por lo general es irreversible

El sistema de tratamiento de ripios está constituido por un equipo integral para control y remoción de sólidos.

Se realizará el análisis físico- químico de compatibilidad cuando se requiera utilizar agua como fluido para la preparación de un lodo. Los Fast Tanks o tanques australianos, son los recipientes empleados para llevar a cabo el tratamiento de los efluentes líquidos, durante todo el proceso de la fase de perforación. Los tanques de DEWATERING serán 2 tanques de 200 Bbls y 2 tanques de 100 Bbls.

Las aguas provenientes del DEWATERING, aguas del contrapozo, y aguas de lavado de los equipos de perforación se dispondrán de acuerdo a lo que se establece en el Art 29. Literal b del RAOHE, el cual establece que todos los fluidos serán tratados y deberán cumplir con la tabla 4 Anexo 2 del RAOHE, posteriormente este fluido será reinyectado en el pozo Re-inyector TIG-17.

Se construirán 4 piscinas, la base de cada piscina se asentará sobre suelo firme con impermeabilización en la base y debe mantener una pendiente en dirección del sistema de drenaje del 1%. Las piscinas de disposición estarán localizadas fuera de la plataforma en el AREA 51, en un área específica que se encuentra remanente de bosque secundario. Se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- No debe ubicarse en zonas que existan fallas geológicas activas o que estén expuestas a deslizamientos o derrumbes de terrenos o estén afectadas por la actividad volcánica;
- No debe ser construida en zonas con riesgo de inundación
- No debe estar ubicado dentro del radio urbano a menos que la zonificación u otro

instrumento de ordenamiento territorial lo permita.

- No deben estar ubicados en sitios que puedan afectar aguas superficiales y/o subterráneas destinadas al abastecimiento de agua potable, al riego o a la recreación.
- No debe ubicarse en suelos saturados, tales como riberas húmedas o el borde costero, a menos que el proyecto contemple un adecuado sistema de impermeabilización y una modificación permanente del flujo subterráneo que asegure que su nivel se mantendrá bajo 3 metros del sistema de impermeabilización.
- Cumplir con las normativas ambientales y de uso y ocupación del suelo emitidas a nivel seccional.
- Se deberá tener un acceso restringido, sólo podrán ingresar personas debidamente autorizadas por el responsable de la instalación.

Los criterios descritos anteriormente se encuentran establecidos en el Acuerdo Ministerial 161. Art, 239, 240, 241 y 242, con este antecedente es importante acotar que PETROBELL S.A, después de realizar un análisis técnico considerando los criterios descritos en líneas anteriores ha ubicado el área de lodos y ripios en un área que no afectará aguas superficiales, sin embargo previo a la construcción de las 4 piscinas se realizará sondeos mediante pozos a cielo abierto o calicatas, con el objeto de detectar la presencia de los niveles freáticos, se medirá su profundidad, realizándose varias mediciones hasta encontrar que las variaciones de profundidad son mínimas y estables. Lo que es importante aclarar y de acuerdo al levantamiento de campo, se pudo determinar que en la zona donde se construirán las 4 piscinas de lodos y ripios y por ser un área alejada del centro poblado y de viviendas cercanas, los comuneros no utilizan los recursos hídricos para temas de abastecimiento de agua potable, riego o recreación.

Para mayor claridad las coordenadas de las piscinas, en donde se dispondrán los lodos y ripios de perforación serán:

Piscina de Lodos y Ripios	X	Y
Piscina de lodos y ripios AREA 51	285132,26	9878009,85
	285244,05	9878012,38
	285247,35	9878008,96
	285208,54	9877940,44
	285131,31	9877936,96
	285099,86	9877943,39

Fuente: PETROBELL S.A, 2019.

El área total del área de piscinas de lodos y ripios es: 0.81 Ha.

Posteriormente a que las piscinas hayan sido monitoreadas tal como lo especifica la Tabla 7 Anexo 2 del RAOHE, se realizarán muestras compuestas representativas en función del volumen total dispuesto en respectivo sitio. Además del análisis inicial para la disposición de los lodos se requiere un seguimiento a través de muestreos y análisis periódicos 1.- a los siete días de la disposición 2.- a los tres meses 3.- a los seis meses de la disposición.

Se procederá al sellado con tierra de cada una de las piscinas, se utilizará la misma tierra que se obtuvo de las excavaciones de las mismas piscinas. Posteriormente se cumplirá con un programa de revegetación tal como se muestra en el Capítulo 7.7. de la presente Reevaluación. Adicionalmente se contará con la señalización respectiva en donde se rotulará las coordenadas, volumen de las piscinas y su contenido.

4.6.8. Producción

Reacondicionamiento de Pozos

Para el reacondicionamiento de pozos se tomará en cuenta el Art 60 del RAOHE. - Las operadoras dispondrán de las facilidades necesarias para el almacenamiento, tratamiento y disposición de los fluidos de reacondicionamiento, a fin de cumplir con lo establecido en el artículo 29 de este Reglamento.

PETROBELL S.A para dar cumplimiento a lo solicitado en función al D.E. 1215 del RAOHE ha elaborado los siguientes

REACONDICIONAMIENTO PULL & RUN DE EQUIPO ELECTROSUMERGIBLE:

1. Movilizar equipo de reacondicionamiento (taladro) a la locación del pozo.
2. Realizar rig-up y montar subestructura de acuerdo al procedimiento del contratista
1. Desmontar la sección "C" del cabezal e instalar en la sección "B" DSA + BOP (blout out preventer). Probar funcionamiento de pipe rams y blind rams en alta y baja presión.
3. Conectar landing joint en tubing hanger y levantar.
4. Desconectar tubing hanger, subir polea a la torre. Sacar la completación electrosumergible.
5. Desarmar BHA de producción (camisa, no-go, standing valve).
6. Bajar la polea de la torre.
7. Realizar pulling del equipo electrosumergible de acuerdo al siguiente procedimiento:
 - a. Reunión de seguridad previa al trabajo de desmontaje del equipo BES sobre la torre de WO.
 - b. Embobinar cable en los carretes apropiados.
 - c. Revisar herramientas para el trabajo de Pulling (clamps, cadenas, plato, gancho, mesa de pull).
 - d. Desmontaje el equipo BES.
 - e. Limpieza de Pot-head y toma de medidas eléctricas del motor.
 - f. Desmontaje de protectores de cable, bandas.
 - a. Desmontaje de bombas, separador de gas, upper & lower seal, motor, sensor de fondo + centralizador colocación de los equipo en las cajas metálicas.

Procedimiento de limpieza mecánica

8. Armar y bajar BHA de limpieza.
9. En fondo circular por reversa 1.5 la capacidad anular por reversa, verificar retornos limpios.
10. Sacar BHA de limpieza a la torre.

Procedimiento armado de equipo electrosumergible

11. Armar equipo BES de acuerdo a diseño aprobado.
12. Armar y probar BHA de producción con camisa + No-go con standing valve.
13. Bajar equipo BES midiendo, calibrando, instalando protectores de cable cuello a cuello, mid joints, probando y megando.
14. Realizar empalmes de cable en locación cubierta y registrar megada.
15. Bajar polea, realizar quick connector lower, asentar tubing hanger, retirar DSA y BOP, instalar cabezal.
16. Realizar quick connector upper.
17. Realizar prueba de rotación, elegir giro correcto.
18. Realizar prueba de producción.
19. Terminar operaciones de Pulling.

REACONDICIONAMIENTO PARA CAMBIO DE ARENA:

1. Movilizar equipo de reacondicionamiento (taladro) a la locación del pozo.

2. Realizar rig-up y montar subestructura de acuerdo al procedimiento del contratista
3. Desmontar la sección "C" del cabezal e instalar en la sección "B" DSA + BOP (blout out preventer). Probar funcionamiento de pipe rams y blind rams en alta y baja presión.
4. Conectar landing joint en tubing hanger y levantar.
5. Desconectar tubing hanger, subir polea a la torre. Sacar la completación electrosumergible.
6. Desarmar BHA de producción (camisa, no-go, standing valve).
7. Bajar la polea de la torre.
8. Realizar pulling del equipo electrosumergible de acuerdo al siguiente procedimiento:
 - a. Reunión de seguridad previa al trabajo de desmontaje del equipo BES sobre la torre de WO.
 - b. Embobinar cable en los carretes apropiados.
 - c. Revisar herramientas para el trabajo de Pulling (clamps, cadenas, plato, gancho, mesa de pull).
 - d. Desmontaje el equipo BES.
 - e. Limpieza de Pot-head y toma de medidas eléctricas del motor.
 - f. Desmontaje de protectores de cable, bandas.
 - g. Desmontaje de bombas, separador de gas, upper & lower seal, motor, sensor de fondo + centralizador colocación de los equipo en las cajas metálicas.

Procedimiento de limpieza mecánica

9. Armar y bajar BHA de limpieza.
10. En fondo circular por reversa 1.5 la capacidad anular por reversa, verificar retornos limpios.
11. Sacar BHA de limpieza a la torre.

Procedimiento de cementación.

12. Con unidad de Wire Line asentar retenedor de cemento.
13. Armar stinger y bajar hasta una parada sobre el retenedor.
14. Preparar lechada con cemento tipo G de acuerdo a diseño. Bombear cemento por directa hasta tener el cemento a 200' del stinger.
15. Conectar rápidamente el stinger al retenedor y forzar el cemento a la formación. Desconectar stinger, levantar 2 paradas y circular por reversa 1 fondo arriba.
16. Sacar stinger a la torre.

Procedimiento de punzado

17. Cambiar niple de flujo por niple de disparos.
18. Con unidad de wire line bajar cañones y punzar nuevo intervalo. Correlacionar con registro primario de cemento.
19. Cambiar niple de disparos por niple de flujo

Procedimiento de armado de equipo electrosumergible

20. Armar equipo BES de acuerdo a diseño aprobado.
21. Armar y probar BHA de producción con camisa + No-go con standing valve.
22. Bajar equipo BES midiendo, calibrando, instalando protectores de cable cuello a cuello, mid joints, probando y megando.
23. Realizar empalmes de cable en locación cubierta y registrar megada.

24. Bajar polea, realizar quick connector lower, asentar tubing hanger, retirar DSA y BOP, instalar cabezal.
25. Realizar quick connector upper.
26. Realizar prueba de rotación, elegir giro correcto.
27. Realizar prueba de producción.
28. Terminar operaciones de Pulling.

Completación y pruebas de producción

Una vez alcanzada la profundidad total de cada pozo y corridos los perfiles eléctricos para evaluación se realizarán las pruebas de producción contra tanques, si los resultados son positivos se completará el pozo. Estas actividades darán estricto cumplimiento al Art. 58 del RAOHE en donde se especifica que:

- a) En las pruebas de producción se utilizarán tanques, que se ubicarán de acuerdo a las normas técnicas aceptadas en la industria hidrocarburífera, compatibles con la protección del medio ambiente; b) El fluido de las pruebas de producción deberá ser trasladado o bombeado hacia una estación de producción donde será tratado y el crudo incorporado a la producción. El traslado deberá efectuarse sujetándose a normas de seguridad y protección ambientales vigentes. En ningún caso estos fluidos podrán disponerse en piscinas; c) En el caso de utilizar bombeo hidráulico en las pruebas de producción, el fluido producido más el fluido motriz empleado, deberán transportarse hacia la estación de producción más próximo para ser tratado y el crudo será incorporado a la producción.

El pozo será completado o abandonado, de acuerdo a los resultados obtenidos; antes de desmovilizar el taladro se verificará el funcionamiento del equipo de fondo y de superficie.

Todos los pozos se diseñarán con sistema de producción mediante Bombas Electro Sumergibles (BES).

DESCRIPCIÓN DE NUEVAS FACILIDADES Y TOMA DE PRUEBAS DE PRODUCCION

- Construcción de Manifold recolector de producción Plataforma Tigüino 06 de 5 vías en una primera etapa y 3 vías en una segunda etapa de perforación.
- Ruteo de tubería de proceso al interior de la plataforma Tigüino 06 para los dos pozos existentes (TIG-06, TIG-19) y para los 5 nuevos pozos.
- Construcción e interconexiones de líneas de proceso y de producción con manifold en plataforma Tigüino 06 y manifold en CPF.
- Construcción e interconexión línea de flujo TIG-8"-B-L-PTF-06 desde manifold de plataforma Tigüino 06 – manifold CPF.
- Construcción e interconexión línea de prueba TIG-4"-B-L-206 desde manifold de plataforma Tigüino 06 – manifold CPF.
- De acuerdo al detalle de la implementación de las facilidades, las pruebas de producción para cada pozo se realizara mediante la línea de prueba de 4", el resto de pozos producirá por la línea de flujo de 8".
- El pozo que ingrese a prueba se direccionara a la línea de prueba en el manifold.
- La línea de prueba llega al separador de prueba donde se controlara los volúmenes de petróleo, agua y gas.
- Dependiendo de la estabilidad que muestren los pozos se determinara las horas de prueba que requieran.
- En el separador de prueba se debe monitorear la presión y temperatura del separador, sensores de nivel, sensores de presión y válvulas neumáticas (sistema scada).
- Para determinar el BS&W se tomara muestras en el cabezal de cada pozo.
- Se debe realizar el monitoreo de los parámetros de fondo (Pintake, Tintake, Tmotor, Amp, Volt, Pdescarga) en el panel del variador de frecuencia y se debe registrar los valores de presión de cabeza y anular del pozo.

- En locación se debe realizar el monitoreo de la dosificación de químicos que se inyectan al pozo.

Los fluidos serán separados en el CPF. En dicha instalación, el agua de producción se dispone conforme a lo que establece el RAOHE en el Artículo 29, literales a, b y c. Se utilizará el Pozo TIG-17 re-inyector. Ver Anexo 4.2. Oficios de Aprobación Pozos Re-inyectores.

Lista general de productos químicos a utilizarse

Los químicos serán manejados de acuerdo con las Hojas de Seguridad (MSDS) en las cuales se señalan las características de composición, propiedades físico - químicas, toxicología, identificación de peligros y medidas de primeros auxilios de cada uno de los productos que serán utilizados.

La lista de químicos principales empleados será la siguiente:

Nombre Comercial	Nombre Químico	Familia Química	CAS N°	ID	CODIGO NARANJA	Peligro según NFPA*		
						Salud	Inflamab	React
Barita	Sulfato de Bario	Sal Neutra	7727-43-7	--	--			
Bicarbonato de Sodio	Bicarbonato de Sodio	Sal Ácida	144-55-8	--	--			
Carbonato de Calcio	Carbonato de Calcio	Sal Neutra	471-34-1	2068	140	1	0	0
Defoam X	---	Alcohol de CadenaCorta	---	2282	129	1	1	0
Drilling Detergent	Mezcla de Polietilen Glicoles	Poli alcohol	---	--	--	1	1	0
Glymax LMW	Mezcla de polietilen Glicoles	Poli alcohol	---	--	--	1	1	0
Kelzan XCD	Biopolímero de alto Pesomolecular	Polisacárido	11138-66-2	--	--	0	0	0
Lipide G-2	Gluteraldehido	Aldehido	111-30-8	2310	131	3	0	0
Natural Gel	Arcilla Bentonita	Compuesto Inorgánico	1302-78-9	---	--	0	0	0
Maxdrill	Hexametilendiamina	Diamina Orgánica	---	2735	153	3	2	0
Nitrato de Calcio	Nitrato de Calcio	Sal Neutra	10124-37-5	1454	140	2	0	3
PAC LV	Almidón modificado	Almidón Modificado	9004-32-4	---	---	0	0	0
QfreeHeavywate NT	--	Surfactante	---	---	---	2	2	0
Q Lube	Aceite vegetal sulfatado	Surfactante	68919-44-5	--	--	0	1	0
Q Stop Fine	Policelulosa	Polisacárido	---	---	---	0	0	0
Soda Ash	Carbonato de Sodio	Sal neutra	497-19-8	3378	140	2	0	0
Soda Cáustica	Hidróxido de Sodio	Base Fuerte	---	1823	154	3	0	1
Stardril	--	Polisacárido	n/d	---	---	0	0	0
Synerfloc A25D	Mezcla de acrilamidas Copolimérica	Polímero Orgánico	n/d	---	---	1	0	0
TDL 13	Mezcla de Hidrocarburos aromáticos, nafta de petróleo y amina	--	--	1219	129	2	3	0
Walnut	--	--	--	--	--	0	0	0

Peligro de inflamabilidad:

0: No se quema.

1: Precalentamiento requerido, punto de inflamación sobre los 930°C.

2: Precalentamiento requerido, punto de inflamación bajo los 930°C (puede ser moderadamente calentado o expuesto a altas temperaturas antes de que entre en combustión).

3: Fácil ignición en casi todo ambiente; punto de inflamación bajo los 380°C.

4: Muy inflamable, se vaporiza rápida y completamente bajo condiciones ambientales, punto de inflamación bajo los 230°C.

Peligro para la salud:

0. Material ordinario: durante un incendio no genera peligro por combustión.
1. Ligeramente Peligroso: puede causar irritación pero solo un daño residual menor.
2. Peligroso: Una exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o daño residual.
3. Extremadamente peligroso: Una exposición corta puede causar serio daño temporal o permanente.
4. Mortal: Una exposición corta puede causar la muerte o un daño permanente.

Peligro de reactividad:

0. Estable aún bajo condiciones de incendio.
1. Normalmente estable, pero puede ser inestable a temperatura y presión elevada (si se calienta).
2. Cambio químico violento a elevada presión y temperatura o reacción violenta con agua.
3. Capacidad de detonación o reacción explosiva si está frente a una fuente de ignición fuerte o confinado bajo calor antes de ignición (golpes y calor lo pueden detonar).
4. Capacidad de detonación o reacción explosiva a presión y temperatura ambiente.

Los químicos más utilizados son:

- ✓ Para el hoyo superficial:
- ✓ barita y natural gel (en conjunto más del 90% de la formulación del fluido) y nitrato de calcio (8%)
- ✓ Para el hoyo intermedio: barita (alrededor del 75%) y nitrato de calcio (alrededor del 10%)
- ✓ Para el hoyo de producción: carbonato de calcio (alrededor del 95%)

De lo que puede apreciarse, la mayor cantidad de químicos (en volumen) a ser utilizados en la perforación de pozos poseen índices de peligrosidad bajo. Aquellos químicos más peligrosos se utilizan en porcentajes reducidos y poco representativos.

Para la etapa operativa en general en todo el Bloque se utilizan los siguientes químicos:

VOLUMEN MENSUAL TRATAMIENTO QUÍMICO CAMPO TIGUINO – PETROBELL

	BIOCIDA-A	BIOCIDA-B	INTERDEM	ESCALCONTROL	DISPERSANTE-A	ANTIESPUMANTE A	SECUESTRANTE H2S	CLARIFICADOR
CONSUMO (Galones)	165.0	165.0	1150.0	470.0	220.0	250.0	120.0	65.0
CONCENTRACION (ppm)	11.5	9.2	63.9	32.8	12.2	13.9	6.7	4.5

Fuente: PETROBELL S.A, 2019.

Se adjunta en el Anexo 4.4. los MSDS de químicos utilizados en el Bloque 66.

4.6.9. Pozos de Desarrollo

Los pozos de desarrollo, se ubicarán dentro de la plataforma TIG-06, los cuales se encuentran ubicados y debidamente graficados en los mapas temáticos;

Pozos	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
TIG-09	284444,46	9874887,35
TIG-23	284440,85	9874885,62
TIG-38	284437,24	9874883,89
TIG-39	284430,03	9874880,42
TIG-37	284426,43	9874878,68

Fuente: PETROBELL S.A. Sistema de Coordenadas WGS 84 Zona 18S

La perforación de los pozos deberá tomar en consideración características geológicas tanto por la estratigrafía existente en la zona como las características técnicas de perforación; por lo tanto la descripción del equipo y la metodología será especificada por PETROBELL S.A, exclusivamente

podrá variar el ángulo de inclinación y las coordenadas de fondo de acuerdo a las características propias donde la operadora decida definir el punto final de alcance.

4.6.10. Aprovechamiento de energía y servicios

Fuente de electricidad: Grupos electrógenos tipo Caterpillar alimentados por combustible líquido (Diésel)

Conexiones a tierra: Para sistemas temporales y permanentes serán conectados a varillas de cobre copperweld. En instalaciones permanentes en caso de necesitarse más de una varilla se conformara las mallas.

Emergencia: Par estos casos se tendrá un grupo electrógeno en stand by para las facilidades. Para atender un sitio específico alejado a las facilidades se tendrán generadores portátiles a diésel o gasolina con sus respectivas luminarias.

Para la etapa de perforación se utilizaran 4 generadores que tendrán una capacidad para generar 6 MGW, los cuales proporcionarán la suficiente energía eléctrica para las operaciones de perforación y abastecimiento eléctrico para el campamento. Es importante especificar que no se utilizaran los 6MGW simultáneamente, ya que un generador quedaría en “stand-by” o como soporte, en caso de que alguno sufra algún desperfecto. De igual manera en la etapa operativa se tendrá un generador de 750 Kw como back up.

Actividad	# Generador	Combustible	Tipo	KW
Etapa Perforación	4	Diesel		
Campamento perforación	2	Diesel	C-18	350

Fuente: PETROBELL S.A, 2019.

En la etapa de ampliación de la plataforma TIG-06 y AREA 51 no se requerirá generadores ya que todos los requerimientos serán suministrados por el Campamento base.

Número de generadores utilizarse capacidad utilizados etapa operativa.

La central de generación del Bloque Tiguino operado por Petrobell S.A dispone de 6 bahías para la instalación de equipos electrógenos.

Actualmente se opera con 3 equipos electrógenos modelo Caterpillar 3512B de 1,23MW, 480VAC y 60Hz con un factor de carga del 75% por cada equipo, además se dispone de un cuarto equipo de similares características de back-up.

Para la perforación de los nuevos pozos desde la plataforma del TIG-06 se requiere adicionar un equipo electrógeno, por lo que la operación en la fase producción del Bloque 66, seria con 4 equipos electrógenos modelo Caterpillar 3512B de 1,23MW, 480VAC y 60Hz; y un equipo de similares características de back-up

Además, dentro del campamento de perforación se dispondrá de una planta potabilizadora de agua para consumo humano.

Adicionalmente en la plataforma se dispondrá posteriormente a la etapa de perforación, del sitio de almacenamiento de químicos sobre un cubeto de hormigón armado, cabezales de los pozos con cubetos y cunetas perimetrales, trampas de grasas y mallaje perimetral.

Servicio Médico

Durante la ampliación y etapa operativa, se contará con el apoyo permanente del Médico Ocupacional de PETROBELL S.A y con el Dispensario Médico que se encuentra instalado en el Campamento Base, de acuerdo a lo que exige el Acuerdo 1404, Art. 10 del Reglamento para el Funcionamiento de Servicios Médicos del IESS.

El Dispensario esta implementado para proporcionar cuidado médico a todo el personal para evitar la ocurrencia de enfermedades ocupacionales y control de estas enfermedades, así como de las de origen común, adicionalmente proporcionará cuidado diario a los pacientes que no estén en estado de gravedad, es decir es un dispensario que cuenta con aparatología y medicinas que brindarán primeros auxilios o servicios médicos primarios.

Adicional en caso de emergencia se facilitara la ambulancia tipo II de propiedad de PETROBELL, para evacuar al personal hasta el centro de Salud más cercano de acuerdo a lo que establece el MEDEVAC.

La Contratista de Perforación tendrá instalado un Dispensario Médico primario de acuerdo a lo que exige el Acuerdo No 1404, Art 10 y un médico permanente el cual realizará las siguientes actividades:

- Brindar Atención primaria y de urgencias a enfermedades generales, ocupaciones y accidentes.
- Proporcionar cuidado médico a todo el personal para evitar la ocurrencia de enfermedades ocupacionales y control de estas enfermedades así como de las de origen común.
- Proporcionar cuidado diario a los pacientes que no estén en estado de gravedad.
- Capacita al personal sobre primeros auxilios básicos. dispondrá de un Botiquín para primeros auxilios básicos, adicional mientras dure el proyecto PETROBELL colaborará con visitas periódicas de su personal Médico Ocupacional al sitio de trabajo y en caso de emergencia se facilitará la ambulancia tipo II de propiedad de PETROBELL, para evacuar al personal hasta el centro de Salud más cercano (Ciudad del Coca).

4.6.11. Análisis de Alternativas.

Desde una prospectiva ambiental, las alternativas a considerar tratan de buscar diferencias significativas en los impactos a generarse en cada una de ellas, de manera que los resultados del proceso de evaluación puedan ser conmensurables en términos sociales, ambientales e incluso políticos.

Vale la pena recordar que el país se ha visto cada vez más disminuido en la producción de petróleo por la baja en las reservas de sus bloques y en la subida en el corte de agua.

En este escenario, la necesidad de incrementar nuevas reservas de petróleo y su consecuente producción es una prioridad para el país por lo que con proyectos como este se espera incrementar la producción de crudo.

Hay que recordar que el proyecto busca satisfacer en el mediano plazo la demanda interna y de exportación de petróleo lo cual trae beneficios económicos y sociales para el país.

En este numeral se hace el análisis de alternativas en 2 Fases:

Fase 1: Selección del método constructivo de ampliación de las Facilidades TIG-06 y AREA 51 que afecte en menor escala al ambiente, tenga un costo para la implementación menor y que técnicamente sea el más viable.

Fase 2: Ubicación del proyecto que conlleve causar el menor impacto posible.

Fase 1: Selección del Método Constructivo

Criterios y Metodología de Análisis

Bases para la Definición de las posibles alternativas

Las bases para la definición de las posibles alternativas fueron seleccionadas de acuerdo con los siguientes lineamientos:

Lineamientos ambientales.- Reducción del Impacto a los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos por las actividades del proyecto.

Lineamientos socioeconómicos a escala macro.- Aumento de los ingresos al país por la exportación de petróleo y satisfacción de la demanda interna.

Lineamientos técnicos.- Facilidad de construcción, costos de construcción, alcance físico de los impactos ambientales al medio natural.

Lineamientos socioeconómicos a escala micro.- Aporte al desarrollo de las poblaciones asentadas en el área de influencia del proyecto.

Metodología de Evaluación

Para el análisis y comparación de las alternativas se utilizó la metodología de priorización de proyectos¹ con la utilización de criterios ponderados, esto es considerando la importancia o peso relativo de cada uno de los criterios de selección. Para la aplicación de esta metodología, fue necesario definir inicialmente los parámetros requeridos en el análisis matemático del proceso, para lo cual se cumplieron los siguientes pasos:

Determinación de los Criterios de Priorización

El equipo multidisciplinario que participó en la elaboración del Estudio, definió un listado de criterios relacionados con el objetivo y la escala del análisis. Posteriormente fueron seleccionados aquellos criterios representativos de una mayor incidencia en el proceso.

Ponderación de los Criterios Seleccionados

A efectos de tomar en cuenta el grado de importancia o incidencia que tienen los criterios seleccionados sobre las diferentes alternativas, se procedió al establecimiento de los valores de ponderación, como resultado de consensuar las opiniones de los diferentes expertos, a través de valores numéricos.

Escala de calificación

En función del grado de sensibilidad y riesgo de cada criterio, se estableció un sistema de calificación numérico apropiado (1 a 10) para cada nivel de análisis. Este criterio se obtuvo de la experiencia del equipo consultor (Grupo multidisciplinario), en función de la diferencia de los beneficios y efectos negativos de cada alternativa seleccionada.

Rangos de cada criterio

A fin de calificar en forma homogénea y bajo los mismos parámetros la incidencia de los criterios en cada alternativa, fue necesario establecer los rangos de valoración para cada criterio (1 a 10), seleccionando los valores máximos y mínimos que definen el rango adecuado para la escala establecida.

Construcción de matrices de comparación

Para cada caso, se ha establecido una matriz de comparación que resume la aplicación de la metodología propuesta; es decir, los criterios seleccionados valorados de acuerdo con su respectiva ponderación y la calificación otorgada por el equipo multidisciplinario. Las matrices señalan, finalmente, los resultados globales del proceso de comparación.

Análisis de Viabilidad Social

Dado que el componente social del proyecto tiene un peso importante frente al conjunto de factores ambientales analizados, que la legislación ambiental nacional establece que: “*La participación*

¹ Para profundizar la metodología utilizada consultar: Holos Consultores en Productividad y Calidad, e Instituto de Capacitación Municipal del Distrito Metropolitano de Quito “Metodología para la Priorización de Proyectos”

ciudadana en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar las condiciones ambientales para la realización de la actividad y proyecto propuesto en todas sus fases.” y que la participación ciudadana es un derecho consignado en la Constitución, se ha incorporado un análisis de viabilidad social del proyecto.

Definición de los Criterios

Para el análisis requerido en el proceso de selección de alternativas, se determinaron los criterios de evaluación, tomando en cuenta la representatividad e importancia relativa de los principales componentes ambientales involucrados (IP), complementados con los aspectos técnicos propios de cada nivel de análisis. Esta técnica denominada “Método Delphi”², analiza a través de un grupo de expertos, la importancia ponderal de un determinado factor frente a un conjunto de los mismos; en general la técnica reúne un grupo de profesionales expertos que evalúan individualmente la importancia relativa de cada factor analizado, luego una persona hace un análisis de los mismos un resultado que incorpore el criterio de todos los profesionales y somete este resultado nuevamente a cada experto para su evaluación y por tanto no se dejan de lado factores adicionales importantes, este proceso se repite al menos por cuatro ocasiones.

A continuación se describen los criterios de evaluación anotados.

Costos ambientales.

Tradicionalmente la ingeniería civil ha adoptado al costo de ejecución de una obra, como un parámetro determinante al momento de elegir una alternativa, , en proyectos de interés social y ambiental este tópico debe ser visto desde una perspectiva más amplia; debe recordarse que los costos económicos de una obra normalmente no consideran los *costos ambientales* o externos que todo proyecto o acción conlleva, y en el presente caso, estos costos, aun cuando su cuantificación no sea factible, si es importante su análisis conceptual.

Reducir los impactos sociales

Mejoramiento y recuperación de la calidad de vida de la población beneficiada o afectada directa e indirectamente.

Considera la afectación potencial positiva a la economía de la población asentada en el área de influencia del proyecto, así como el país en general que tendrá un aumento en las reservas de petróleo y su consecuente explotación lo cual genera ingresos económicos al país.

Aporte a los objetivos económicos y políticos nacionales.

Considera los compromisos nacionales en materia de gasto interno para satisfacción de necesidades de la población y desarrollo de la macroeconomía.

Costos económicos derivados de la implementación del proyecto.

No se analizan únicamente los costos de construcción del proyecto, sino los costos externos (de manera muy general) que su implementación podría tener en el corto y largo plazo.

² Dentro de los métodos de prospectiva, existen los métodos de expertos que se basan en la opinión de especialistas o expertos reconocidos en el escenario a estudiar, estos exponen sus ideas y sobre estas se redacta un informe final en el cual se indican las alternativas de mayor probabilidad de suceso hacia el futuro. Dentro de estos métodos expertos se encuentra el método Delphi el cual tiene por objeto, buscar las máximas ventajas del debate en grupo eliminando las interacciones sociales y ubicar vía cuestionarios particulares, el consenso sobre las alternativas más convenientes al escenario estudiado.

Nivel de conflictividad por la construcción del proyecto.

Evalúa una potencial oposición de un determinado sector de la población a la ejecución del proyecto.

Ponderación de los Criterios de Análisis

Luego del análisis y consenso del equipo consultor, de acuerdo a la técnica indicada ("Método Delphi") se obtuvieron los siguientes valores de importancia relativa o ponderación (IP) para los criterios de análisis:

Tabla. Importancia Relativa de los Criterios de Análisis

Criterio de Análisis	Importancia Ponderal	
	Absoluta	Relativa
Costos ambientales de la implementación del proyecto.	6,25	0,23
Reducción de los impactos socioambientales, mejoramiento y recuperación de la calidad de vida de la población.	5,75	0,21
Aporte a los objetivos ambientales, económicos y políticos nacionales.	4,25	0,15
Costos económicos derivados de la implementación del proyecto	7,75	0,28
Nivel de conflictividad potencial por la construcción del proyecto	3,5	0,13
Total	27,5	1,00

Fuente: PETROBELL S.A, 2019

Descripción de las Alternativas

A continuación se presentan las dos alternativas planteadas

Ampliación de la Plataforma TIG-06

ALTERNATIVAS	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
Alternativa 1	Componente Biótico: Desbroce de 0.87 Ha de bosque secundario muy intervenido+ Componente Abiótico: Zona medianamente colinada, Mediano impacto de afectación de la Microcuenca del Estero S/N identificado en la Línea Base, desde el punto de vista constructivo. Componente Social: Se verificaron viviendas cercanas a 176.3 m aproximadamente pero la indemnización por compra de terrenos para la plataforma sería mayor ocasionando que se aumente el costo total del proyecto. Los propietarios que han sido verificados son los siguientes: • Terrenos comunitarios Comunidad Tiguino Huaorani. Componente Arqueológico: Menor área de afectación porque habría menor movimiento de tierras del componente arqueológico. No se identificaron pruebas de pala positivas en la zona.		
Alternativa 2	Componente Biótico. Desbroce de mayor área de Bosque secundario intervenido Componente Abiótico: Medianamente colinada, menor afectación de la microcuenca del Estero S/N identificado en la Línea Base. Desde el punto de vista constructivo implicaría menos relleno. Componente Social: No se verificaron viviendas cercanas, pero la indemnización		

por compra de terrenos para la plataforma sería mayor lo cual aumentaría el costo total del proyecto. Los propietarios que han sido verificados Terrenos comunitarios Comunidad Tigüino Huaorani Componente Arqueológico: Mayor área de afectación porque habría mayor movimiento de tierras del componente arqueológico. En esta área existe un imposibilitante muy fuerte ya que en la zona se identificó un pasivo ambiental heredado por EP PETROECUADOR, el cual no puede ser intervenido.		284552,49	9874981,59
		284593,27	9874995,86
		284633,31	9874899,56
		284531,97	9874855,53
		284523,34	9874874,54
		284509,89	9874912,06
		284506,70	9874917,56
		284503,25	9874923,52
		284494,09	9874939,66
Coordenadas de la Plataforma Fuente: WGS 84, PETROBELL S.A			

Fuente: PETROBELL S.A.

Viabilidad Social del Proyecto

En la siguiente tabla se hace una descripción esquemática de las alternativas en base a ciertos factores de viabilidad que se han considerado como relevantes para establecer parámetros de factibilidad del proyecto desde la perspectiva de las condiciones socioeconómicas de la población del área de influencia.

Tabla. Análisis de Viabilidad Social de la plataforma

FACTOR	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Población en el área de Influencia Directa del Proyecto	Esta alternativa afectaría a Terrenos Comunitarios de la Comunidad Tigüino Huaorani	Esta alternativa afectaría a Terrenos Comunitarios de la Comunidad Tigüino Huaorani
Perspectivas sociales del proyecto	La comunidad tiene perspectivas de desarrollo económico y local por la implementación del proyecto	La comunidad tiene perspectivas de desarrollo económico y local por la implementación del proyecto
Nivel de Conflictividad	La población ve en la operadora la posibilidad de mejoramiento de la calidad de vida basada en ingresos para la comunidad	La población ve en la operadora la posibilidad de mejoramiento de la calidad de vida basada en ingresos para la comunidad.

Fuente: PETROBELL S.A.

Evaluación de Alternativas

Una vez analizada cada alternativa del proyecto, se valoran en función de los criterios de análisis; los valores entregados a cada uno, y su justificación técnica se presenta en la siguiente tabla:

Tabla. Calificación de alternativas

FACTOR	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Costos ambientales	Esta alternativa tiene un costo ambiental relativamente más bajo ya que su ubicación implicará la apertura de un menor para la plataforma habiendo una menor fragmentación del área	Esta alternativa tiene un costo ambiental medio ya que su ubicación implicará la apertura de una mayor área para la plataforma habiendo una mayor fragmentación del área
Reducción de los impactos sociales, mejoramiento y recuperación de la calidad de vida de la población.	La implementación del proyecto conlleva la utilización de mano de obra durante la ejecución y operación del mismo lo cual mejora la calidad de vida de la población beneficiaria, así mismo los acuerdos e indemnizaciones pagadas a la comunidad inyecta dinamismo a su economía	La implementación del proyecto conlleva la utilización de mano de obra durante la ejecución y operación del mismo lo cual mejora la calidad de vida de la población beneficiaria, así mismo los acuerdos e indemnizaciones pagadas a la comunidad inyecta dinamismo a su economía
Aporte a los objetivos ambientales, económicos y políticos nacionales.	La operación del proyecto está íntimamente ligada con la matriz de producción hidrocarburífera planificada por el Gobierno, en la cual tiene mayor peso la producción estatal de petróleo que la de las operadoras privadas.	La operación del proyecto está íntimamente ligada con la matriz de producción hidrocarburífera planificada por el Gobierno, en la cual tiene mayor peso la producción estatal de petróleo que la de las operadoras privadas.
Costos económicos derivados de la implementación del proyecto	El costo constructivo de esta alternativa será menor que la alternativa No 2 y los beneficios económicos iguales.	El costo constructivo de esta alternativa es alto mayor a la alternativa
Nivel de conflictividad potencial por la construcción del proyecto	Conflictividad latente debido a la presión de la población por más plazas de trabajo.	Conflictividad latente debido a la presión de la población por más plazas de trabajo.

Fuente: PETROBELL S.A.

Matrices de comparación

Los valores de calificación de alternativas multiplicados por los valores de importancia relativa se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Matriz de comparación de alternativas

Criterio de Análisis	Importancia Ponderal		ALT 1		ALT 2	
	Absoluta	Relativa	Abs	Rel.	Abs	Rel.
Costos ambientales de la implementación del proyecto.	6,25	0,23	9	2,07	7	1,61
Reducción de los impactos sociales, mejoramiento y recuperación de la calidad de vida de la población.	5,75	0,21	7	1,47	7	1,47
Aporte a los objetivos ambientales, económicos y políticos nacionales.	4,25	0,15	9	1,35	9	1,35
Costos económicos derivados de la implementación del proyecto	7,75	0,28	9	2,52	5	1,4
Nivel de conflictividad potencial por la construcción del proyecto	3,5	0,13	9	1,17	5	0,65
Total	27,5	1	43	8,58	35	6,48

Fuente: **Fuente:** PETROBELL S.A.

Conclusiones

Luego del análisis exhaustivo de acuerdo a la metodología indicada, y como se observa en la Tabla se obtienen los siguientes resultados:

La Alternativa 1 es la que mayor puntaje tiene lo cual implica que es la más viable siendo los factores determinantes la menor intervención en área de plataforma.

La Alternativa 1 es la que tiene el segundo menor puntaje por lo que es la que se identifica como la menos viable para la implementación del proyecto. Los factores determinantes para esto es el mayor costo en relación al beneficio económico y la alta conflictividad al utilizar una mayor intervención de áreas nuevas y adicionalmente que se debería intervenir un pasivo ambiental heredado.

Criterios y Metodología de Análisis

Las bases para la definición de las posibles alternativas fueron seleccionadas de acuerdo a los siguientes lineamientos.

- Lineamientos técnicos.- Facilidad de construcción o costos de construcción.
- Lineamientos ambientales.- Reducción de los posibles impactos generados en el proyecto
- Lineamientos socioeconómicos a escala macro.- Evaluar la viabilidad económica de las alternativas planteadas en función de la relación costo-beneficio para el proyecto.
- Lineamientos socioeconómicos a escala micro.- Aporte al desarrollo de la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto y el potencial nivel de conflictividad social que presentaría cada una de las alternativas planteadas.

Metodología de Evaluación

Para el análisis y comparación de las alternativas, se utilizó la metodología de PROCAPCON Cía. Ltda. en base a las experiencias del grupo multidisciplinario que participo en el estudio, la cual está basada en el Proceso Analítico de Jerarquías (PAJ) del Dr. Thomas Saaty 1980:17 el cual se basa en un algoritmo para toma de decisiones, adicionalmente también se tomó en consideración a Gómez Orea, 1992, Barredo Cano, 1996 los cuales han realizado estudios y adaptaciones del proceso analítico. Esta metodología utiliza criterios ponderados; esto es, considerando la importancia o peso relativo de cada uno de los criterios de selección. Para la aplicación de esta

metodología fue necesario definir inicialmente los parámetros requeridos en el análisis matemático del proceso, para lo cual se cumplieron los siguientes pasos:

El equipo multidisciplinario que participa en la elaboración del estudio definió un listado de criterios relacionados con el objetivo y la escala del análisis. Posteriormente, fueron seleccionados aquellos criterios representativos de una mayor incidencia en el proceso. Ponderación de los Criterios Seleccionados Para tomar en cuenta el grado de importancia o incidencia que tienen los criterios escogidos sobre las diferentes alternativas, se procedió al establecimiento de los valores de ponderación, como resultado de consensuar las opiniones de los diferentes expertos, a través de valores numéricos. Escala de Calificación En función del grado de sensibilidad y riesgo de cada criterio, se estableció un sistema de calificación numérico apropiado para cada nivel de análisis. Este criterio se obtuvo de la experiencia del equipo consultor en función de la diferencia de los beneficios y efectos negativos de cada alternativa seleccionada. A continuación se presenta la escala de calificación para impactos ambientales, sociales y costos económicos de implantación. Los criterios de calificación se presentan a continuación:

RANGO	CARACTERÍSTICAS	SIGNIFICACIÓN
0 – 0.20	E	No significativo
0.21 – 0.40	D	Poco Significativo
0.41 – 0.60	C	Medianamente Significativo
0.61-0.80	B	Significativo
0.81 – 1	A	Muy significativo

Fuente: Procapcon

Se utilizará una matriz ponderada para los componentes analizados, dándoles una importancia relativa a cada uno. De esta manera, los aspectos socio ambientales tienen una importancia relativa del 80% y los técnicos-económicos, el 20%. Una vez multiplicados los valores de calificación © por la Importancia Relativa (IR) se suman los resultados en cada alternativa considerada. La alternativa que tenga el valor más alto de calificación, indicará que es la menos viable.

Rangos de Cada Criterio A fin de calificar la incidencia de los criterios en cada alternativa en forma homogénea y bajo los mismos parámetros, fue necesario establecer los rangos de valoración para cada criterio escogiendo los valores máximos y mínimos que definen el rango adecuado para la escala establecida. Determinándose la representatividad e importancia relativa de los principales componentes ambientales involucrados, complementados con los aspectos técnicos propios de cada nivel de análisis. Esta técnica denominada “Método Delphi”² analiza, a través de un grupo de expertos, la importancia ponderal de un determinado factor frente a un conjunto de estos; en general, la técnica reúne un grupo de profesionales expertos que evalúan individualmente la importancia relativa de cada factor analizado, luego, una persona hace un análisis de estos con un resultado que incorpore el criterio de todos los profesionales, y somete este resultado nuevamente a cada experto para su reevaluación para que no se dejen de lado factores adicionales importantes.

Criterios de Evaluación de Alternativas

Criterio Técnico • Costo de Implementación Se analiza de manera general el costo de implementar cada alternativa, incluyendo costos constructivos y externos en el corto y largo plazo. A mayor costo de implementación menor calificación.

Criterio Ecológico • Impactos Ambientales Cada alternativa presentará distintos impactos ambientales debido a su construcción y operación. Estas actividades tendrán efectos sobre los recursos naturales. Se consideran aspectos, tales como, estabilidad geológica. Geomorfología, emisión de ruido y vibraciones, desbroce, afectación al recurso hídrico, seguridad, impacto visual y estética. A mayor impacto ambiental negativo menor calificación

Criterio Socio-Económico • Relación con la Comunidad Se analizará el impacto o afectación que podría generar cada alternativa a la comunidad influenciada directamente por las actividades del proyecto. Dichas implicaciones pueden ser en tenencia de tierra, conflictividad, daño al patrimonio

o afectaciones a elementos sensibles. Al tener una mayor implicación social negativa su calificación será más baja.

Este proceso permite a los tomadores de decisión conectar la subjetividad inherente en la decisión, con los factores objetivos involucrados en una decisión multi-criterio. El proceso de priorización se cumple asignando un número obtenido de una escala desarrollada por Saaty para representar la importancia de un criterio

Tal como lo especifica el Acuerdo Ministerial 061 Art 31 “Análisis de Alternativas” dice que: “Se describirán al menos dos alternativas y no se considerará la no ejecución del proyecto como una de ellas. De no existir alternativas se presentará la debida justificación técnica”.

4.6.12. Personal Técnico Requerido

Para la ampliación de la plataforma TIG-06 y AREA 51 se considerará un pico de 20 personas. Es importante indicar que los requerimientos de personal durante la construcción serán abastecidos de la siguiente manera:

- ✓ Mano de obra calificada con personal propio de la empresa contratista.
- ✓ Mano de obra no calificada con personal de la zona y con personal propio de la empresa, ya que se debe mantener un estándar en cuanto a procedimientos, rendimientos y normas de seguridad con personal previamente preparado aunque no desempeñe una función especializada. No se puede definir el número de contrataciones de la comunidad exactamente ya que dependerá de los requerimientos de las contratistas y PETROBELL S.A.

Se empleará personas locales durante la etapa de construcción, para que cumplan con actividades de:

Para trabajos de obras civiles menores en el interior de la plataforma y para obras de acuerdos comunitarios

Todo el personal a contratarse será de la zona, Comunidad Tiguino Huaorani para el área de TIG-06 y para el AREA 51 de la Comunidad Cristalino.

Durante la etapa de perforación, se ha contemplado la contratación de 100 personas aproximadamente, sin embargo el personal deberá ser especializado y deberá cumplir con los siguientes requisitos establecidos por PETROBELL S.A.

- ✓ Todo el personal que trabaje dentro de la plataforma deberá conocer completamente el programa de perforación y seguir los métodos y procedimientos requeridos.
- ✓ Todo el personal deberá tener claro los estándares y políticas ambientales que PETROBELL S.A contempla para sus operaciones.
- ✓ Todo el personal involucrado deberá tener claro el uso de equipo de protección personal de acuerdo a cada una de las actividades.

Para la etapa de perforación misma la mano de obra local será contratada como parte del contrato que PETROBELL mantendrá con la empresa contratista y su número dependerá de los requerimientos de mano de obra no calificada.

4.6.13. Cronograma de Actividades

El cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto se presenta a continuación:



CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO AMPLIACIÓN TIGUINO 6 Y
AREA 51

ACTIVIDAD PLANIFICADA

COLOR

NEGOCIACION DE PREDIOS	1
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2
DESBROCE DE VEGETACION	3
CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA y AREA 51 PARA AMPLIACIÓN	4
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES INSTALACIÓN DE LÍNEA DE FLUJO	5
PERFORACIÓN DE POZOS DE DESARROLLO	6
DESMOVILIZACIÓN	7

UBICACIÓN	MESES																											
PARROQUIA																												
Curaray																												
COMUNIDAD EN LA QUE ESTA ASENTADA LA PLATAFORMA																												
COMUNIDAD TIGUINO HUAORANI																												
AREA DE INFLUENCIA																												
DIRECTA																												