

ÍNDICE

4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
4.1.	INTRODUCCIÓN	1
4.2.	MARCO LEGAL.....	5
4.2.1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR N° 449 DEL 20 DE OCTUBRE DEL 2008	6
4.2.2	CONVENIOS INTERNACIONALES.....	12
4.2.3	LEYES	23
4.2.4	CÓDIGOS	37
4.2.5	REGLAMENTOS.....	40
4.2.6	DECRETOS.....	50
4.2.7	ACUERDOS	51
4.2.8	RESOLUCIONES.....	59
4.2.9	NORMAS.....	60
4.2.10	POLÍTICAS.....	61
4.2.11	ORDENANZAS MUNICIPALES	63
4.2.12	POLÍTICAS DE PETROAMAZONAS EP.	64
4.3.	MARCO ADMINISTRATIVO	64
4.3.1	MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR (MAE)	64
4.3.2	MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES	64
4.3.3	SECRETARIA DE DERECHOS HUMANOS.....	65
4.3.4	MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES.....	65
4.3.5	MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA	65
4.3.6	SECRETARÍA DEL AGUA (SENAGUA)	66
4.3.7	SECRETARÍA DE HIDROCARBUROS.....	66
4.3.8	SECRETARÍA NACIONAL DE LA GESTIÓN DE LA POLÍTICA	66
4.3.9	INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL.....	66
4.3.10	INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	67
4.3.11	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL - GAD PROVINCIAL ORELLANA.....	67
4.3.12	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL- GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN AGUARICO.....	67
4.3.13	GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS PARROQUIALES RURALES	67
4.4.	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA.....	68
4.5.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	71
4.5.1	Localización y superficie de las Plataformas Ishpingo A y B.....	71
4.5.2	derecho de vía y acceso ecológico	74

4.5.3	Análisis de la declaración de interés nacional R. O. No. 106 del 22 de octubre de 2013.....	75
4.6.	PROGRAMA DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN.....	79
4.6.1	Localización, diseño conceptual y habilitación de la superficie para instalaciones de producción.....	79
	Diseño Conceptual, Trazado, Construcción y Adecuación de la línea de flujo con su derecho de vía y accesos ecológicos.....	101
4.6.2	Fuentes de Materiales, Plan de Explotación de Materiales, Tratamiento y Disposición de Desechos.....	106
4.6.3	Captación y Vertimientos de Agua.....	157
4.6.4	Instalación de Campamentos.....	161
4.6.5	Construcción y Montaje de Equipos.....	162
4.6.6	Producción.....	163
4.6.7	Pozos de Desarrollo.....	166
4.6.8	Aprovisionamiento de Energía y Servicios.....	181
4.6.9	Personal y Servicios Requeridos.....	182
4.6.10	Puntos de control y contingencia en casos de derrames en cuerpos HÍDRICOS	183
4.7.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	184
4.7.1	Criterios y metodología de análisis.....	184
4.7.2	Resultados.....	187
4.7.3	Conclusiones.....	196

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. INTRODUCCIÓN

PETROAMAZONAS EP, es una empresa pública ecuatoriana dedicada a la exploración y explotación de hidrocarburos. Actualmente está a cargo de la operación de 21 Bloques Petroleros, 18 ubicados en la Amazonía Ecuatoriana y 3 en la zona costera del Litoral.

Todas sus actividades las realiza con los más altos estándares internacionales, con responsabilidad socio ambiental y en cumplimiento con la normativa ambiental vigente, producto de lo cual cuenta con las certificaciones ISO 9001 (Gestión de Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), OSHAS 18001 (Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional) e ISO/IEC 17025 (Calidad de Laboratorio); además orienta sus operaciones bajo los estándares de la norma ISO 26000 (Guía de Responsabilidad Social).

PETROAMAZONAS EP, en compromiso con el ambiente y cumpliendo con la legislación ambiental vigente presenta el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto 1215 y “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte” según lo señalado en el Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria Capítulo III, Art. 25.- “... carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental”.

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte, dentro del Bloque 43, que incluye el Campo Ishpingo Norte. El presente proyecto se encuentra dentro del Parque Nacional Yasuní por ello se tendrá en cuenta las leyes y normas vigentes para las actividades hidrocarburíferas que involucran zonas que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas y pretende construir las plataformas Ishpingo A y B de 10 ha con 36 pozos cada una (35 pozos productores y 1 reinyector), las cuales colindan con la Zona de Amortiguamiento de la Zona Intangible Tagaeri Taromenane, aplicando tecnologías compatibles con el ambiente (Anexo 20-5. Tecnologías).

A continuación, se presenta un análisis de las áreas que actualmente Petroamazonas EP mantiene licenciadas y las que se pretende aprobar mediante el actual proyecto correspondiente a los Bloques 31 y 43. La superficie del Parque Nacional Yasuní en referencia al Plan de Manejo Ambiental es de 1022736 ha, mientras que el área total licenciada y por aprobar suman 380,46 ha, de las cuales 127,06 ha, se encuentran dentro del Parque Nacional Yasuní (Tabla 4-1), por tanto, hasta el momento se encuentra intervenido un 0,124 x 1000 del PNY, considerándose las áreas permisadas, cumpliéndose con el mandato de la Declaración de Interés Nacional R.O. No. 106 de 22 de octubre de 2013 que establece que no se debe sobrepasar el 1x1000 de intervención.

Tabla 4-1: Facilidades Bloques 31 y 43

N°	FACILIDADES	ÁREA LICENCIADA (HA)	INTERSECCIÓN CON ÁREA PROTEGIDA	N° DE RESOLUCIÓN	ESTADO
BLOQUE 31					
1	Zona de Embarque Chiruisla	6,2	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
2	Estación Central de Bombeo (ECB)*	16	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida y por completar
3	Cruce Subfluvial río Tiputini y zonas de embarque	2,3	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
4	Campamentos Temporales	11,7	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
5	Áreas de Válvulas	3,4	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
6	Acceso Ecológico desde Apaika hasta el río Tiputini	19,7	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
7	Acceso Ecológico desde el río Tiputini hasta el ECB	4	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
8	Acceso Ecológico desde el ECB hasta el EPF	31,8	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
9	Apaika	6,2	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
10	Nenke	5,6	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
BLOQUE 43					
11	Tiputini A	5	No Intersecta	Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016	Construido
12	Piscinas de Disposición de Ripios Tiputini A	1,8	No Intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	No construida
13	Tiputini B	10	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construida

N°	FACILIDADES	ÁREA LICENCIADA (HA)	INTERSECCIÓN CON ÁREA PROTEGIDA	N° DE RESOLUCIÓN	ESTADO
14	Tiputini C	7,7	No interseca	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construida
15	Tambococha A	10	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
16	Tambococha B	7,7	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	No Construido
17	Tambococha C	7,8	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016	No Construido
18	CPT	9,5	No interseca	Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014	Construido
19	CPT (Ampliación)	10,5	No interseca	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
20	Campamento Permanente	5,5	No interseca	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
21	Cruce Subfluvial Tiputini Norte	1,4	No interseca	Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014	Construido
22	Cruce Subfluvial Tiputini Sur	0,9	No interseca	Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014	Construido
23	Zona de Embarque San Carlos	2	Interseca con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
24	Zona de Embarque Miranda	12	No interseca	Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014	Construido
25	Tiputini D	10	No interseca	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
26	Tiputini E	10	No interseca	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
27	Tambococha D	10	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
28	Tambococha E	10	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	En construcción
29	Acceso Ecológico Tiputini A - Tiputini E	2,4	No interseca	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
30	Acceso Ecológico Tiputini A - Tiputini D	2,2	No interseca	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido

N°	FACILIDADES	ÁREA LICENCIADA (HA)	INTERSECCIÓN CON ÁREA PROTEGIDA	N° DE RESOLUCIÓN	ESTADO
31	Acceso Ecológico A Tambococha D Desde DDV CPT – Tambococha A	0,7	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
32	Acceso Ecológico desde Tambococha C Antigua hacia Tambococha C Reubicada	2,3	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016	No construida
33	Acceso Ecológico y cable de poder de fibra óptica hacia la Plataforma Tiputini A Reubicada	3,2	No Intersecta	Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016	Construido
34	Línea De Flujo y Acceso ecológico Tambococha C- Tambococha B	7,1	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	No construido
35	Línea De Flujo Tiputini A-CPT	3,2	No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
36	Línea De Flujo Tiputini A-CPT desde la unión	5,2	No intersecta	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	Construido
37	Línea De Flujo Y Acceso ecológico Tiputini B - Tiputini A	8,7	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
38	Acceso ecológico desde Embarcadero San Carlos a la Y	2,3	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
39	Acceso ecológico Tiputini C	0,3	No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
40	Acceso ecológico CPT		No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
41	Línea de flujo CPT – ECB	48,4	Intersecta con Patrimonio Forestal	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	Construido
42	Línea de Flujo y Acceso ecológico Tambococha B - CPT	4,9	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	En construcción
43	Línea de Flujo y Acceso ecológico Tambococha B - CPT	8	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	En construcción
44	Línea de Flujo y Acceso ecológico Tambococha B - CPT	1,8	No intersecta	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	En construcción

N°	FACILIDADES	ÁREA LICENCIADA (HA)	INTERSECCIÓN CON ÁREA PROTEGIDA	N° DE RESOLUCIÓN	ESTADO
45	Línea de Flujo Tiputini C - CPT	0,2	No interseca	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	Construido
46	Acceso ecológico desde Zona de Embarque Miranda al CPT	3,9	No interseca	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	Construido
47	Acceso ecológico al Campamento Permanente desde el CPT	0,4	No interseca	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	No construido
48	Platamorra Tiputini F y DDV	11,8	No interseca	Resolución 195 del 30 de noviembre de 2018	No construido
49	Plataformas Ishpingo A y B	20	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	En proceso de licenciamiento	No construido
50	Derechos de Vía, Accesos Ecológicos de Ishpingo A y B	4,76	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	En proceso de licenciamiento	No construido
ÁREA TOTAL (ha)					380,46
TOTAL ÁREA DENTRO DEL PNY (ha)					127,06
TOTAL ÁREA FUERA DEL PNY (ha)					253,40

Fuente: Petroamazonas EP. 2019
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2019

El área intervenida dentro del Parque Nacional Yasuní, cumple con lo referido a la pregunta 7 de la consulta popular llevada a cabo el 04 de febrero de 2018, en la cual se reduce el área de explotación petrolera del Yasuní a 300 hectáreas de intervención.

Cabe indicar que, el presente estudio se realizó en base al Reglamento Ambiental para las Actividades Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo 1215 en su Art. 34, (...), Art. 41, Guía Metodológica y en el Capítulo VII Desarrollo y Producción; además, considerando la sensibilidad del área se aplicó lo requerido en el Art. 23, (...) y en base a lo estipulado el Acuerdo Ministerial N° 061, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

4.2. MARCO LEGAL

Para el desarrollo del Marco Legal se ha considerado la Constitución de la República del Ecuador, Tratados y Convenios Internacionales, Leyes (orgánicas, ordinarias y ambientales), Reglamentos, Acuerdos, Normas y Ordenanzas aplicables principalmente al sector hidrocarburífero, también Políticas y Procedimientos Nacionales de Conservación de acuerdo al área de desarrollo del presente proyecto.

El principal cuerpo legal establecido para el desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental es el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto Ejecutivo 1215, Registro Oficial 265 de febrero 2001, conocido como RAOHE 1215).

A continuación, se menciona el marco legal aplicable para el presente Estudio de Impacto Ambiental.

4.2.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR N° 449 DEL 20 DE OCTUBRE DEL 2008

La Constitución de la República del Ecuador es el instrumento legal principal que regula las políticas del estado en todos los sectores incluido el de Desarrollo Productivo en el Sector Energético e Hidrocarburífero y de prevención, gestión y control ambiental, objeto de este estudio; los aspectos vinculantes principales se citan a continuación:

Título II: Derechos

Capítulo Segundo: Derechos del Buen Vivir

Sección Segunda: Ambiente Sano

- **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. 15.** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Capítulo Cuarto: Derechos de las Comunidades, Pueblos y Nacionalidades

- **Art. 57, Numeral 8.-** Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.
- **Art. 57, Numeral 9.-** Consagra el derecho de comunidades, pueblos y nacionalidades Conservar y desarrollar sus propias formas de convivencia y organización social, y de generación y ejercicio de la autoridad, en sus territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral.
- **Art. 57. Inciso segundo.** Los territorios de los pueblos en aislamiento voluntario son de posesión ancestral irreductibles e intangibles, y en ellos estará vedada todo tipo de actividad extractiva. El Estado adoptará medidas para garantizar sus vidas, hacer respetar su autodeterminación y voluntad de permanecer en aislamiento, y precautelar la observancia de sus derechos. La violación de estos derechos constituirá delito de etnocidio, que será tipificado por la ley.

Capítulo Sexto: Derechos de Libertad

- **Art. 66, Numeral 2.-** El derecho a una vida digna, que asegure la salud y saneamiento ambiental.
- **Art. 66, Numeral 27.-** El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza

- **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. 73.-** El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.
- **Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Capítulo Noveno: Responsabilidades

- **Art. 83, Numeral 6.-** Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

TÍTULO VI: Régimen de Desarrollo

Capítulo Cuarto: Soberanía Económica

Sección Octava: Sistema Financiero

- **Art. 317.-** Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.

Capítulo Sexto: Trabajo y Producción

Sección Segunda: Tipos de Propiedad

- **Art. 323.-** Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación.

Título VII: Régimen del Buen Vivir**Capítulo Segundo:** Biodiversidad y Recursos Naturales.**Sección Primera:** Naturaleza y Ambiente.

- **Art. 395.-** La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:
 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
 3. El Estado garantizará 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.
 4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.
- **Art. 396.-** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.
- **Art. 397.-** En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar

el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
 2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
 3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
 4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
 5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.
- **Art. 398.-** Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.
 - **Art. 399.-** El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Sección Segunda: Biodiversidad

- **Art. 400.-** El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.
- **Art. 403.-** El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

Sección Tercera: Patrimonio Natural y Ecosistemas.

- **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. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. Las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas participarán en su administración y gestión. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema.

Sección Cuarta: Recursos Naturales

- **Art. 408.-** Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico. Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución.
El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota.

El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad.

Sección Quinta: Suelos

- **Art. 409.-** Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Sección Sexta: Agua

- **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.

Sección Séptima: Biosfera, Ecología Urbana y Energías Alternativas

- **Art. 413.-** El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

4.2.2 CONVENIOS INTERNACIONALES

4.2.2.1. CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES, REGISTRO OFICIAL N° 381, DEL 20 DE JULIO DE 2004.

Es un Convenio que trata “Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes”, reconociéndose que los contaminantes orgánicos persistentes tienen propiedades tóxicas, son resistentes a la degradación, se bioacumulan y son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias a través de las fronteras internacionales y depositados lejos del lugar de su liberación, acumulándose en ecosistemas terrestres y acuáticos. Conscientes de los problemas de salud, especialmente en los países en desarrollo, resultantes de la exposición local a los

contaminantes orgánicos persistentes, en especial los efectos en las mujeres y, a través de ellas, en las futuras generaciones.

Reconociendo que los ecosistemas, y comunidades indígenas árticos están especialmente amenazados debido a la biomagnificación de los contaminantes orgánicos persistentes y que la contaminación de sus alimentos tradicionales es un problema de salud pública, conscientes de la necesidad de tomar medidas de alcance mundial sobre los contaminantes orgánicos persistentes.

El convenio tiene como objeto proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes; para lo cual se establecen medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción y utilización intencionales aquellos químicos que se enlista en el anexo del convenio. Además, se establecen los requisitos para realizar el registro de exenciones específicas.

4.2.2.2. CONVENIO SOBRE LA BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA, REGISTRO OFICIAL N° 647 DEL 06 DE MARZO DEL 1995.

El Convenio fue realizado en razón de la concientización valor intrínseco de la biodiversidad y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la diversidad biológica y sus componentes; y afirmando que la conservación de la diversidad biológica es interés común de toda la humanidad.

El Art. 3 señala como principio que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control, y que no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

En el Art. 14, sobre la evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso, menciona que se debe establecer procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de los proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica, con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.

4.2.2.3. CONVENCION SOBRE LA CONSERVACION DE ESPECIES MIGRATORIAS DE ANIMALES SILVESTRES (CMS)- CONVENCION DE BONN, REGISTRO OFICIAL N° 256, DEL 21 DE ENERO DEL 2004.

Los objetivos de la Convención son conservar aquellas especies de la fauna silvestre que migran entre fronteras nacionales mediante el desarrollo e implementación de acuerdos cooperativos,

la prohibición de extraer especies amenazadas, la conservación del hábitat y el control de otros factores adversos. Fue adoptada el 23 de junio de 1979 en Bonn y entró en vigor el 1 de noviembre de 1983. Está abierta a todos los Estados y Organizaciones Regionales.

Las Partes reconocen la importancia de la conservación de las especies migratorias y de las medidas a convenir para este fin por los estados del área de distribución, siempre que sea posible y apropiado, concediendo particular atención a las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable; el mismo reconocimiento se extiende también a las medidas apropiadas y necesarias, por ellas adoptadas separada o conjuntamente, para la conservación de tales especies y de su hábitat.

4.2.2.4. CONVENCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LA FLORA, FAUNA Y DE LAS BELLEZAS ESCÉNICAS NATURALES DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA, DECRETO EJECUTIVO N° 1720, REGISTRO OFICIAL N° 990, DEL 17 DE DICIEMBRE DE 1943.

La convención establece que los gobiernos contratantes convienen en que los límites de los parques nacionales no serán alterados ni enajenada parte alguna de ellos sino por acción de la autoridad legislativa competente. Las riquezas existentes en ellos no se explotarán con fines comerciales. Se prohibirá 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 parque o por orden o bajo la vigilancia de las mismas, o para investigaciones científicas debidamente autorizadas.

Determina que se mantendrá las reservas de regiones vírgenes inviolables en tanto sea factible, excepto para la investigación científica debidamente autorizada y para inspección gubernamental, o para otros fines que estén de acuerdo con los propósitos para los cuales la reserva ha sido creada.

4.2.2.5. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES), REGISTRO OFICIAL N° 746, DEL 20 DE FEBRERO DE 1975 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 08 DE ABRIL DE 1988).

El objetivo del presente documento es garantizar la protección y conservación de las especies de la fauna y flora silvestres en peligro de extinción, por medio del control de su comercio, estableciendo condiciones para su importación, exportación o reexportación y circulación en la Unión Europea (UE) de acuerdo con el Convenio CITES.

Se incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una

reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.

Todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies.

Incluirá todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

4.2.2.6. CONVENIO SOBRE HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL, REGISTRO OFICIAL Nº 33 DEL 24 DE SEPTIEMBRE DE 1992. (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 4 DE NOVIEMBRE DE 1996 - CONVENCION RAMSAR).

La misión de la Convención es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

En el marco de los “tres pilares” de la Convención, las Partes Contratantes se comprometen a:

- Trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio;
- Designar humedales idóneos para la lista de Humedales de Importancia Internacional (“Lista de Ramsar”) y garantizar su manejo eficaz;
- Cooperar en el plano internacional en materia de humedales transfronterizos, sistemas de humedales compartidos y especies compartidas.

4.2.2.7. CONVENCION SOBRE COMERCIO INTERNACIONAL DE MADERAS TROPICALES, 13 DE SEPTIEMBRE DE 1996.

Los objetivos del presente Convenio, son promover la expansión y diversificación del comercio internacional de maderas tropicales de bosques ordenados de forma sostenible y aprovechada legalmente y promover la ordenación sostenible de los bosques productores de maderas tropicales, entre otros:

- Contribuyendo al desarrollo sostenible;
- Fomentando y apoyando la investigación y el desarrollo con miras a mejorar la ordenación de los bosques y la utilización eficiente de las maderas.

4.2.2.8. PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE BIOSEGURIDAD, DEL 29 DE DICIEMBRE DE 1993.

Este protocolo es un instrumento internacional para todos los asuntos relacionados con la diversidad biológica pues proporciona un enfoque completo para la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los recursos naturales y la participación justa y equitativa en los beneficios provenientes del uso de los recursos genéticos. El protocolo trata de la seguridad de la biotecnología que involucra la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a posibles efectos adversos de los productos de la moderna biotecnología. Se tratan aspectos relacionados al acceso a las tecnologías, incluida la biotecnología, y a su transferencia que sean pertinentes a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica (por ejemplo, en el Art. 16, párrafo 1, y en el Art. 19, párrafos 1 y 2).

Por otro lado, los Art. 8 (g) y 19 párrafo 3, tratan de garantizar el desarrollo de procedimientos adecuados para mejorar la seguridad de la biotecnología en el contexto del objetivo general del Convenio de reducir todas las posibles amenazas a la diversidad biológica, tomándose también en consideración los riesgos para la salud humana. Este convenio fue ratificado por la Subsecretaría de Patrimonio Natural de la Dirección Nacional de Biodiversidad el 30 de enero de 2003.

4.2.2.9. CONVENIO UNESCO SOBRE PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE LA HUMANIDAD, DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 1972.

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.

Surge tras la necesidad de identificar parte de los bienes inestimables e irremplazables de las naciones. La pérdida de cualquiera de dichos bienes representaría una pérdida invaluable para la humanidad entera. Es después de la adopción de la convención, cuando la comunidad internacional comienza a hablar de "desarrollo sostenible" puesto que la conservación del Patrimonio Natural y Cultural constituye una contribución trascendental al desarrollo del sitio y, por ende, de su entorno.

4.2.2.10. CONVENIO DE BASILEA, SUSCRITO EL 22 MARZO DE 1989 EN BASILEA Y RATIFICADO MEDIANTE REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 153, DEL 25 DE NOVIEMBRE DEL 2005.

La Convención de Basilea es el tratado multilateral de medio ambiente que se ocupa más exhaustivamente de los desechos peligrosos y otros desechos; su objetivo es proteger el ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos derivados de la generación, el manejo, los movimientos trasfronterizos y la eliminación de los desechos peligrosos.

Entre las obligaciones generales se consideran que las partes prohibirán o no permitirán la exportación de desechos peligrosos u otros desechos a las Partes que hayan prohibido la importación de esos desechos. Cada parte tomará la medidas apropiadas para reducir al mínimo la generación de desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos; establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella; velar porque las personas que participan en el manejo de los desechos peligrosos adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo de lugar a una contaminación y, en caso de que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente.

4.2.2.11. CONVENIO DE ROTTERDAM, SUSCRITO EN LA CIUDAD DE ROTTERDAM – HOLANDA, EL 11 DE SEPTIEMBRE DE 1998 Y RATIFICADO MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO NO 1582, REGISTRO OFICIAL N° 319, DEL 22 DE ABRIL DEL 2004.

Este Convenio fue desarrollado para proteger la salud humana y el medioambiente mediante la regulación y control de las importaciones y exportaciones de productos químicos y plaguicidas considerados como peligrosos. La Comunidad Europea expidió la Decisión aprobatoria (2006/730/CE, 25 de septiembre del 2006) refiriéndose al procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional y el Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo (689/2008, 17 de junio del 2008) relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos. (Art. 1)

4.2.2.12. CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, DEL 21 DE MARZO DE 1994.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Permite,

entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático. Tiene como objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

4.2.2.13. PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE SEGURIDAD DE LA BIOTECNOLOGÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL 29 DE DICIEMBRE DE 1993.

El Convenio entró en vigor el 29 de diciembre de 1993. Hoy en día, el Convenio es sin duda el principal instrumento internacional para todos los asuntos relacionados con la diversidad biológica. Proporciona un enfoque completo de la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los recursos naturales y la participación justa y equitativa en los beneficios provenientes del uso de los recursos genéticos. Uno de los asuntos que trata el Convenio es sobre la seguridad de la biotecnología. Este concepto atañe la necesidad de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles efectos adversos de los productos de la moderna biotecnología. Al mismo tiempo, se reconoce que la biotecnología moderna tiene un gran potencial para promover el bienestar de la humanidad, particularmente en cuanto a satisfacer necesidades críticas de alimentación, agricultura y cuidados sanitarios.

El presente Protocolo se aplicará al movimiento transfronterizo, el tránsito, la manipulación y la utilización de todos los organismos vivos modificados que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.

El Protocolo ha creado así un entorno habilitante para la aplicación de la biotecnología en una forma que sea favorable para el medio ambiente, haciendo posible que se obtengan los máximos beneficios de la biotecnología.

4.2.2.14. CONVENIO 169 DE LA OIT SOBRE PUEBLOS INDÍGENAS Y TRIBALES

El Convenio 169 trata “Sobre Pueblos Indígenas y Tribales” en países independientes, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas les distingan de otros sectores de la colectividad nacional, y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o tradiciones o por una legislación especial. Fue suscrito por Ecuador en Ginebra en junio de 1989 y ratificado mediante Registro Oficial No 206 del 7 de junio 1999.

El Convenio es un instrumento regulador internacional que reconoce a los pueblos indígenas el derecho a un territorio propio a su cultura e idioma, y que compromete a los gobiernos firmantes a respetar estándares mínimos en la ejecución de estos derechos.

Reconoce la aspiración de los pueblos indígenas de asumir el control de sus propias instituciones y formas de vida, de su desarrollo económico, de mantener y fortalecer su identidad cultural, lengua y religión, guardando una armonía social y ecológica dentro de las tierras que ocupan, teniendo la posibilidad de decidir sus prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo y evaluación de los planes, tanto nacionales como regionales, susceptibles de afectarles directamente.

Convenio 169 IOT, Art. 6, el mismo que dice:

1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:
 - a) Consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente;
 - b) Establecer los medios a través de los cuales los pueblos interesados puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que otros sectores de la población y a todos los niveles en la adopción de decisiones en instituciones electivas y organismos administrativos y de otra índole responsables de políticas y programas que les conciernan;
 - c) Establecer los medios para el pleno desarrollo de las instituciones e iniciativas de esos pueblos, y en los casos apropiados proporcionar los recursos necesarios para este fin.

2. Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

4.2.2.15. PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, REGISTRO OFICIAL N° 562, DEL 07 DE NOVIEMBRE DE 1994 - RATIFICADO POR DECRETO EJECUTIVO N° 548, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 428 DEL 30 DE ENERO DEL 2015.

El Protocolo de Kyoto es un acuerdo internacional vinculado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La principal característica del Protocolo de Kyoto es que establece unos objetivos vinculantes de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para 37 países industrializados y la Unión Europea. Tales objetivos son, en promedio, de un 5 % en comparación con los niveles de 1990 durante el período de cinco años

comprendido entre 2008 y 2012. El protocolo entró en vigor el 16 de febrero de 2005. En noviembre de 2009, eran 187 estados los que ratificaron el protocolo.

4.2.2.16. DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, DEL 3 Y 14 DE JUNIO DE 1992.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, reunida en Rio de Janeiro el 3 y 14 de junio de 1992, expidió esta Declaración 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.

La Declaración está compuesta por veinte y siete principios, de los cuales, el número 15, expresa lo siguiente: “Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.”

Así mismo el principio 17 establece lo siguiente: “Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente”.

4.2.2.17. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DEL 5 DE JUNIO DE 1992.

Este es un tratado internacional con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre los recursos y la financiación apropiada.

4.2.2.18. PROGRAMA HOMBRE Y BIÓSFERA (PROGRAMA MAB).

El Programa El Hombre y la Biósfera (por su acrónimo en inglés, MAB), es una iniciativa de carácter científico, interdisciplinario e intergubernamental que tiene el objetivo de establecer bases científicas para cimentar a largo plazo el mejoramiento de las relaciones entre las personas y el medio ambiente.

Dentro de las actividades del MAB, está la investigación, formación, supervisión y educación sobre la biodiversidad, así como la ejecución de proyectos piloto sobre la búsqueda de la compensación y el equilibrio entre la responsabilidad de mantener la naturaleza y conservar la biodiversidad y la necesidad humana de utilizar los recursos naturales para mejorar el bienestar social y económico de las poblaciones. Actualmente, el MAB es el encargado de realizar el nombramiento de las Reservas de la Biósfera.

La Red de Reservas de la Biosfera se utiliza para compartir conocimientos, hacer investigación y monitoreo, educación y formación y toma de decisiones participativa en las labores de conservación de la diversidad biológica, la adaptación al cambio climático y la atenuación de sus efectos.

4.2.2.19. CONVENIO PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y RECUPERACIÓN DE BIENES ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS DEL 21 DE ABRIL DE 2009.

El Convenio tiene como objetivo prohibir e impedir el ingreso en los respectivos territorios de las Partes de bienes arqueológicos, artísticos, históricos y culturales provenientes de la otra Parte, que hayan sido extraídos, exportados o transferidos ilícitamente, de acuerdo a los siguientes aspectos.

reconociendo:

Que el patrimonio cultural es expresión de riqueza histórica de los pueblos y que su protección y conservación son tareas prioritarias de los Estados. El grave perjuicio que representa el robo y la exportación ilícita de objetos pertenecientes al patrimonio cultural, la pérdida de los bienes culturales, así como el daño que se infringe a sitios arqueológicos y sitios de interés histórico y cultural;

Que los principios y normas establecidos en la Convención de la UNESCO de 1970 sobre las medidas que deben adoptarse para prohibir e impedir la importación, exportación y transferencia ilícita de bienes culturales, y en la Convención de San Salvador sobre Defensa del Patrimonio Arqueológico y Artístico de las Naciones Americanas, de 1976, así como el Convenio de "UNIDROIT" sobre Bienes Culturales Robados o Exportados Ilícitamente de 1995, obligan a los Estados a tomar medidas de protección;

Que la colaboración entre los Estados para la recuperación de bienes culturales robados, importados, exportados o transferidos ilícitamente, constituye un medio eficaz para proteger el derecho del propietario originario de las Partes sobre sus bienes culturales respectivos;

1. Que es necesario establecer normas comunes que permitan la recuperación de los referidos bienes, en los casos que estos hayan sido robados o exportados ilícitamente, así como su protección y conservación;

Acuerdan:

Art. 1.- Las Partes se comprometen a prohibir e impedir el ingreso en sus respectivos territorios de bienes culturales, arqueológicos, artísticos e históricos, que carezcan de la respectiva autorización expresa para su exportación, que provengan de la otra Parte.

Art. 2.- A efectos del presente Convenio, se entenderá por bienes culturales arqueológicos, artísticos, antropológicos e históricos a los siguientes:

- Los artefactos de las culturas precolombinas de ambas Partes, incluyendo elementos arquitectónicos, esculturas, piezas de cerámica, trabajos de metal, textiles y otros vestigios de la actividad humana y fragmentos de éstos;
- Las colecciones y ejemplares raros de zoología, botánica, mineralogía, anatomía y/o los objetos de interés paleontológico clasificados o no clasificados;
- Los objetos de arte: pintura, imaginería, retablos, parafernalia y artefactos religiosos de valor histórico de las épocas precolombinas, virreinal y republicana de ambos países, o fragmentos de valor;
- Los bienes relacionados con la historia militar y social, así como los relativos a la vida de los dirigentes, pensadores, sabios y artistas nacionales que no hayan sido declarados patrimonio nacional por encontrarse en poder de personas particulares;
- El producto de las excavaciones (tanto autorizadas como clandestinas) o de los descubrimientos arqueológicos;
- Los elementos producto de la desmembración de documentos artísticos o históricos y de lugares de interés arqueológico;
- Los documentos provenientes de los archivos oficiales o eclesiásticos de los gobiernos centrales, estatales o municipales o de sus agencias correspondientes, de acuerdo a las leyes de cada Parte o con una antigüedad superior a los cien años, que sean de propiedad de estos o de organizaciones religiosas a favor de los cuales ambos Gobiernos están facultados para actuar;
- Antigüedades que tengan más de cien años tales como monedas, inscripciones y sellos grabados;
- Bienes de interés artístico como cuadros, pinturas y dibujos hechos enteramente a mano sobre cualquier soporte y cualquier material; producciones originales de arte estatuario y escultura en cualquier material; grabados, estampados y litografías originales, conjuntos y montajes artísticos originales en cualquier material;
- Los manuscritos incunables, libros, documentos, monografías, publicaciones periódicas como revistas, boletines, periódicos nacionales y otros semejantes,

mapas, planos, folletos, fotografías y audiovisuales, fonoteca, discoteca y microfilms, grabaciones magnetofónicas antiguos de interés histórico y relacionados con acontecimientos de tipo cultural; XI. Sellos de correos, sellos fiscales y análogos, sueltos o en colecciones, las colecciones nacionales filatélicas y numismáticas de valor histórico;

- Archivos, incluidos los fonográficos, fotográficos y cinematográficos;
- Muebles y/o mobiliario, equipos e instrumentos de trabajo, incluidos instrumentos de música, de interés histórico y cultural que tengan más de cien años;
- El material etnológico, clasificado o no clasificado, incluyendo el material de grupos étnicos en peligro de extinción; y, XV. El patrimonio cultural subacuático.

Quedan igualmente incluidos aquellos bienes culturales y documentales de propiedad privada que cada Parte estime necesario proteger por sus especiales características y que estén debidamente registrados y catalogados por las respectivas autoridades culturales.

4.2.3 LEYES

4.2.3.1 LEY DE HIDROCARBUROS, REGISTRO OFICIAL NO 711, DEL 15 DE NOVIEMBRE DE 1978 (ÚLTIMA REFORMA 12 DE SEPTIEMBRE DE 2014).

La Ley de Hidrocarburos establece la obligatoriedad de ejecutar actividades de exploración, explotación o comercialización de hidrocarburos, sin afectar negativamente la organización económica y social de la población asentada en su área de influencia, ni a los recursos naturales renovables y no renovables locales; así como conducir las operaciones petroleras de acuerdo a las leyes y reglamentos de protección del medio ambiente y de seguridad del país, elaborando estudios de impacto y planes de manejo ambiental. (Art. 20 de la Ley N° 44 publicada en el Registro Oficial N° 326 de noviembre 29 de 1993; y, Art. 31 literales s, t y u).

4.2.3.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, CODIFICACIÓN N° 19 REGISTRO OFICIAL N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004 (DEROGADA)

Es la norma macro de la política ambiental del Estado Ecuatoriano y todos los que ejecutan acciones relacionadas con el ambiente en general (Art. 1).

Establece obligatoriamente que para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo (Art. 20), del cual se fundamenta la ejecución del presente trabajo.

Título I - Ámbito y Principios de la Gestión Ambiental

- **Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.
- **Art. 2.-** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Título II.- Del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental

Capítulo I.- Del Desarrollo Sustentable

- **Art. 7.-** La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

Para la preparación de las políticas y el plan a los que se refiere el inciso anterior, el Presidente de la República contará, como órgano asesor, con un Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, que se constituirá conforme las normas del Reglamento de esta Ley y en el que deberán participar, obligatoriamente, representantes de la sociedad civil y de los sectores productivos.

Capítulo II.- De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental

- **Art. 19.-** Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.
- **Art. 20** menciona (t) "Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el ministerio del ramo".

- **Art. 21** menciona (t) “Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación de impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo ambiental, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

4.2.3.3 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL REGISTRO OFICIAL NO 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004 (DEROGADA)

La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental contiene una serie de disposiciones relacionadas con acciones de ejecución obligatoria para prevenir y controlar la contaminación ambiental. La Ley contiene prohibiciones expresas para descargas directas al agua y suelo de contaminantes que potencialmente se puedan generarse en el proyecto.

Prevención y Control de la contaminación del Aire

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 2.- Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire:

- a) Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y,
- b) Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.

Art. 3.- Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos, las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica.

Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales, son atribuciones directas de todas aquellas instituciones que tienen competencia en este campo.

Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas

- **Art. 6.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.
- **Art. 7.-** El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en coordinación con los Ministerios de Salud y del Ambiente, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.
- **Art. 8.-** Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos

- **Art. 10.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.
- **Art. 11.-** Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.
- **Art. 12.-** Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, limitarán, regularán o prohibirán el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.
- **Art. 14.-** Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación

de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

- **Art. 15.-** El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.
- **Art. 17.-** Son supletorias de esta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.

4.2.3.4 LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA DE SALUD, REGISTRO OFICIAL N° 670, DEL 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2002.

Esta ley otorga principios y normas generales para la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud que rige en todo el territorio nacional, con el propósito de mejorar el nivel de salud y vida de la población ecuatoriana, de hacer efectivo el ejercicio del derecho a la salud y, entre sus principales objetivos, proteger integralmente a las personas de los riesgos y daños a la salud y al medio ambiente de su deterioro o alteración.

Esta ley se aplica de igual forma a los trabajadores que intervendrán en el proyecto, así como los habitantes del área de estudio, cuya salud debe mantenerse durante la ejecución del proyecto.

4.2.3.5 LEY ORGÁNICA DE LA SALUD (LEY 67, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 423, DEL 22 DE DICIEMBRE DEL 2006).

Esta ley garantiza el derecho de la población a la salud, así como las responsabilidades y deberes del Estado en relación a la salud. Se ocupa de la prevención y control de las enfermedades, así como de los establecimientos de salud y los desechos hospitalarios.

- **Art. 1.-** La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.
- **Art. 9.-** Corresponde al Estado garantizar el derecho a la salud de las personas.

- **Art. 34.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres, el Ministerio del Trabajo y Empleo, otros organismos competentes, públicos y privados, y los gobiernos seccionales, impulsarán y desarrollarán políticas, programas y acciones para prevenir y disminuir los accidentes de tránsito, laborales, domésticos, industriales y otros; así como para la atención, recuperación, rehabilitación y reinserción social de las personas afectadas.
- **Art. 53.-** Es obligación de los servicios de salud y otras instituciones y establecimientos públicos y privados, inmunizar a los trabajadores que se encuentren expuestos a riesgos prevenibles por vacunación, de conformidad con la normativa emitida por la autoridad sanitaria nacional.
- **Art. 61.-** Las instituciones públicas y privadas, los profesionales de salud y la población en general, reportarán en forma oportuna la existencia de casos sospechosos, probables, compatibles y confirmados de enfermedades declaradas por la autoridad sanitaria nacional como de notificación obligatoria y aquellas de reporte internacional. Las instituciones y profesionales de salud, garantizarán la confidencialidad de la información entregada y recibida.
- **Art. 92.-** El traslado de cadáveres, dentro del país, en los casos y condiciones establecidos en el reglamento de esta Ley, así como su ingreso al territorio nacional requiere autorización de la autoridad sanitaria nacional, quien establecerá las normas de conservación y seguridad.

4.2.3.6 LEY ORGÁNICA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA. REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 175 DE 20-ABR-2010 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 11-MAY-2011).

Esta Ley tiene por 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 la 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.

A continuación, se presentan los artículos más relevantes.

Art. 2. La presente Ley tiene aplicación obligatoria para todas las personas en el territorio ecuatoriano; las ecuatorianas y los ecuatorianos en el exterior; las instituciones públicas y las privadas que manejen fondos públicos o desarrollen actividades de interés público.

Son sujetos de derechos de participación ciudadana todas las personas en el territorio ecuatoriano, las ecuatorianas y los ecuatorianos en el exterior, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblos afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícita, que puedan promover libremente las personas en el Ecuador o las ecuatorianas o ecuatorianos en el exterior.

Art. 3. Esta Ley incentiva el conjunto de dinámicas de organización, participación y control social que la sociedad emprenda por su libre iniciativa para resolver sus problemas e incidir en la gestión de las cuestiones que atañen al interés común para, de esta forma, procurar la vigencia de sus derechos y el ejercicio de la soberanía popular

Art. 4. La participación de la ciudadanía en todos los asuntos de interés público es un derecho que se ejercerá a través de los mecanismos de la democracia representativa, directa y comunitaria.

4.2.3.7 LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO Nº 398, DEL 7 DE AGOSTO DE 2008 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 10 DE FEBRERO DE 2014).

El objetivo de esta ley es la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio-económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos. Toda vía construida, rehabilitada o mantenida deberá contar en los proyectos con un estudio técnico de seguridad y señalización vial, previamente al inicio de las obras.

4.2.3.8 LEY DE AGUAS, REGISTRO OFICIAL Nº 339, DEL 20 DE MAYO DEL 2004.

Esta Ley regula el uso y manejo de los recursos hídricos tanto para aguas superficiales y subterráneas, estableciendo normas para proteger el recurso de posibles efectos de contaminación y normar su uso en las diferentes fases, para el caso que aplica se citan los siguientes artículos:

- **Art. 2.-** Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es

inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación. No hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a su uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.

- **Art. 8.-** Las personas que hubiesen adquirido derechos de aprovechamiento de aguas, no podrán oponerse a que otros interesados utilicen las aguas del mismo cauce, y por lo tanto a éstos les está permitido colocar el correspondiente bocacaz, cuyas obras no podrán perjudicar a los poseedores anteriores. La limitación y regulación del uso de las aguas a los titulares de un derecho de aprovechamiento, corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos.
- **Art. 20.-** A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes.
- **Art. 22.-** Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

4.2.3.9 LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 305, DEL 06 DE AGOSTO DEL 2014.

Esta norma específica en su Art. 1 que “Los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley. El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria.”

El objeto de la presente Ley es “garantizar el derecho humano al agua, así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el Sumak Kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.”

Los principios en los cuales se fundamenta la presente ley son los siguientes:

- a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas;

- b)** El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad;
- c)** El agua, como bien de dominio público, es inalienable, imprescriptible e inembargable;
- d)** El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua;
- e)** El acceso al agua es un derecho humano;
- f)** El Estado garantiza el acceso equitativo al agua;
- g)** El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del agua; y,
- h)** La gestión del agua es pública o comunitaria.

En el Capítulo III se establece los derechos de la naturaleza, señalándose dentro del Art. 64 lo siguiente: “Conservación del agua: La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida”.

En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a:

- a)** La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, páramos, humedales y manglares;
- b)** El mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
- c)** La preservación de la dinámica natural del ciclo integral del agua o ciclo hidrológico;
- d)** La protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación; y,
- e)** La restauración y recuperación de los ecosistemas por efecto de los desequilibrios producidos por la contaminación de las aguas y la erosión de los suelos.”

4.2.3.10 LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE AREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 12 DE SEPTIEMBRE DE 2014).

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre mantiene disposiciones relacionadas con los impactos que pueden ocasionar a la biodiversidad o ejecutar acciones atentatorias contra la biodiversidad en general.

- **Art. 1.-** Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión. Las tierras del Estado, marginales para el aprovechamiento agrícola o ganadero.

Todas las tierras que se encuentren en estado natural y que por su valor científico y por su influencia en el medio ambiente, para efectos de conservación del ecosistema y especies de flora y fauna, deban mantenerse en estado silvestre.

Formarán también dicho patrimonio, las tierras forestales y los bosques que en el futuro ingresen a su dominio, a cualquier título, incluyendo aquellas que legalmente reviertan al Estado.

Los manglares, aun aquellos existentes en propiedades particulares, se consideran bienes del Estado y están fuera del comercio, no son susceptibles de posesión o cualquier otro medio de apropiación y solamente podrán ser explotados mediante concesión otorgada, de conformidad con esta Ley y su reglamento.

- **Art. 2.-** No podrá adquirirse el dominio ni ningún otro derecho real por prescripción sobre las tierras que forman el patrimonio forestal del Estado, ni podrán ser objeto de disposición por parte del Instituto Nacional de Desarrollo Agrario.
El Estado garantizará a los pueblos indígenas, negros o afroecuatorianos, lo previsto en el Art. 84 de la Constitución Política de la República.
- **Art. 3.-** El Ministerio del Ambiente previos los estudios técnicos correspondientes determinará los límites del patrimonio forestal del Estado con sujeción a lo dispuesto en la presente Ley. Los límites de este patrimonio se darán a conocer al país mediante mapas y otros medios de divulgación.
- **Art. 4.-** La administración del patrimonio forestal del Estado estará a cargo del Ministerio del Ambiente, a cuyo efecto, en el respectivo reglamento se darán las normas para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, y los demás que se estime necesario.
- **Art. 8.-** Los bosques y vegetación protectores serán manejados, a efecto de su conservación, en los términos y con las limitaciones que establezcan los reglamentos.
- **Art. 69.-** La planificación, manejo, desarrollo, administración, protección y control del patrimonio de áreas naturales del Estado, estará a cargo del Ministerio del Ambiente.

4.2.3.11 LEY DE PATRIMONIO CULTURAL, CODIFICACIÓN 27 REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO Nº 465, DEL 19 DE NOVIEMBRE DEL 2004.

Fue creada bajo los parámetros de conservación, cuidado y protección del legado de nuestros antepasados y de las “creaciones notables del arte contemporáneo”; persigue cumplir las disposiciones legales que garanticen la continuidad de estos bienes en poder del estado y de los cuales somos partícipes.

El literal a) del Art. 7 considera bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural a: “Los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles, tales como: objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general; así como restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con las mismas épocas”.

El Art. 30 de la misma ley dice: “En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificaciones quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y suspenderán las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo”.

Recientemente, gracias a la reglamentación del Art. 30 de la Ley de Patrimonio Cultural se establece que las actividades de mitigación arqueológica no sólo deben circunscribirse a trabajos en bloques de explotación petrolera, zonas de extracción minera, sino también a obras de expansión y renovación urbana y vial, construcción de represas, dragado y mantenimiento de ríos, canales y puertos, entre las más conocidas.

El Reglamento al Art. 30 de la Ley de Patrimonio Cultural en su Art. 15 indica lo siguiente: “Todas las instituciones nacionales y seccionales, tales como Ministerios, Consejos Provinciales, Municipios, Entidades Autónomas y las de la Empresa Privada, que ejecuten proyectos de desarrollo que involucren la transformación del paisaje mediante el movimiento de tierra, inundación o recubrimiento de la superficie natural del terreno, o que analice, evalúen, financien y/o concedan permiso de construcción o ejecución de este tipo de proyectos a terceros, deberán asegurarse que en dichos proyectos se cumpla con lo dispuesto en este reglamento del Art. 30 de la Ley de Patrimonio Cultural”.

4.2.3.12 LEY PARA LA PRESERVACIÓN DE ZONAS DE RESERVA Y PARQUES NACIONALES, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2004 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 09 DE MARZO DEL 2009).

Esta ley precautela las zonas de reserva y parques nacionales, los mismos que no serán usados con 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.

4.2.3.13 LEY QUE PROTEGE LA BIODIVERSIDAD EN EL ECUADOR, PUBLICADA EN EL REGISTRO CODIFICACIÓN 21, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 418, DEL 10 DE SEPTIEMBRE DEL 2004.

El Estado Ecuatoriano tiene el derecho soberano de explotar sus recursos en aplicación de su propia política ambiental. Su explotación comercial se sujetará a las leyes vigentes y a la reglamentación especial, garantizando los derechos ancestrales de los pueblos indígenas, negros o afroecuatorianos, sobre los conocimientos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos genéticos a disponer sobre ellos.

Esta Ley establece que se considerarán bienes nacionales de uso público, las especies que integran la diversidad biológica del país, esto es, los organismos vivos de cualquier fuente, los ecosistemas terrestres y marinos, los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

- **Art. 1** menciona (t) “Se considerarán bienes nacionales de uso público, las especies que integran la diversidad biológica del país, esto es, los organismos vivos de cualquier fuente, los ecosistemas terrestres y marinos, los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

El Estado Ecuatoriano tiene el derecho soberano de explotar sus recursos en aplicación de su propia política ambiental.

Su explotación comercial se sujetará a las leyes vigentes y a la reglamentación especial, garantizando los derechos ancestrales de los pueblos indígenas, negros o afro ecuatorianos, sobre los conocimientos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos genéticos a disponer sobre ellos”.

4.2.3.14 LEY REFORMATORIA AL CÓDIGO PENAL Y A LA LEY DE FABRICACIÓN, IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y TENENCIA DE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS.

Los materiales y explosivos que constituyan elementos de peligro para las personas y propiedades deben ser guardados o almacenados en lugares y sitios técnicamente adecuados. Quienes tengan cualquier tipo de armas de fuego, municiones, explosivos; accesorios y su correspondiente materia prima en su poder, las registraran en la Dirección de Logística del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, la tenencia de armas y explosivos sin el respectivo permiso se lo tendrá como ilegal y sus portadores se sujetarán a las sanciones señaladas en el Código Penal.

4.2.3.15 LEY SOBRE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DE FABRICACIÓN IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y TENENCIA DEL 7 DE NOVIEMBRE DE 1982.

Regula la fabricación, importación, exportación, comercialización, almacenamiento y tenencia de armas de fuego, municiones, explosivos y accesorios, materias primas para la producción de explosivos y accesorios para satisfacer las necesidades de las Instituciones, Organismos Públicos; y, en general para satisfacer las necesidades de las personas naturales o jurídicas.

4.2.3.16 TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA). REGISTRO OFICIAL NO. 725 DEL 16 DE DICIEMBRE DE 2002, Y RATIFICADO MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO 3516 PUBLICADO ÍNTEGRAMENTE EN LA EDICIÓN ESPECIAL DEL REGISTRO OFICIAL NO. 51 DEL 31 DE MARZO DE 2003.

Considerando que la sociedad ecuatoriana deberá observar permanentemente el concepto de minimizar los riesgos e impactos negativos ambientales mientras se mantienen las oportunidades sociales y económicas del desarrollo sustentable; por tanto reconociendo que el desarrollo sustentable sólo puede alcanzarse cuando sus tres elementos lo social, lo económico y lo ambiental son tratados armónica y equilibradamente en cada instante y para cada acción y que todo habitante en el Ecuador y sus instituciones y organizaciones públicas y privadas deberán realizar cada acción, en cada instante, de manera que propenda en forma simultánea a ser socialmente justa, económicamente rentable y ambientalmente sustentable.

Mediante la coordinación a cargo del Ministerio del Ambiente, a fin de asegurar la debida coherencia nacional, las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada una deberá atender el área específica que le corresponde, contribuirán, dentro del marco de las políticas, a identificar, para cada caso, las políticas y estrategias específicas, las orientaciones y guías necesarias a fin de asegurar por parte de todos una

adecuada gestión ambiental permanentemente dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable, así como colaborarán en los aspectos necesarios para lograr que cada habitante del Ecuador adecue su conducta a este propósito.

Este cuerpo legal establece varios libros, los cuales se citan a continuación:

Libro I.- De la Autoridad Ambiental. Establece principalmente la Misión, Visión y Objetivos del Ministerio del Ambiente.

Libro II.- De la Gestión Ambiental. Establece la integración del Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, así como del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Libro III.- Del Régimen Forestal. Establece que se sujetarán al Régimen Forestal, todas las actividades relativas a la tenencia, conservación, aprovechamiento, protección y manejo de las tierras forestales, clasificadas así agrologicamente, de los bosques naturales o cultivados y de la vegetación protectora que haya en ellas, así como de los bosques naturales y cultivados existentes en tierras de otras categorías agrologicas; de las áreas naturales y de la flora y la fauna silvestres

Libro IV.- De la Biodiversidad. Regula los proyectos de investigación de flora o fauna silvestres dentro del territorio nacional. Asimismo, hace referencia a temas como: El comercio e introducción de especies y, el control de cacería y vedas de especies de fauna silvestre.

Libro IX.- Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que Presta el Ministerio del Ambiente y por el Uso y Aprovechamiento de Bienes Nacionales que se encuentran bajo su cargo y protección.

“Emisión de patente anual a compañías petroleras para ocupar con la infraestructura de la actividad hidrocarburíferas, las áreas naturales protegidas, previa autorización del Ministerio del Ambiente 10 000,00. Por cada hectárea ocupada 10 000,00” Que se encuentra en el Art. 10 VI. Apartado Servicios Técnico Administrativos de la Gestión Forestal.

4.2.3.17 REFORMA EL LIBRO IX DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, REGISTRO OFICIAL 387, PUBLICADO EL 4 DE NOVIEMBRE DE 2015

La reforma tiene como finalidad establecer los pagos por servicios administrativos de regularización, control y seguimiento en sus art. 1, art. 2, art. 3 y art. 4.

4.2.4 CÓDIGOS

4.2.4.1 CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP), REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO NO 180, DEL 10 DE FEBRERO DEL 2014 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 14 DE JULIO DE 2014).

Este Código tiene como finalidad normar el poder punitivo del Estado, tipificar las infracciones penales, establecer el procedimiento para el juzgamiento de las personas con estricta observancia del debido proceso, promover la rehabilitación social de las personas sentenciadas y la reparación integral de las víctimas.

En su capítulo cuarto establece los delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama, colocándose varios artículos importantes como los siguientes.

- **Art. 245.- Invasión de áreas de importancia ecológica.** - La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionado con pena privativa de libertad de uno a tres años.
- **Artículo 247.- Delitos contra la flora y fauna silvestres.**- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
- **Artículo 251.- Delitos contra el agua.** - La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desequie o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.
- **Artículo 252.- Delitos contra suelo.** - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

- **Artículo 253.- Contaminación del aire.** - La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

4.2.4.2 CODIFICACIÓN DEL CÓDIGO DE TRABAJO, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 167, DEL 16 DE DICIEMBRE DEL 2005 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 12 DE SEPTIEMBRE DEL 2014).

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

- **Art. 3.- Libertad de trabajo y contratación.**- El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga.
- **Art. 5.- Protección judicial y administrativa.**- Los funcionarios judiciales y administrativos están obligados a prestar a los trabajadores oportuna y debida protección para la garantía y eficacia de sus derechos.
- **Art. 8.- Contrato individual.**- Contrato individual de trabajo es el convenio en virtud del cual una persona se compromete para con otra u otras a prestar sus servicios lícitos y personales, bajo su dependencia, por una remuneración fijada por el convenio, la ley, el contrato colectivo o la costumbre.
- **Art. 12.- Contratos expreso y tácito.** - El contrato es expreso cuando el empleador y el trabajador acuerden las condiciones, sea de palabra o reduciéndolas a escrito.
- **Art. 31.- Trabajo de grupo.**- Si el empleador diere trabajo en común a un grupo de trabajadores conservará, respecto de cada uno de ellos, sus derechos y deberes de empleador.
- **Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.**- Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- **Art. 47.- De la jornada máxima.**- La jornada máxima de trabajo será de ocho horas diarias, de manera que no exceda de cuarenta horas semanales, salvo disposición de la ley en contrario.

- **Art. 48.- Jornada especial.-** Las comisiones sectoriales y las comisiones de trabajo determinarán las industrias en que no sea permitido el trabajo durante la jornada completa, y fijarán el número de horas de labor.

4.2.4.3 CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, REGISTRO OFICIAL N° 303, DEL 19 DE OCTUBRE DE 2010 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 16 DE ENERO DE 2015).

Este Código establece la organización político-administrativa del Estado Ecuatoriano en el territorio: el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera.

Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

4.2.4.4 CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL, REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 983 DE 12 DE ABRIL DE 2017

Publicado mediante Registro Oficial 983 del 12 de abril del 2017, 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.

Este código mantiene varios criterios, procedimientos y obligaciones en cuanto a la gestión ambiental, establecidos en varios cuerpos legales vigentes.

Sin embargo, se debe recalcar que según la disposición final única “El Código Orgánico del Ambiente entrará en vigencia luego de transcurridos doce meses, contados a partir de su publicación en el Registro Oficial”, por lo cual no aplicaba para el proceso de regulación, ya que el trámite de licenciamiento inicio antes la vigencia del mismo. Sin embargo, en el proceso de aprobación la aplicación se vuelve mandatorio.

Además, cuando entre en vigencia el código serán derogados los siguientes cuerpos legales:

- “Deróguese la Codificación de la Ley de Gestión Ambiental”
- “Deróguese la Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental”
- “Deróguese la Codificación de la Ley que Protege a la Biodiversidad en el Ecuador”

- “Deróguese la Codificación de la Ley para la Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales”
- “Deróguese los artículos 114, 115, 116 y 149 de la Ley Orgánica de la Salud”
- “Deróguese la Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre”
- “Deróguese en el inciso cuarto del artículo 3 de la Ley de Hidrocarburos lo siguiente: "y de que se contemplen todas las normas de seguridad en lo que respecta a la protección del ambiente".

4.2.5 REGLAMENTOS

4.2.5.1 REGLAMENTO A LA LEY QUE REFORMA LA LEY DE HIDROCARBUROS, DECRETO EJECUTIVO NO 1417, REGISTRO OFICIAL NO 364, DEL 21 DE ENERO DE 1994.

Este reglamento sistematiza los procedimientos para la preselección, selección y adjudicación de los contratos de Operación Especial de Gestión Compartido.

En el Art. 6 especifica la protección ambiental sobre la ejecución de las operaciones de exploración y explotación donde se observarán estrictamente las disposiciones legales relacionadas con la protección ambiental.

Estudios de Impacto Ambiental (EIA): La contratista dentro de los primeros seis meses luego de la fecha de inscripción, deberá efectuar un Estudio de Impacto Ambiental para la fase de prospección sísmica. Así mismo, antes de perforar el primer pozo exploratorio, deberá efectuar un Estudio de Impacto Ambiental para la fase de perforación exploratoria y, finalmente, deberá presentar un EIA antes de pasar al período de explotación conjuntamente con el plan de desarrollo. Estos EIA serán presentados de acuerdo con los términos de referencia formulados por el Ministerio del Ambiente, según corresponda.

4.2.5.2 REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS, DECRETO EJECUTIVO N° 1215, REGISTRO OFICIAL N° 265, DEL 13 DE FEBRERO DE 2001 (RAOHE).

El presente Reglamento tiene por objeto regular las actividades hidrocarburíferas de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio Ambiental respectivo.

Es la normativa ambiental específica a la que está sujeta la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, ya que su Art. 13 establece que “...Presentación de Estudios Ambientales.- Los sujetos de control presentarán, previo al inicio de cualquier proyecto, los Estudios Ambientales de la fase correspondiente de las operaciones a la Autoridad Competente para su análisis, evaluación, aprobación y seguimiento, de acuerdo con las definiciones y guías metodológicas establecidas en el Capítulo IV de este Reglamento y de conformidad con el marco jurídico ambiental regulatorio de cada contrato de exploración, explotación, comercialización y/o distribución de hidrocarburos. Los estudios ambientales deberán ser elaborados por consultores o firmas consultoras debidamente calificadas e inscritas en el respectivo registro de la Autoridad Ambiental.”

Por lo cual el estudio se ha desarrollado en base a la temática del presente Reglamento, considerándose todos los artículos del Capítulo IV y V correspondiente a Estudios Ambientales y Prospección Geofísica u Otras; respectivamente, donde se enfoca las principales disposiciones generales para la realización de la descripción del proyecto en la fase antes mencionada, adicionalmente se contemplan los artículos 34, 41 y 48 que contemplan las características propias del proyecto así como su presentación pública y su respectiva metodología.

- **Art. 1** menciona (t) “El presente Reglamento Ambiental y sus Normas Técnicas Ambientales incorporadas se aplicarán a todas las operaciones hidrocarburíferas y afines que se llevan a efecto en el país”.

4.2.5.3 REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL, REGISTRO OFICIAL N° 787, DEL 16 DE JULIO DE 1984 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 02-OCT-2007).

- **Art. 19.-** Establece que cualquier persona debe informar al INPC sobre la existencia de bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación que deban ser incluidos en el inventario, donde deberá constar la descripción detallada escrita, gráfica o audiovisual de sus características esenciales.
- **Art. 39.-** Establece que los municipios o entidades públicas o privadas deberán ordenar la suspensión o derrocamiento de obras que atenten al patrimonio cultural de la nación y en caso de que formen parte de un entorno ambiental estas deberán ser restituidas.
- **Art. 63.-** Establece que para realizar trabajos de prospección arqueológica se deberá solicitar al INPC una autorización en la que se deberá incluir hojas de vida de los investigadores, Plan de Trabajo y entidad responsable de su financiamiento. El permiso para la prospección tendrá una duración igual al período indicado en el respectivo

proyecto, pudiendo ser renovado mediante informe favorable del Departamento Nacional respectivo del INPC.

- **Art. 64.-** Prevé que no se podrán presentar solicitudes para obtener permisos de excavación sin antes haber justificado los trabajos de prospección arqueológica del área a excavar ante el INPC. El permiso para la excavación tendrá una duración igual al período indicado en el respectivo proyecto, pudiendo ser renovado mediante informe favorable del Departamento Nacional respectivo del INPC. Este instituto además proporcionará a los investigadores formularios y reglamentos detallados para la excavación.
- **Art. 66.-** Establece que todo el material arqueológico procedente de la excavación será inventariado por un funcionario del Departamento Nacional correspondiente, y los bienes no podrán salir del país, salvo el caso de los fragmentos de bienes que se consideren de interés para ser analizados en laboratorios del exterior; en este caso el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural extenderá un permiso especial para su salida.

4.2.5.4 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, REGISTRO OFICIAL N° 137, DEL 9 DE AGOSTO DEL 2000.

- **Art. 1.-** 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”.

4.2.5.5 REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de Medio Ambientales. Además, se deberán considerar los impactos ambientales de cualquier producto.

Art. 45.- Principios Generales: Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, consentimiento informado previo, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, reciclaje y reutilización de desechos, conservación de recursos en general, minimización de desechos, uso de tecnologías más limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables 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.

4.2.5.6 REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDOS EN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, DECRETO N° 1040 REGISTRO OFICIAL N° 332, DEL 8 DE MAYO DEL 2008.

El Decreto Ejecutivo 1040 establece que la participación social se efectuará de manera obligatoria por la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental. La Primera Disposición Final del Decreto 1040 establece que este Reglamento es aplicable a actividades y proyectos nuevos o estudios de impacto ambiental definitivos. Para los Estudios de Impacto Expost, el Decreto establece la obligatoriedad por parte del proponente de difundir los resultados del Estudio a los sujetos de participación social del área de influencia.

El Acuerdo Ministerial 112, el cual, es el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en la Ley de Gestión Ambiental en el cual se establecía el procedimiento para la aplicación de procesos de participación social, posteriormente se realizó la reforma de este acuerdo ministerial realizándose la reforma mediante la expedición del Acuerdo Ministerial 106 que es la Reforma al Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en la Ley de Gestión Ambiental.

Título III. De la Participación Social

Art. 8.- Mecanismos de Participación Social de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1040 del RAHOE: Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución Política y en la Ley se reconocen como mecanismos de Participación Social en la Gestión Ambiental, los siguientes:

- Audiencias, Presentaciones Públicas y Reuniones Informativas.
- Talleres de información como capacitación y socialización ambiental;
- Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de medios de comunicación;
- Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar el ambiente.
- Mecanismos de Información Pública.
- Reparto de documentación Informativa sobre el proyecto.
- Página Web.
- Centro de Información Pública.

Art. 9.- Alcance de la Participación Social: La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

Art. 10.- Momento de la Participación Social: La participación Social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental.

Art. 12.- Autoridad Competente: Las instituciones y empresas del Estado, en el área de sus respectivas competencias, son las autoridades competentes para la organización, desarrollo y aplicación de los mecanismos de participación social, a través de la dependencia técnica correspondiente.

Art. 13.- Del financiamiento: El costo del desarrollo de los mecanismos de participación social será cubierto por la autoridad ambiental de aplicación responsable que deba aprobar el Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto o actividad que pueda generar impactos ambientales.

Art. 15.- Sujetos de la Participación Social: Sin perjuicio del derecho colectivo que garantiza a todo habitante la intervención en cualquier procedimiento de participación social, esta se dirigirá prioritariamente a la comunidad dentro del área de influencia directa donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que cause impacto ambiental, la misma que será delimitada previamente por la autoridad competente.

En dicha área, aplicando los principios de legitimidad y representatividad, se considerará de participación de:

- Las autoridades de los gobiernos seccionales, de ser el caso;
- Las autoridades de las juntas parroquiales existentes;
- Las organizaciones indígenas, afroecuatorianas o comunitarias legalmente existentes y debidamente representadas, y
- Las personas que habiten en el área de influencia directa, donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que implique impacto ambiental.

Art. 16.- De los mecanismos de Participación Social: Los mecanismos de participación social contemplados en este reglamento deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental.
- Recepción de criterios.
- Sistematización de la información obtenida.

Art. 17.- Información Necesaria y Procedencia de la Participación Social: No puede iniciarse el procedimiento de participación social sin que la autoridad competente cuente con la información necesaria para ponerla a disposición de la comunidad y permitir que esta emita sus criterios. Dicha información contendrá al menos los términos de referencia del proyecto debidamente aprobados.

Art. 18.- Convocatorias: Las convocatorias a los mecanismos de participación social señalados en el Art. 8, se realizarán por uno o varios medios de amplia difusión pública que garanticen el acceso a la información, principalmente, e incluirá el extracto que resuma las características de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental, así como lugar, fecha, hora y metodología a seguir en el mecanismo de participación social seleccionado previamente. Se realizará en forma simultánea, por lo menos a través de uno de los siguientes medios:

- Publicación de la convocatoria en uno de los diarios de mayor circulación a nivel local;
- Publicación a través de página web oficial;
- Publicación del extracto en las carteleras de los gobiernos seccionales autónomos y dependientes del área de influencia; y,
- Envío de comunicaciones escritas a los sujetos de participación social.

Art. 20.- Plazo de Aplicación de Mecanismos de Participación Social: Se realizará en un plazo máximo de 30 días, contados desde la fecha de la publicación de la convocatoria señalada en el Art. 18 y cumpliendo los requisitos previstos en el Art. 16 de este reglamento.

4.2.5.7 REGLAMENTO GENERAL DE APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS, RESOLUCIÓN N° 18 REGISTRO OFICIAL N° 552, DEL 19 DE MARZO DEL 2009.

Está conformado por los lineamientos establecidos por cada uno de los dos niveles administrativos que rigen sobre el cumplimiento de las funciones y atribuciones determinadas en la ley de Aguas; a saber, Consejo Consultivo de Aguas y las Agencias del Consejo Nacional de Recursos Hídricos (hoy SENAGUA).

4.2.5.8 REGLAMENTO A LA LEY SOBRE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DECRETO EJECUTIVO 169 REGISTRO OFICIAL 32 DE 27-MAR-1997 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 16-FEB-2009).

El presente Reglamento tiene por finalidad, regular las actividades de fabricación, importación, exportación, comercialización, almacenamiento y tenencia de armas de fuego, municiones, explosivos y accesorios, así como también de 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 y elementos de uso en la guerra química o adaptable a ella.

Quedan sujetos a las regulaciones de la Ley y del presente Reglamento, los organismos estatales, instituciones bancarias, organizaciones de seguridad privada, comerciantes, coleccionistas, clubes de tiro y caza y más personas naturales o jurídicas que ejerzan cualquiera de las actividades previstas en el artículo anterior.

4.2.5.9 REGLAMENTO PARA EL SISTEMA DE AUDITORÍA DE RIESGOS DEL TRABAJO – SART, REGISTRO OFICIAL N° 319, DEL 12 DE NOVIEMBRE DEL 2010.

El presente reglamento tiene como objeto normar los procesos de auditoría técnica de cumplimiento de normas de prevención de riesgos del trabajo, por parte de los empleadores y trabajadores sujetos al régimen del Seguro Social.

Título I

Preliminar Capítulo Único

Disposiciones Generales

- **Art. 1.- Objeto y Responsabilidades.** - El presente Reglamento tiene como objeto normar los procesos de auditoría técnica de cumplimiento de normas de prevención de riesgos del trabajo, por parte de los empleadores y trabajadores sujetos al régimen del Seguro Social. Los servidores del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y empresas están obligados al cumplimiento de las normas establecidas en el presente Reglamento. La gestión del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas empleadores, así como la formulación y evaluación del plan de auditorías de riesgos del trabajo es de responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo y sus dependencias a nivel nacional.

Capítulo II: De la Auditoria de Riesgos del Trabajo

- **Art. 9.- Auditoria del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Empresas y Organizaciones.** - La empresa u organización deberá implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual deberá tomar como base los requisitos técnicos legales, a ser auditados por el Seguro General de Riesgos del Trabajo. El profesional responsable de la auditoria de riesgos del trabajo, deberá recabar las evidencias del cumplimiento de la normativa técnico legal en materia de seguridad y salud en el trabajo.

4.2.5.10 REGLAMENTO PARA LA CONCESIÓN DE PERMISOS DE INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA TERRESTRE DEL 20 DE FEBRERO DE 1992 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 22 DE MARZO DE 2007).

Reglamento que parte de la Ley de Patrimonio Cultural, el cual indica los procedimientos a seguir para señalar a investigadores, indicar la forma de solicitar autorizaciones, requisitos investigaciones y resultados, el mecanismo para saber qué hacer con los bienes encontrados, publicaciones y sanciones referidas a las Investigaciones Arqueológicas en Ecuador.

- **Art. 1.** Las personas naturales o jurídicas que soliciten autorizaciones para realizar investigaciones en el Ecuador, deberán ser o contar con personal que reúna las siguientes condiciones:

a) Profesionales nacionales o extranjeros en Arqueología;

b) Profesionales nacionales o extranjeros en áreas afines a la Arqueología;

c) Egresados en Arqueología o áreas afines que se encuentren desarrollando tesis de grado, siempre y cuando tengan la supervisión de un profesional de acuerdo a lo estipulado en el literal a).

Con respecto las autorizaciones: en los Art. 5, 6, 7, 8, 9, 16 se establece que para efectuar cualquier trabajo de investigación que se relacione con el área de Arqueología, el investigador debería obtener la autorización correspondiente del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, acogiéndose a la Ley de Patrimonio Cultural, su reglamento general y el presente reglamento.

El Art. 16. Establece los requisitos para la concesión de autorizaciones.

Los Art. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27 establecen los lineamientos para la presentación de informes de la investigación y sus resultados.

Sobre el destino de los bienes culturales obtenidos en las investigaciones se estipula en los Art. 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

4.2.5.11 REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE PATRIMONIO CULTURAL, REGISTRO OFICIAL N° 787, DEL 16 DE JULIO DE 1984 (ÚLTIMA MODIFICACIÓN: 02-OCT-2007).

Establece la obligatoriedad de informar al INPC sobre la existencia de bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación que deban ser incluidos en el inventario, donde deberá constar la descripción detallada escrita, gráfica o audiovisual de sus características esenciales.

- **Art. 39.-** Establece que los municipios o entidades públicas o privadas deberán ordenar la suspensión o derrocamiento de obras que atenten al patrimonio cultural de la nación y en caso de que formen parte de un entorno ambiental estas deberán ser restituidas.
- **Art. 63.-** Establece que para realizar trabajos de prospección arqueológica se deberá solicitar al INPC una autorización en la que se deberá incluir hojas de vida de los investigadores, Plan de Trabajo y entidad responsable de su financiamiento. El permiso para la prospección tendrá una duración igual al período indicado en el respectivo proyecto, pudiendo ser renovado mediante informe favorable del Departamento Nacional respectivo del INPC.
- **Art. 64.-** Prevé que no se podrán presentar solicitudes para obtener permisos de excavación sin antes haber justificado los trabajos de prospección arqueológica del área a excavar ante el INPC. El permiso para la excavación tendrá una duración igual al período indicado en el respectivo proyecto, pudiendo ser renovado mediante informe favorable del Departamento Nacional respectivo del INPC. Este instituto además proporcionará a los investigadores formularios y reglamentos detallados para la excavación.
- **Art. 66.-** Establece que todo el material arqueológico procedente de la excavación será inventariado por un funcionario del Departamento Nacional correspondiente, y los bienes no podrán salir del país, salvo el caso de los fragmentos de bienes que se consideren de interés para ser analizados en laboratorios del exterior; en este caso el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural extenderá un permiso especial para su salida.

4.2.5.12 TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA, DECRETO EJECUTIVO N° 3516, PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL, EDICIÓN 2, DEL 31 DE MARZO DEL 2003.

Libro III: Del Régimen Forestal

Título III: Del Patrimonio Forestal del Estado

- **Art. 15.-** Corresponde al Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, mantener la integridad del Patrimonio Forestal del Estado y administrarlo de acuerdo con la Ley, las normas de este Reglamento y las técnicas de manejo.

Libro IV: De la Biodiversidad

Título II: De la Investigación, Colección y Exportación de Flora y Fauna Silvestre

- **Art. 5.-** Le compete al Ministerio del Ambiente en materia de investigación científica sobre vida silvestre las siguientes funciones:
 - a) Proponer políticas y estrategias que fomenten la investigación de la vida silvestre.
 - b) Definir prioridades nacionales de investigación de la vida silvestre.
 - c) Sistematizar y difundir la información y el manejo de la base de datos sobre proyectos de investigación de vida silvestre dentro del territorio nacional.
 - d) Organizar, normar y supervisar las investigaciones que sobre vida silvestre se realicen dentro del territorio nacional.
 - e) Promover la investigación sobre vida silvestre en entidades públicas y privadas, especialmente en los centros de educación superior.
 - f) Organizar y auspiciar cursos de capacitación a sus funcionarios en el manejo de bases de datos sobre la vida silvestre con entidades públicas y privadas, especialmente con centros de educación superior.

- **Art. 6.-** Toda investigación científica relativa a la flora y fauna silvestre a realizarse en el Patrimonio Nacional de Áreas Naturales por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, requiere de la autorización emitida por el Distrito Regional correspondiente.

Libro VI: De la Calidad Ambiental

Título I: Del Sistema Único de Manejo Ambiental, se establece la obligatoriedad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental a las autoridades de control ambiental.

- **Art. 19.-** Establece al Seguimiento Ambiental (que comprende: Monitoreo Interno, control Ambiental, Auditoría Ambiental y Vigilancia Comunitaria); como la principal herramienta de la gestión ambiental para asegurar el cumplimiento de los planes de manejo, y la toma de acciones preventivas/correctivas en las actividades de un proyecto.

Los Anexos al Libro VI: De la Calidad Ambiental, establecen: límites máximos permisibles, criterios de calidad ambiental; y, metodologías de muestreo, así como de medición, mismos que serán aplicados en función de las características del proyecto.

4.2.5.13 REFORMA AL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIO DEL LIBRO VI, TÍTULO I DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL (SUMA), DEL 31 DE JULIO 2013.

De lo expuesto en el Libro VI Título I del SUMA donde se establecen conceptos, objetivos, elementos principales del subsistema de evaluación de impactos ambientales, forma de acreditación, mecanismos de coordinación interinstitucional y de la impugnación, suspensión, revocatoria y registros de la licencia ambiental se realiza la reforma al presente Libro y Título donde toda obra, actividad o proyecto nuevo, ampliaciones o modificaciones de los mismos, que pueda causar impacto ambiental, deberán someterse al SUMA, de acuerdo con lo que se establece la legislación aplicable; para el efecto se ha propuesto categorizar a estas actividades de acuerdo al tipo de impacto que estas pueden generar, sea esta considerada como alta, media, baja y poco significativa, determinando así manuales para la elaboración y presentación de Certificados de Intersección, Fichas Ambientales, Terminas de Referencia y Estudios de Impacto Ambiental.

4.2.6 DECRETOS

El 10 de mayo del 2006 a través de comunicado MC-91/06, LA Comisión interamericana de derechos humanos CIDH otorgo medidas cautelares a favor de los Pueblos Indígenas Tagaeri y Taromenane.

4.2.6.1 DECRETO EJECUTIVO N° 552 REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO N° 121 DEL 2 DE FEBRERO DE 1999.

Por medio del presente Decreto se declara zona intangible de conservación vedada a perpetuidad a todo tipo de actividad extractiva, las tierras de habitación y desarrollo de los grupos Waorani conocidos como Tagaeri, Taromenane, y otros eventuales que permanecen sin contacto, ubicadas hacia el sur de las tierras adjudicadas a la nacionalidad Waorani en 1990 y del Parque Nacional Yasuní.

4.2.6.2 DECRETO EJECUTIVO 2187 DEL 3 DE ENERO DEL 2007, PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL 1 DE 16 DE ENERO DEL 2007.

El presente Decreto delimita la Zona Intangible Tagaeri Taromenane establecida mediante Decreto Ejecutivo N° 552, publicado en el Suplemento del Registro Oficial N° 121 de 2 de febrero de 1999, misma que alcanza 758051 hectáreas, en esta zona se garantizará y respetará el derecho del pueblo Waorani y los pueblos ancestrales en aislamiento voluntario a realizar sus actividades tradicionales. En la zona de amortiguamiento únicamente las comunidades ancestrales podrán realizar actividades tradicionales de caza, pesca y uso de la biodiversidad con fines de subsistencia; y, de turismo moderado y controlado.

4.2.7 ACUERDOS

4.2.7.1 ACUERDO MINISTERIAL 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL NO 316, DEL 4 DE MAYO DEL 2015.

El presente acuerdo establece los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental. Se entiende por calidad ambiental al conjunto de características del ambiente y la naturaleza que incluye el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad, en relación a la ausencia o presencia de agentes nocivos que puedan afectar al mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza. Asimismo, reforma las categorías establecidas en el catálogo de categorización ambiental nacional y los lineamientos para el desarrollo de los diferentes proyectos, según su categoría.

Este Acuerdo Ministerial considera los siguientes principios:

- Preventivo o de Prevención
- Precautorio o de Precaución
- Contaminador-Pagador o Quien Contamina Paga
- Corrección en la Fuente
- Corresponsabilidad en materia ambiental
- De la cuna a la tumba
- Responsabilidad objetiva
- Responsabilidad Extendida del productor y/o importador
- De la mejor tecnología disponible
- Reparación Primaria o In Natura

Art. 26. En los casos en que estos proyectos intersequen con Zonas Intangibles, zonas de amortiguamiento creadas con otros fines además de los de conservación del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (derechos humanos, u otros), se deberá contar con el pronunciamiento del organismo gubernamental competente.

ACUERDO MINISTERIAL 097-A. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL NO. 316 DEL 30 DE JULIO DEL 2015.

Por medio de esta normativa se deroga expresamente el Acuerdo Ministerial No: 028.

La presente Norma expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Art. 1.- Expídase el Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua.

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

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

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

Art. 5.- Expídase el Anexo 5, referente a los Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibración y Metodología de Medición.

Además, en el presente reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos químicos peligrosos y especiales en el territorio nacional.

En la sección II Gestión integral de los desechos peligrosos y especiales el Art. 88 establece las fases de la gestión: generación, almacenamiento, recolección, transporte, sistemas de eliminación y disposición final. Establece los procedimientos a seguir en cada fase.

4.2.7.2 ACUERDO MINISTERIAL 026. PROCEDIMIENTO PARA REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS. REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO Nº 334, DEL 12 DE MAYO DE 2008.

Establece los procedimientos para el registro de los generadores, gestores y transportadores de desecho ambiental previo al licenciamiento ambiental, así como los procedimientos para el transporte de los desechos.

- **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.
- **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; coprocesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos.
- **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.

4.2.7.3 ACUERDO MINISTERIAL 076, REGISTRO OFICIAL SEGUNDO SUPLEMENTO N° 766, DEL 14 DE AGOSTO DEL 2012 (REFORMA AL ARTÍCULO 96 DEL LIBRO III Y ARTÍCULO 17 DEL LIBRO VI DEL TULSMA; ACUERDO MINISTERIAL 041 Y 139)

- **Art. 1** menciona (t) “En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales”.
- **Art. 2** menciona (t) “Para fines de establecer los costos de valoración por la cobertura vegetal a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método valorativo establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial”.
- **Art. 3** menciona (t) “Una vez que las Direcciones Provinciales o la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, según el caso, emitan pronunciamiento favorable al Estudio de Impacto Ambiental que contendrá el Inventario de Recursos Forestales y el Plan de Manejo Ambiental, ordenará el pago por concepto de tasas por licenciamiento ambiental, costo de valoración por la remoción cobertura vegetal y demás tasas que se requieran para el efecto. El valor por costo de valoración de la remoción de cobertura vegetal, será depositado en una de las cuentas que el Ministerio del Ambiente designe para el efecto”.

4.2.7.4 ACUERDO MINISTERIAL 103. INSTRUCTIVO AL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL ESTABLECIDO EN EL DECRETO EJECUTIVO NO. 1040, PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL NO. 332 DEL 08 DE MAYO DEL 2008.

En este acuerdo ministerial se establece la obligación de realizar el proceso de participación para todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio Ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema Único de Información Ambiental determinará el procedimiento de Participación Social a aplicar. Define además los mecanismos de participación social y la forma de desarrollar los procesos con o sin facilitador socio ambiental dependiendo del proyecto.

4.2.7.5 ACUERDO INTER MINISTERIAL 002 QUE DEROGA EL ACUERDO MINISTERIAL 120. CÓDIGO DE CONDUCTA QUE OBSERVARÁN LAS EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS COLINDANTES A ZONAS INTANGIBLES QUE REALIZAN ACTIVIDADES HIDROCARBURÍFERAS EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. REGISTRO OFICIAL NO. 315 DEL 14 DE ABRIL DEL 2008.

Art. 1. Objeto: El presente código se establece con el fin de asegurar que las actividades y procedimientos de las empresas Hidrocarburíferas colindantes a la zona intangible se desarrollen bajo los estándares de respeto a las formas y expresiones socioculturales de los Pueblos en Aislamiento Voluntario (PIAV).

Los principios que rigen el presente código se describen en el Art.2: la diversidad cultural, Intangibilidad, Autodeterminación, Pro homine, No contacto, Precaución, Igualdad, Respeto a la dignidad humana.

Art.3. Establece los lineamientos de conducta a los que se regirán los sujetos de control de las actividades Hidrocarburíferas colindantes a la zona intangible: protección a la salud, protección del ambiente, asegurar la autonomía de los PAV, control del cumplimiento del código de conducta, contacto incidental, comisión de seguimiento, reuniones y definición de la agenda, normas para las comunicaciones.

Art. 6. y 7 Establece los protocolos de cumplimiento obligatorio para intervención en las zonas colindantes a la zona intangible por parte de instancias oficiales: Ministerio del Ambiente y Ministerio de Salud Pública

Art. 8, 9 y 10. Los Sujetos de Control colindantes elaborarán metodologías que permiten operativizar los principios del Protocolo de conducta.

4.2.7.6 ACUERDO MINISTERIAL NO. 041. FIJAR EL DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE MADERA EN PIE. REGISTRO OFICIAL N° 401 DEL 18 DE AGOSTO DEL 2004.

Art. 1.- El derecho de aprovechamiento de madera en pie, de los árboles provenientes de bosques naturales sean estos de dominio público y privado, se fija en tres dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, por metro cúbico de madera.

Art. 2.- Para fines de las presentes normas y del cobro del derecho de aprovechamiento se entiende como bosque natural a:

- a) Bosques nativos: ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edad y portes varios, con uno o más estratos. Para fines de las presentes normas, no se

considera como bosque nativo a formaciones pioneras, y a aquellas formaciones pioneras, y a aquellas formaciones boscosas cuya área basal, a la altura de 1,30 metros del suelo, es inferior al 40% del área basal de la formación boscosa nativa primara correspondiente.

- b) Formaciones pioneras: son aquellas formaciones boscosas que de manera natural se constituyen en poblaciones, desarrolladas a partir de perturbaciones en bosques nativos o remanentes de éstos, ya sea por procesos naturales (derrumbes, apertura de claros por caída de árboles, inundaciones y crecidas de ríos, otros) y por efecto de intervenciones antrópicas ara el desarrollo de obras de infraestructura ...
- c) Árboles relictos: son aquellos que permanecen en huertos, potreros y sistemas agroforestales como relictos individuales del bosque natural original, que no constituyen parte integrante de un bosque nativo o formación pionera; y que, en su tamaño, apariencia, especie y madurez fisiológica, el criterio de experto del funcionario forestal o Regente Forestal, los clasifica como tales.

4.2.7.7 ACUERDO INTERMINISTERIAL NO. 134 DEL 18 DE OCTUBRE DEL 2012. REFORMA AL ACUERDO MINISTERIAL NO. 076 PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL Nº 766 DEL 14 DE AGOSTO 2012, MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDE LA REFORMA AL ARTÍCULO 96 DEL LIBRO III Y ARTÍCULO 17 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE PUBLICADO MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO NO. 3516 DEL REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL NO 2 DE 31 DE MARZO DEL 2003; ACUERDO MINISTERIAL 041 PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL NO. 401 DEL 18 DE AGOSTO DEL 2004; AL ACUERDO MINISTERIAL NO. 139 PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO NO. 164 DEL 5 DE ABRIL DEL 2010.

En la disposición general cuarta se establece que “Toda persona natural o jurídica pública y privada deberá presentar como capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, para obras o proyectos públicos y estratégicos, que requieran licencia ambiental; y, en los que se pretenda remover cobertura vegetal nativa, el Inventario de Recursos Forestales”.

La disposición general octava establece que para determinar los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente acuerdo ministerial, metodología para valorar económicamente los Bienes y Servicios ecosistémicos de los bosques y vegetación nativa en caso de ser removida entre estos la Valoración de los servicios ambientales.

4.2.7.8 ACUERDO INTERMINISTERIAL NO. 001. LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LA COMPENSACIÓN POR AFECTACIONES SOCIO-AMBIENTALES DENTRO DEL MARCO DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE LA REPARACIÓN INTEGRAL. REGISTRO OFICIAL N° 819 - LUNES 29 DE OCTUBRE DEL 2012.

En el cuál se expiden los siguientes lineamientos para la aplicación de la compensación por afectaciones socio-ambientales dentro del marco de la política pública de reparación integral.

Art. 2.- La aplicación de los lineamientos para la compensación por afectaciones socio-ambientales son de carácter nacional y en relación a todas las actividades económicas estratégicas en las que los Ministerios de Ambiente y de Recursos Naturales No Renovables comparten competencias en el control, que asegura una adecuada operación de dichas actividades y la conservación de los recursos naturales asociados a las mismas.

Art. 3.- La compensación se reconoce como el género que incluye a la indemnización como la especie; la primera aplicable al nivel colectivo, concretada a través de obras o planes de compensación; la segunda aplicable al nivel individual (singular o colectivo), de carácter pecuniario

Art. 4.- La compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad:

- 1) Compensación anticipada de afectaciones potenciales;
- 2) Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales; y,
- 3) Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales.

4.2.7.9 ACUERDO INTERMINISTERIAL NO. 322 DEL 26 DE JULIO DE 1979, SOBRE LA CREACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA DEL SUBSISTEMA ESTATAL PARQUE NACIONAL YASUNÍ, PUBLICADO MEDIANTE REGISTRO OFICIAL NRO. 69 DEL 20 DE NOVIEMBRE DE 1979

El presente Acuerdo fue suscrito por los Ministros de Agricultura, Ganadería e Industrias, Comercio e Integración, expedido el 26 de julio de 1979, con el cual se establece en la provincia de Napo, la creación, límites y extensión del Parque Nacional Yasuní.

4.2.7.10 ACUERDO MINISTERIAL 14630. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS REGISTRO OFICIAL N° 991, DEL 3 DE AGOSTO DE 1992, (ÚLTIMA MODIFICACIÓN 22 DE DICIEMBRE DEL 2006)

Título I Capítulo I

Art. 1.- Del Ámbito de aplicación.

El presente Reglamento tiene por objeto regular los servicios de almacenamiento barrido, recolección, transporte, disposición final y demás aspectos relacionados con los desechos sólidos cualquiera sea la actividad o fuente de generación de conformidad con las disposiciones del Código de la Salud, de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, del Código de Policía Marítima y la Ley de Régimen Municipal.

Título III

Capítulo I.- Disposiciones Generales

Art. 4.- Del manejo de desechos sólidos.

El manejo de los desechos sólidos comprende las siguientes actividades:

- Producción y almacenamiento
- Entrega
- Recolección
- Transporte
- Transferencia
- Tratamiento
- Disposición Final
- Barrido y limpieza
- Recuperación
- Educación ambiental.

4.2.7.11 ACUERDO MINISTERIAL 091. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EMISIONES A LA ATMÓSFERA PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS PARA LA ACTIVIDAD HIDROCARBURÍFERA. REGISTRO OFICIAL N° 430, DEL 4 DE ENERO DEL 2007.

Este acuerdo ministerial fija los límites máximos permisibles para emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas para actividades hidrocarburíferas. Al hablar de los límites permisibles en él:

- **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 atinente a condiciones normales de presión y temperatura, y en base seca. En aquellos casos donde se utilicen mezclas de combustibles, los límites aplicados corresponderán al del combustible más pesado.

- **Art.2.- Determinación de HAPs:** Para la determinación, el control y el monitoreo de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) se considerará la suma de fenantreno, pireno y criseno, expresado en miligramos de carbono por metro cúbico de gas seco y referido a condiciones estándar de Temperatura (T) y Presión (P) y 11% de Oxígeno (O₂).
- **Art. 3.- Determinación de COVs:** Para la determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) se considerará la suma de Benceno, Etilbenceno, Tolueno y Xileno (BETX), expresado en miligramos de carbono por metro cúbico de gas seco y referido a condiciones estándar de Temperatura (T) y Presión (P) y 11% de Oxígeno (O₂).

4.2.7.12 ACUERDO MINISTERIAL 142. LISTADOS NACIONALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES. REGISTRO OFICIAL N° 856, DEL 21 DE DICIEMBRE DEL 2012.

Resuelve expedir el listado nacional de sustancias químicas peligrosas (Anexo A), el listado nacional de desechos peligrosos (Anexo B) y el listado nacional de desechos especiales (Anexo C).

4.2.7.13 ACUERDO MINISTERIAL 114, REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL 69 DE 25 DE AGOSTO DE 2017. NORMA TÉCNICA "PROTECCIÓN DE SALUD PARA LOS PUEBLOS INDÍGENAS EN AISLAMIENTO VOLUNTARIO Y EN CONTACTO INICIAL"

Art. 1.- Aprobar y autorizar la publicación de la Norma Técnica "Protección de salud para los pueblos indígenas en aislamiento voluntario y en contacto inicial".

Art. 2.- Disponer que la Norma Técnica "Protección de salud para los pueblos indígenas en aislamiento voluntario y en contacto inicial", sea aplicada a nivel nacional, como una normativa.

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador como Autoridad Sanitaria Nacional, a través de la Dirección Nacional de Salud Intercultural y la Dirección Nacional del Primer Nivel de Atención en Salud, con el propósito de proteger los derechos de salud de los pueblos indígenas en aislamiento y en contacto inicial de la Amazonía, ponen a disposición la presente norma técnica para la protección de salud de los pueblos indígenas en aislamiento voluntario y en contacto inicial. El Modelo de Atención Integral de Salud, Familiar, Comunitario e Intercultural (MAIS-

FCI), plantea: orientar el accionar de los actores del Sistema Nacional de Salud hacia la garantía de los derechos en salud y el cumplimiento de las metas del Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017; mejorar las condiciones de vida y salud de toda la población ecuatoriana a través de la implementación del mencionado Modelo, bajo los principios de la Estrategia de Atención Primaria de Salud Renovada; y, transformar el enfoque médico curativo, hacia un enfoque integral en salud, centrado en el cuidado y recuperación de la salud individual, familiar y comunitaria, como un derecho.

Para el efecto se cuenta con el Sistema Nacional de Salud, que, a través del Sistema Nacional de Atención de Salud, protege la salud de todas las personas que permanecen en el territorio ecuatoriano, mediante el Sistema de Servicios de Salud, en complementariedad con los Servicios Ancestrales de Salud. Sin embargo, esto no es suficiente para preservar la salud de los pueblos indígenas en aislamiento, considerando el principio fundamental del no contacto. Así mismo ha sido insuficiente para proteger la salud de las familias en contacto inicial. De ahí la necesidad de formular la presente norma técnica. Este instrumento técnico brinda los lineamientos para la potencial interacción con los pueblos indígenas en aislamiento voluntario y contacto inicial, que permitan garantizar el derecho a la salud de esta población, sin vulnerar su autonomía.

4.2.7.14 ACUERDO MINISTERIAL 869 REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO 573(I) DE 26 DE AGOSTO DE 2015.

Mediante este acuerdo ministerial se incorpora la Dirección de Protección de Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario (DPPIAV) cuyo propósito es ejecutar Políticas públicas referentes a la protección de PIAV a fin de garantizar la protección de su vida y sus derechos territoriales en la ZITT, a la Subsecretaría de Derechos Humanos y Cultos, del Ministerio de Justicia de Derechos Humanos y Cultos

4.2.8 RESOLUCIONES

4.2.8.1 RESOLUCIÓN DE DECLARATORIA DE INTERÉS NACIONAL DE LA EXPLOTACIÓN PETROLERA DE LOS BLOQUES 31 Y 43 DENTRO DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ.

El Pleno de la Asamblea Nacional, de conformidad con las atribuciones que le confiere el Art. 407 de la Constitución de la República del Ecuador y el Art.49 de la Ley Orgánica de la Función Legislativa, en sesión del 3 de octubre de 2013, discutió y aprobó la explotación petrolera de los bloques 31 y 43 dentro del Parque Nacional Yasuní.

4.2.9 NORMAS

4.2.9.1 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 3864-1:2013 (SÍMBOLOS GRÁFICOS, COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD. PARTE 1: PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E INDICACIONES DE SEGURIDAD).

Esta norma de aplicación voluntaria, establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias. Esta norma no intenta la sustitución mediante colores o símbolos de las medidas de protección y prevención apropiadas para cada caso; el uso de colores de seguridad solamente debe facilitar la rápida identificación de condiciones inseguras; así como la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad. Excluye los tipos de seguridad destinados al uso de calles, carreteros, vías férreas y regulaciones marinas.

4.2.9.2 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2288:2000 (PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN. REQUISITOS).

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.

Las definiciones establecidas, aplican específicamente al uso de términos para llegar a declaraciones de precaución apropiadas para las etiquetas de productos químicos industriales peligrosos.

4.2.9.3 NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2266:2013 (SEGUNDA REVISIÓN - TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS).

Esta norma se desarrolló siguiendo los lineamientos del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de los Productos Químicos (SGA), las Recomendaciones relativas al transporte de materiales peligrosos, Reglamento Modelo de Naciones Unidas y la Normativa Nacional Vigente, establece los requisitos que se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

4.2.9.4 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 30:2000

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 nuestro país, el 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.

4.2.9.5 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 600:1996

Esta es la norma técnica para brigadas de incendio industriales, por lo que bajo la dirección de las normas OSHA es tomada en cuenta para la conformación y preparación de este tipo de brigadas. Al igual que la norma anterior, se toma en cuenta en atención a que, en materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA. El MAE requiere en nuestro país que esta norma sea considerada en la elaboración del PMA de un proyecto.

4.2.9.6 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 704

Sistema normalizado para la identificación de los riesgos de materiales para la respuesta de emergencia, es el sistema que simplifica la determinación del grado de salud, inflamabilidad y los riesgos de la inestabilidad de los productos químicos. Esta norma también proporciona el reconocimiento de la reactividad de agua y oxidantes; y al igual que la norma anterior, se la toma en cuenta en atención a que, en materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se manejan a nivel nacional cada vez más frecuentemente los lineamientos OSHA. El MAE requiere en nuestro país que esta norma sea considerada en la elaboración del PMA de un proyecto.

4.2.10 POLÍTICAS

4.2.10.1 POLÍTICA Y ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD DEL ECUADOR 2001- 2010

Esta Estrategia incorpora los procesos iniciados desde hace varios años por el estado y diversas organizaciones de la sociedad civil, y se fundamenta en la convicción de que conservar y utilizar sustentablemente la diversidad biológica del país es una fuente de riqueza que abre oportunidades para aliviar la pobreza, reactivar y sustentar el desarrollo de la economía nacional, y favorecer el desarrollo social y la calidad de vida de su población.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) se propone definir:

- Que la biodiversidad sea respetada por su valor intrínseco.
- Que, en lo económico, exista un equilibrio adecuado entre el desarrollo de los procesos productivos y la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.
- Que la biodiversidad sea utilizada sustentablemente para el turismo, la seguridad alimentaria y para el aprovechamiento consistente en procesos productivos alternativos.
- Que de manera responsable pero creativa, se reconozca a este componente como elemento constitutivo de las culturas nacionales y de sus formas de expresión.
- Que la variedad de ecosistemas se convierta en un elemento de identificación y desarrollo de la población local, e impulse una renovación en la organización del Estado orientada hacia formas descentralizadas.
- Que un medio natural sano constituye la mejor garantía de la calidad de vida de la población, al reducir sustantivamente los problemas de salud que hoy aquejan al país.
- Que los beneficios integrales y generalizados de un buen manejo de la biodiversidad sean elementos importantes para llegar a los acuerdos sociales y políticos que el país requiere;
- Que un manejo responsable de este importante patrimonio del país, aumente la confianza y el respeto hacia el Ecuador, con impactos positivos en la inversión y en la cooperación internacional.

El mayor reto de la ENB es concertar políticas de largo plazo con el propósito de conservar y aprovechar adecuadamente los recursos de la biodiversidad. El gobierno, como representante del Estado, tiene la obligación de asumir esta Estrategia, y los ciudadanos y ciudadanas, de identificar compromisos y acciones conducentes a viabilizarla.

4.2.10.2 POLÍTICAS Y PLAN ESTRATÉGICO DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP) 2007- 2016

Sistematiza el resultado de los análisis realizados y los acuerdos logrados y está organizado en dos partes.

La primera parte está integrada por cinco secciones y aborda el diagnóstico del SNAP. La primera sección presenta una perspectiva histórica de las áreas naturales protegidas, tanto del PANE como de las áreas provinciales, municipales, comunitarias y privadas. Esta sección también analiza la importancia de los corredores ecológicos y de conservación, así como la de otras estrategias de conectividad como mecanismos que apoyan los esfuerzos locales y nacionales de conservación. La segunda sección desarrolla un análisis de la representatividad ecológica y biológica del SNAP, tomando como base los trabajos más recientes en torno al tema. La sección tres expone los principales aspectos sociales, culturales y económicos relacionados

con las áreas protegidas, abordando temas como el estado actual del uso del suelo, las actividades productivas, la tenencia de la tierra y los territorios indígenas y afroecuatorianos. El análisis del marco político, jurídico, institucional y organizacional referido al SNAP, así como aquellos temas relacionados con la participación en el manejo de las áreas protegidas, son abordados en la cuarta sección. El diagnóstico concluye con la revisión del estado actual del manejo del SNAP desde la perspectiva de los recursos financieros disponibles y el cumplimiento de los objetivos de conservación.

La segunda parte representa la propuesta estratégica para la gestión del SNAP y comprende, en una primera sección, la visión del SNAP y la misión institucional, y los principios, políticas y objetivos estratégicos que orientarán el manejo del SNAP. La segunda sección constituye el análisis de escenarios del SNAP; se identifican tres escenarios por los que podría transcurrir la ejecución del Plan Estratégico. La tercera sección incorpora la descripción y análisis de los objetivos, metas, estrategias y acciones del presente Plan para los próximos diez años. En la cuarta sección se desarrolla detalladamente la estrategia de fortalecimiento de la estructura e institucionalidad del SNAP. La quinta sección es un análisis de viabilidad del Plan Estratégico, en la que se exponen algunas condiciones que harían factible su puesta en marcha. En la sección seis se incluye el cronograma de ejecución del Plan Estratégico, elaborado a partir de las estrategias y acciones identificadas previamente. Esta segunda parte concluye con la sección siete, que contiene una propuesta de presupuesto general del Plan Estratégico.

4.2.10.3 PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ (MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2011)

Este plan tiene como objetivos gestionar la protección y uso sostenible de los recursos naturales del Parque Nacional Yasuní y su zona de amortiguamiento, fortaleciendo el control y vigilancia del área protegida los procesos de participación, comunicación y educación ambiental. Promoviendo y regulando la investigación científica del área, el turismo sostenible de acuerdo a la zonificación del parque y las políticas institucionales vigentes.

4.2.11 ORDENANZAS MUNICIPALES

- Las Ordenanzas Municipales del Cantón Aguarico de Uso y Gestión del Suelo, en la que se establece las normas de uso y gestión del suelo, urbanísticas y de edificabilidad, fraccionamientos, determinación de suelo urbano y rural, suelo de expansión urbana, con la finalidad de mantener un crecimiento adecuado y ordenado que propicie la protección y mantención del área protegida del cantón.

4.2.12 POLÍTICAS DE PETROAMAZONAS EP.

4.2.12.1 POLÍTICAS DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Las políticas instauran los lineamientos y objetivos que establece PAM EP., para el manejo, control ambiental, salud ocupacional y seguridad industrial.

4.2.12.2 PROCEDIMIENTOS INTERNOS

Petroamazonas EP., ha desarrollado sus proyectos y está operando campos petroleros en áreas ecológicamente sensibles con mucho éxito, su operación ha sido reconocida a nivel nacional e internacional por la incorporación de tecnologías limpias y un manejo ambiental y social sostenibles, por lo que ha implementado una serie de procedimientos internos que regulan sus actividades.

4.3. MARCO ADMINISTRATIVO

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

4.3.1 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.

Ejerce las potestades de Autoridad Ambiental Nacional y como tal ejerce la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, del Sistema Único de Manejo Ambiental y sus instrumentos, en los términos establecidos en la Constitución, la legislación ambiental y demás normativa secundaria de aplicación.

4.3.2 MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

La misión del Ministerio es garantizar la explotación sustentable y soberana de los recursos naturales no renovables, formulando y controlando la aplicación de políticas, investigando y desarrollando los sectores hidrocarburoso y minero.

Sus principales funciones son: canalizar la inversión para la diversificación de la oferta y uso de los hidrocarburos, fomentar el desarrollo sustentable de la actividad de los recursos naturales no renovables y definir un nuevo modelo de administración, regulación y control del sector de los recursos naturales no renovables. Este ministerio depende del Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos.

4.3.3 SECRETARIA DE DERECHOS HUMANOS

Mediante Decreto Ejecutivo N° 560 emitido el 14 de noviembre de 2018, el Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos se transforma en la Secretaría de Derechos Humanos, tal como señala en el Artículo 1 “Transfórmese el Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos en la Secretaría de Derechos Humanos, como entidad de derecho público con personalidad jurídica, dotada de autonomía administrativa y financiera”. Artículo 2 “La Secretaria de Derechos Humanos, tendrá a su cargo las siguientes competencias: literal c Protección a Pueblos indígenas en aislamiento voluntario”. De esta manera la Secretaría de Derechos Humanos asume las competencias y funciones del ya extinto Ministerio.

En cumplimiento de las disposiciones de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) dadas en el 2006 al Ecuador, el entonces Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos aplica el Plan de Medidas Cautelares que busca proteger a los pueblos en aislamiento voluntario Tagaeri y Taromenane. Esta responsabilidad se encuentra actualmente en la Secretaría de Derechos Humanos, a través de la Dirección de Protección de Pueblos Indígenas en Aislamiento Voluntario.

4.3.4 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.

4.3.5 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.

4.3.6 SECRETARÍA DEL AGUA (SENAGUA)

La SENAGUA fue creada mediante D. E. N° 1088 el 15 de mayo de 2008, el cual entró en vigencia el 27 de mayo de ese mismo año con su publicación en el R. O. N° 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.

4.3.7 SECRETARÍA DE HIDROCARBUROS

Encargada de administrar las áreas asignadas a las Empresas Públicas, administrar los contratos hidrocarburíferos y proporcionar el soporte técnico, económico y legal en procesos licitatorios y contratación hidrocarburíferos. Entidad que es adscrita al Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

4.3.8 SECRETARÍA NACIONAL DE LA GESTIÓN DE LA POLÍTICA

Esta institución es el organismo rector y coordinador de la política pública; se sustituye a la Secretaria de Pueblos Movimientos Sociales y Participación Ciudadana por Secretaría de Gestión de la Política conforme a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1522 - Registro Oficial N° 13 del miércoles 12 de junio del 2013, la misma 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.

4.3.9 INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Es el organismo encargado de velar por salvaguardar los derechos del Estado sobre el patrimonio cultural tangible.

4.3.10 INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

Se encarga de aplicar el Sistema del Seguro General Obligatorio que forma parte del sistema nacional de Seguridad Social.

4.3.11 GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL - GAD PROVINCIAL ORELLANA

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.

4.3.12 GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL- GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN AGUARICO

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.

4.3.13 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 GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

El área total del proyecto (Certificado de Intersección) se localiza en la Región Amazónica, Provincia de Orellana, Cantón Aguarico, Parroquia Nuevo Rocafuerte, tiene una superficie de 1627,29 Hectáreas y geográficamente se enmarca dentro de las siguientes coordenadas:

Tabla 4-2: Ubicación del Área del Proyecto (Certificado de Intersección)

Punto	COORDENADAS WGS84			
	ZONA 18 SUR		ZONA 17 SUR	
1	426784	9890984	1095205,41	9890512,60
2	428206	9895504	1096641,61	9895049,66
3	432385	9894018	1100836,31	9893549,82
4	431568	9891284	1100010,83	9890805,23
5	431553	9891286	1099995,76	9890807,27
6	431533	9891287	1099975,68	9890808,31
7	431514	9891289	1099956,60	9890810,35
8	431426	9891296	1099868,22	9890817,54
9	431285	9891306	1099726,62	9890827,84
10	431144	9891314	1099585,01	9890836,13
11	431073	9891318	1099513,71	9890840,28
12	431002	9891320	1099442,40	9890842,41
13	430861	9891324	1099300,79	9890846,69
14	430719	9891326	1099158,17	9890848,95
15	430577	9891326	1099015,55	9890849,21
16	430436	9891324	1098873,93	9890847,46
17	430331	9891322	1098768,46	9890845,64
18	430216	9891330	1098652,97	9890853,88
19	430074	9891338	1098510,37	9890862,17
20	430003	9891341	1098439,06	9890865,31
21	429933	9891344	1098368,76	9890868,45
22	429791	9891348	1098226,15	9890872,73
23	429649	9891350	1098083,53	9890874,99
24	429508	9891350	1097941,91	9890875,25
25	429471	9891349	1097904,75	9890874,31
26	429366	9891348	1097799,29	9890873,50
27	429335	9891347	1097768,15	9890872,55
28	429225	9891344	1097657,67	9890869,74
29	429154	9891341	1097586,35	9890866,85
30	429083	9891338	1097515,04	9890863,97
31	428942	9891330	1097373,41	9890856,19

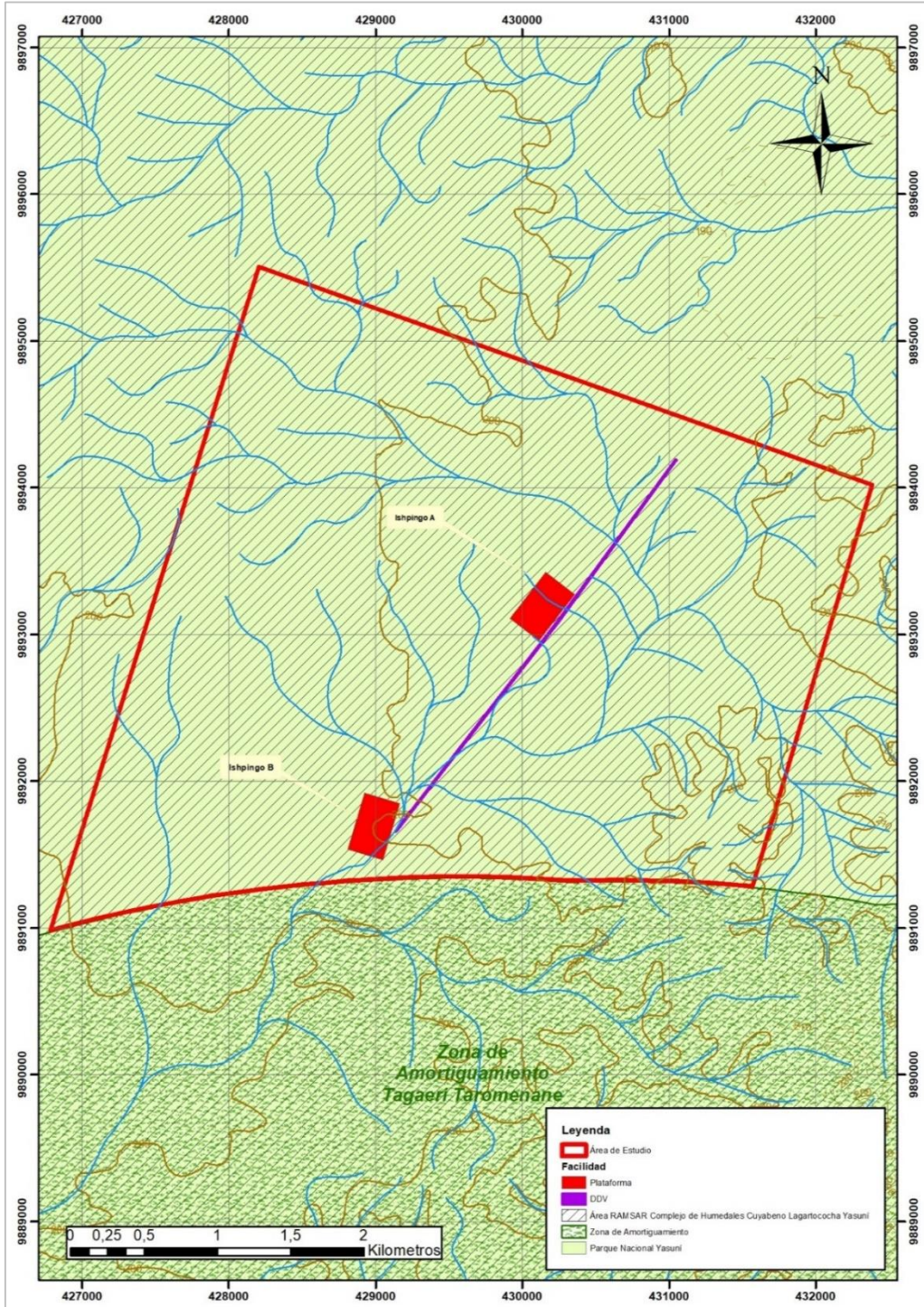
Punto	COORDENADAS WGS84			
	ZONA 18 SUR		ZONA 17 SUR	
32	428856	9891324	1097287,02	9890850,32
33	428826	9891322	1097256,89	9890848,36
34	428811	9891321	1097241,82	9890847,38
35	428660	9891309	1097090,14	9890835,61
36	428604	9891305	1097033,89	9890831,69
37	428493	9891295	1096922,39	9890821,85
38	428367	9891282	1096795,82	9890809,02
39	428226	9891266	1096654,18	9890793,20
40	428086	9891248	1096513,53	9890775,38
41	427946	9891228	1096372,89	9890755,55
42	427876	9891218	1096302,57	9890745,63
43	427806	9891206	1096232,24	9890733,70
44	427666	9891182	1096091,59	9890709,85
45	427527	9891156	1095951,94	9890683,99
46	427388	9891128	1095812,29	9890656,12
47	427319	9891114	1095742,96	9890642,19
48	427249	9891099	1095672,63	9890627,25
49	427111	9891067	1095533,98	9890595,36
50	426974	9891033	1095396,32	9890561,46
51	426837	9890997	1095258,67	9890525,56
52	426784	9890984	1095205,41	9890512,6

Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2019

De acuerdo con el certificado de intersección, el proyecto “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte, interseca con el SNAP Yasuní y con el área RAMSAR Complejos de Humedales Cuyabeno-Lagartococha-Yasuní como se aprecia a continuación:

Ilustración 4-1: Mapa de Ubicación



Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

4.5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

4.5.1 Localización y superficie de las Plataformas Ishpingo A y B

Se plantea la construcción de 2 plataformas con 36 pozos cada una (35 pozos productores y 1 reinector), cuya localización y superficie de los puntos bases de las Plataformas se presenta a continuación se presenta la localización y superficie de los puntos bases de las Plataformas:

Tabla 4-3: Coordenadas de ubicación de los puntos bases para las Plataformas Ishpingo A, B

INFRAESTRUCTURA	ÁREA (ha)	COORDENADAS UTM WGS84				UBICACIÓN
		ZONA 17S		ZONA 18S		
		X	Y	X	Y	
Plataforma Ishpingo A	10	1098577,01	9892723,59	430137,04	9893191,41	Parque Nacional Yasuní
Plataforma Ishpingo B	10	1097419,30	9891219,1	428987,04	9891691,42	Parque Nacional Yasuní

Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Tabla 4-4: Coordenadas de ubicación de las Plataformas Ishpingo A y B

PLATAFORMAS	VÉRTICE	COORDENADAS WGS84 UTM 18S				ÁREA (ha)	N° DE POZOS	ÁREA PROTEGIDA
		WGS84 18S		WGS84 17S				
		X	Y	X	Y			
Ishpingo A	1	430159,53	9893426,19	1098600,01	9892959,35	10	36 (35 pozos productores y 1 reinector)	Parque Nacional Yasuní
	2	430357,93	9893274,08	1098799,01	9892806,22			
	3	430114,55	9892956,64	1098554	9892487,83			
	4	429916,15	9893108,74	1098355	9892640,94			
Ishpingo B	1	429164,24	9891847,06	1097597,55	9891375,1	10	36 (35 pozos productores y 1 reinector)	Parque Nacional Yasuní
	2	429049,3	9891463,93	1097481,42	9890990,51			
	3	428809,85	9891535,77	1097241,05	9891063,09			
	4	428924,78	9891918,9	1097357,18	9891447,69			
Área Total (ha)								20 ha

Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Los puntos base también conocidos como centroides, corresponden al sitio en el que se concentran las fuerzas que actúan sobre el polígono con respecto a los ejes X y Y (Albornoz, s.f.).

Uno de los mecanismos de optimización ambiental en el desarrollo del Bloque 43, cumpliendo con los requisitos de la Declaratoria de Interés Nacional (Registro Oficial No. 106 del 22 de octubre de 2013), así como de la consulta popular llevada a cabo el 04 de febrero de 2018, en la cual se reduce el área de explotación petrolera del Yasuní a 300 hectáreas de intervención.

La ubicación de las plataformas que permiten mejorar el radio de drenaje durante la perforación y operación del campo, utilizando la menor área posible en superficie y por ende menor afectación ambiental. En el Anexo 8-4 se encuentra el Plano de la plataforma Tipo.

Así también, resulta importante realizar una Evaluación ecológica biótica rápida a base de muestreos representativos en las zonas de estudio, previo a la liberación de áreas a ser intervenidas para determinar Áreas Biológicamente Sensibles y prevenir que las obras a implementarse puedan causar un impacto negativo a las mismas durante la ejecución del proyecto.

Al inicio de la etapa constructiva será necesario realizar el desbroce de la cobertura vegetal en las áreas donde se construirán las plataformas, las cuales serán definidas en base a los estudios topográficos y de suelos. El desbroce y limpieza del área podrá ser realizada en forma manual y/o mecánica, pero siempre en cumplimiento con la legislación ambiental vigente y las medidas estipuladas en el plan de manejo ambiental del presente documento.

Las plataformas podrán tener microvariantes de hasta 100 metros desde sus vértices con el propósito de salvaguardar Áreas Biológicamente Sensibles (ABS's) que sean identificadas durante la ejecución del proyecto y puedan ser afectadas durante la construcción; dicha distancia ha sido establecida en base a la experiencia que tiene PETROAMAZONAS EP en la construcción de infraestructuras previas, aplicando los respectivos procedimientos de verificación de áreas. En el Anexo 20-2 se presenta a manera de ejemplo, el informe de variante aplicado en el Bloque 43 y que permitió salvaguardar áreas biológicamente sensibles. (Ver Anexo 20-9 Guía para la identificación de ABS's).

Para la plataforma Ishpingo B, las microvariantes podrán ejecutarse lateralmente hacia el sur siempre y cuando la distancia desde la zona de amortiguamiento a la plataforma sea mayor o igual a 100 metros.

Sin embargo, cualquier variante de diseño para las plataformas y DDV (dentro de las microvariantes establecidas de 100 metros) como consecuencia de características de la zona de estudio, será presentada de manera inmediata a la Autoridad Ambiental; de manera que quede constancia y se justifique técnica y legalmente las modificaciones realizadas a las características inicialmente presentadas, además se dará cumplimiento al art. 206 del Acuerdo Ministerial 061, que indica que, el control y seguimiento de los componentes bióticos tiene como finalidad verificar la calidad ambiental por medio de indicadores, identificar posibles alteraciones en la diversidad, determinar y aplicar las medidas correctivas de ser el caso.

La Autoridad Ambiental Competente, dispondrá a los Sujetos de Control realizar el seguimiento y evaluación del componente biótico a través de monitoreos bióticos y demás mecanismos establecidos en los Planes de Manejo Ambiental.

La importancia de las microvariantes radica en el hecho de que no todas las Áreas Biológicamente Sensibles presentan características permanentes, como bebederos, saladeros y otras que por la propia dinámica del bosque pueden aparecer nuevas Áreas Biológicamente Sensibles (ABS's) temporales, como por ejemplo nidos de aves en categoría de amenaza. De igual manera, en base a la experiencia durante el desarrollo del Bloque 43, se han registrado claros ejemplos que estas microvariantes permiten establecer salvaguardas ambientales preservar y evitar su afectación.

Para la determinación de las áreas biológicamente sensibles se tomará en cuenta el estado de conservación, considerando las especies que figuran dentro de categoría de amenaza (VU, EN o CR) o con sensibilidad alta y de importancia biológica que se encuentren ubicados dentro del área de influencia directa de las actividades del proyecto.

A continuación, se presenta la lista de áreas biológicamente sensibles:

Tabla 4-5: Lista de Áreas Biológicamente Sensibles (ABS's) y Acrónimo a utilizarse

ÁREAS BIOLÓGICAMENTE SENSIBLES	ACRÓNIMO
Saladero	S
Nidos de Aves singulares y Lek de Aves - Sitios de reproducción	SR
Árboles y comederos importancia y clave	AF
Termiteros y Hormigueros	TH
Bañadero – bebedero (Vertiente de Agua)	BB
Nidos de Aves Comunes – zonas de anidación	ZA
Cuerpos de agua – Lagunas – Ríos	CA
Pantano – Camino de mamíferos Grandes	P
Comederos	C
Madrigueras y nidos permanentes	MNP
Puentes de Dosel	PDN

Fuente: Petroamazonas EP, 2019. Anexo 20-2, Informe de variante

Los árboles producto del desbroce podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la subrasante utilizándolos como empalizada en zonas de relleno o áreas mal drenadas y/o pantanosas.

Posterior al desbroce se realizará el movimiento, compactación y nivelación del terreno, para lo cual se definirán los sitios de corte o relleno de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio topográfico.

Se nivelará y compactará la superficie hasta alcanzar un mínimo del 85% de la densidad máxima de compactación. Posteriormente se colocará geosintético y material pétreo, mismo que deberá ser mezclado adecuadamente y tendido en capas consolidadas con la ayuda de equipo caminero.

Para evitar la obstrucción y cruce de los cuerpos hídricos por las plataformas se emplearán alcantarillas, tuberías metálicas o canales con protección de orillas a base de geotextiles anclados o geocontenedores

4.5.2 DERECHO DE VÍA Y ACCESO ECOLÓGICO

El trazado del Derecho de Vía y Acceso Ecológico va desde la Plataforma Ishpingo B hasta la plataforma Ishpingo A, para posteriormente conectarse con el Derecho de Vía y Acceso Ecológico que conduce a la plataforma Tambococha C.

Su ubicación geográfica referencial se enmarca en las siguientes coordenadas:

Tabla 4-6: Coordenadas de ubicación de la línea de flujo con su DDV y Acceso Ecológico

LÍNEA DE FLUJO CON SU DDV Y ACCESO ECOLÓGICO				
N°	WGS84 18S		ÁREA (ha)	ÁREA PROTEGIDA
	X	Y		
1	431045,82	9894188,01	4,76	Parque Nacional Yasuní
2	430253,13	9893099,47		
3	429140,55	9891662,51		

Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

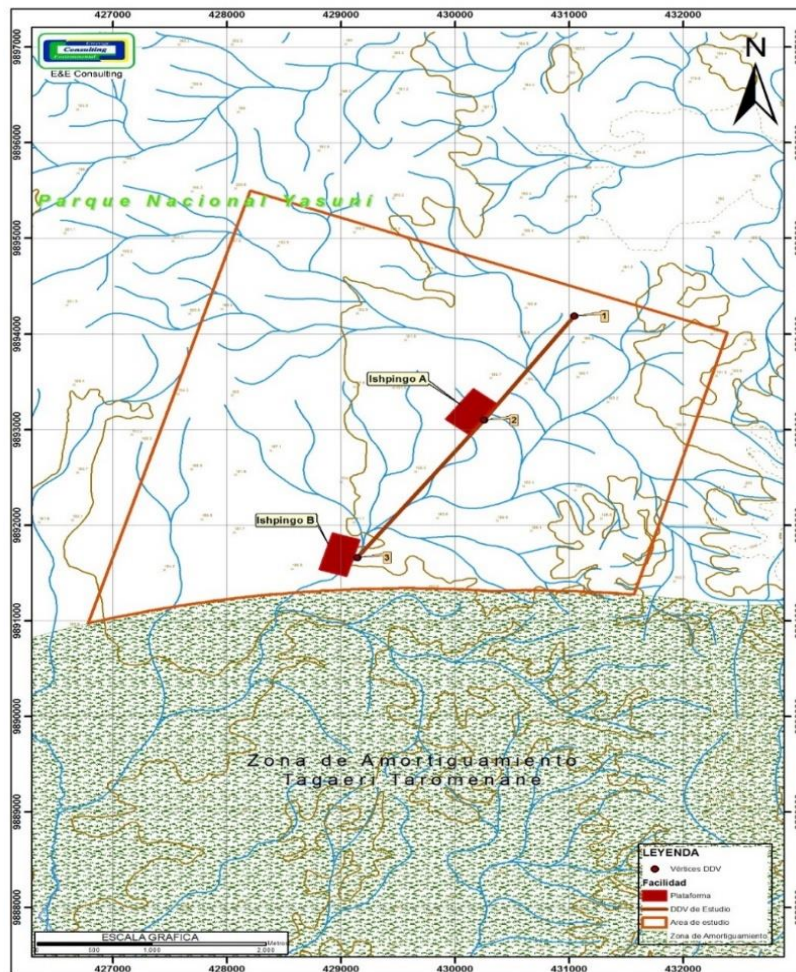
Se podrán realizar microvariantes de hasta 100 metros del eje central de la ruta de construcción de los DDVs (incluye línea de flujo y acceso ecológico), que se encuentran plasmados en los mapas cartográficos con el fin de preservar áreas biológicamente sensibles como saladeros, bebederos, entre otros, e implementar salvaguardas ambientales como puentes de dosel, pasos deprimidos. En el Anexo 20-2 se presenta el Informe de variante generado por la presencia de ABS en el Bloque 43 en el Acceso a Tambococha E.

Para determinar la ruta final del DDV un equipo multidisciplinario compuesto por biólogos ambientales acompañarán la topografía civil previo al inicio de las actividades de desbroce.

La Autoridad Ambiental Competente, dispondrá a los Sujetos de Control realizar el seguimiento y evaluación del componente biótico a través de monitoreos bióticos y demás mecanismos establecidos en los Planes de Manejo Ambiental.

La construcción de los DDV en todo su trayecto se lo realizará utilizando el derecho de vía autorizado, con la finalidad de que el área de desbroce necesaria para realizar esta actividad preserve áreas biológicamente sensibles y salvaguardas ambientales, sin embargo, PETROAMAZONAS EP, promoverá en sus obras la optimización de dichos anchos, tratando en lo posible, reducir al máximo el ancho requerido cuando las condiciones técnicas y de la zona lo permitan.

Ilustración 4-2: Derecho de Vía y Acceso Ecológico



Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

4.5.3 ANÁLISIS DE LA DECLARACIÓN DE INTERÉS NACIONAL R. O. NO. 106 DEL 22 DE OCTUBRE DE 2013

La superficie del Parque Nacional Yasuní en referencia al Plan de Manejo Ambiental es de 1022736 ha y el área licenciada, así como la que se pretende aprobar mediante el presente proyecto para el desarrollo y producción de los Bloques 43 y 31 suman 380,46 ha, de las cuales 127,06 ha se encuentran dentro del Parque Nacional Yasuní (Tabla 4-7), por tanto hasta el momento se encuentra intervenido un 0,124 x 1000 del PNY, considerando las áreas permisadas, cumpliéndose con el mandato de la Declaración de Interés Nacional R. O. No. 106

de 22 de octubre de 2013 y la consulta popular llevada a cabo el 04 de febrero de 2018, en la cual se reduce el área de explotación petrolera del Yasuní a 300 hectáreas de intervención.

Tabla 4-7: Facilidades Bloques 31 y 43

Nº	FACILIDADES	ÁREA LICENCIADA (HA)	INTERSECCIÓN CON ÁREA PROTEGIDA	Nº DE RESOLUCIÓN	ESTADO
BLOQUE 31					
1	Zona de Embarque Chiruisla	6,2	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
2	Estación Central de Bombeo (ECB)*	16	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida y por completar
3	Cruce Subfluvial río Tiputini y zonas de embarque	2,3	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
4	Campamentos Temporales	11,7	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
5	Áreas de Válvulas	3,4	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
6	Acceso Ecológico desde Apaika hasta el río Tiputini	19,7	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
7	Acceso Ecológico desde el río Tiputini hasta el ECB	4	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
8	Acceso Ecológico desde el ECB hasta el EPF	31,8	No Intersecta	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
9	Apaika	6,2	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida

N°	FACILIDADES	ÁREA LICENCIADA (HA)	INTERSECCIÓN CON ÁREA PROTEGIDA	N° DE RESOLUCIÓN	ESTADO
10	Nenke	5,6	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 217 del 2007 y actualizado con Resolución No. 1705 del 2011	Construida
BLOQUE 43					
11	Tiputini A	5	No Intersecta	Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016	Construido
12	Piscinas de Disposición de Ripios Tiputini A	1,8	No Intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	No construida
13	Tiputini B	10	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construida
14	Tiputini C	7,7	No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construida
15	Tambococha A	10	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
16	Tambococha B	7,7	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	No Construido
17	Tambococha C	7,8	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016	No Construido
18	CPT	9,5	No intersecta	Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014	Construido
19	CPT (Ampliación)	10,5	No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
20	Campamento Permanente	5,5	No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
21	Cruce Subfluvial Tiputini Norte	1,4	No intersecta	Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014	Construido
22	Cruce Subfluvial Tiputini Sur	0,9	No intersecta	Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014	Construido
23	Zona de Embarque San Carlos	2	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
24	Zona de Embarque Miranda	12	No intersecta	Oficio No. MAE-SCA-2014-1946 de 12 de agosto de 2014	Construido
25	Tiputini D	10	No intersecta	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
26	Tiputini E	10	No intersecta	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
27	Tambococha D	10	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido

N°	FACILIDADES	ÁREA LICENCIADA (HA)	INTERSECCIÓN CON ÁREA PROTEGIDA	N° DE RESOLUCIÓN	ESTADO
28	Tambococha E	10	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	En construcción
29	Acceso Ecológico Tiputini A - Tiputini E	2,4	No intersecta	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
30	Acceso Ecológico Tiputini A - Tiputini D	2,2	No intersecta	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
31	Acceso Ecológico A Tambococha D Desde DDV CPT -Tambococha A	0,7	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución No. 277 del 15 de noviembre de 2016.	Construido
32	Acceso Ecológico desde Tambococha C Antigua hacia Tambococha C Reubicada	2,3	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016	No construida
33	Acceso Ecológico y cable de poder de fibra óptica hacia la Plataforma Tiputini A Reubicada	3,2	No Intersecta	Oficio Nro. MAE-SCA-2016-1256 del 19 de mayo de 2016	Construido
34	Línea De Flujo y Acceso ecológico Tambococha C- Tambococha B	7,1	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	No construido
35	Línea De Flujo Tiputini A-CPT	3,2	No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
36	Línea De Flujo Tiputini A-CPT desde la unión	5,2	No intersecta	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	Construido
37	Línea De Flujo Y Acceso ecológico Tiputini B - Tiputini A	8,7	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
38	Acceso ecológico desde Embarcadero San Carlos a la Y	2,3	Intersecta con el Patrimonio Forestal UNIDAD 6 NAPO	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
39	Acceso ecológico Tiputini C	0,3	No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
40	Acceso ecológico CPT		No intersecta	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	Construido
41	Línea de flujo CPT - ECB	48,4	Intersecta con Patrimonio Forestal	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	Construido
42	Línea de Flujo y Acceso ecológico Tambococha B - CPT	4,9	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 166 del 16 de marzo de 2015	En construcción
43	Línea de Flujo y Acceso ecológico Tambococha B - CPT	8	Intersecta con el Parque Nacional Yasuní	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	En construcción
44	Línea de Flujo y Acceso ecológico Tambococha B - CPT	1,8	No intersecta	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	En construcción
45	Línea de Flujo Tiputini C - CPT	0,2	No intersecta	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	Construido
46	Acceso ecológico desde Zona de Embarque Miranda al CPT	3,9	No intersecta	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	Construido

N°	FACILIDADES	ÁREA LICENCIADA (HA)	INTERSECCIÓN CON ÁREA PROTEGIDA	N° DE RESOLUCIÓN	ESTADO
47	Acceso ecológico al Campamento Permanente desde el CPT	0,4	No interseca	Resolución 315 del 22 de mayo de 2014	No construido
48	Plataforma Tiputini F y DDV	11,8	No interseca	Resolución 195 del 30 de noviembre de 2018	No construido
49	Plataformas Ishpingo A y B	20	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	En proceso de licenciamiento	No construido
50	Derechos de Vía, Accesos Ecológicos de Ishpingo A y B	4,76	Interseca con el Parque Nacional Yasuní	En proceso de licenciamiento	No construido
ÁREA TOTAL (ha)					380,46
TOTAL ÁREA DENTRO DEL PNY (ha)					127,06
TOTAL ÁREA FUERA DEL PNY (ha)					253,40

Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

4.6. PROGRAMA DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN

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

Se establece la construcción de las Plataformas Ishpingo A y B con 36 pozos (35 pozos de producción y 1 reinector) en cada una; el área por Plataforma corresponde a 10 ha, donde se encuentra incluido una superficie para piscinas de lodos y rípios de perforación, cabe indicar que para todas las etapas del proyecto se utilizarán los estándares conforme a lo establecido en el artículo 23 del RAOHE.

Tabla 4-8: Área de Plataformas

Infraestructura	Estado	Tipo	Pozos Nuevos		Total de Pozos	Área operativa de la Plataforma (ha)	Área de piscinas (ha)	Área de amortiguamiento (ha)	Área total de la plataforma (ha)
			Productor	Reinyector					
Plataforma Ishpingo A	Nueva	Producción	35	1	36	3,68	3,12	3,2	10
Plataforma Ishpingo B	Nueva	Producción	35	1	36	3,68	3,12	3,2	10

Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

El área operativa de la Plataforma corresponde al sitio donde se realizaría la perforación de los pozos, instalación de las locaciones para operación y demás infraestructura.

Es importante también mencionar que dentro del área solicitada y acorde a lo que demuestra el plano de implantación de la plataforma tipo (Anexo 8-4), PETROAMAZONAS EP mantiene áreas de amortiguamiento alrededor de sus plataformas con el objetivo de mantener corredores de flora y fauna alrededor de las facilidades.

En caso de ejecutarse el proceso de reinyección de lodos, no serán construidas las piscinas de lodos y rípios de perforación o se construirán en menor número, con lo cual se reducirá el área de la plataforma. Además, el área permisada será la máxima a intervenir como parte del presente proyecto, debido a que, la construcción total de la superficie dependerá del programa de perforación de PETROAMAZONAS EP, mismo que es elaborado y aprobado anualmente, en base a los resultados de producción que se obtengan en los primeros pozos a perforar. En consecuencia, la construcción de la misma será de manera progresiva en base a dicho plan de perforación, hasta alcanzar el área máxima solicitada, esto solo de ser necesario.

Para la perforación de los 36 pozos en cada plataforma, se tomará en consideración las características geológicas, tanto por la estratigrafía existente en la zona, como por las características técnicas de perforación; exclusivamente podría 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.

Además, el área solicitada para cada Plataforma dispondrá de un área de químicos, área de variadores, contrapozos, cunetas perimetrales, cerramiento con doble malla, entre otras.

Para la perforación de los pozos se utilizará la técnica en racimo, para evitar la construcción de nuevas plataformas y derechos de vía, lo que permitirá tener un mayor alcance al yacimiento desde una misma plataforma. Adicional a esto se realizará la reinyección de lodos y rípios de perforación, lo que permitirá la optimización del área de las plataformas en un 30%, un ejemplo de esto, es precisamente verificar las áreas que Petroamazonas EP actualmente mantiene construidas en base a los programas de perforación, encontrándose que hasta el momento en ninguna de las plataformas se ha llegado a utilizar el 100% del área licenciada como se puede observar a continuación:

Tabla 4-9: Ejemplo de optimización de áreas del bloque 43

DESARROLLO BLOQUE 43			
FACILIDAD	ÁREA AUTORIZADA (ha)	ÁREA UTILIZADA (ha)	% DE UTILIZACIÓN DE ÁREAS
ÁREAS UTILIZADAS FUERA DEL PARQUE NACIONAL YASUNI			
PLATAFORMA TIPUTINI A	6,8	4,2	61,76%
PLATAFORMA TIPUTINI B	10	5,1	51,00%
PLATAFORMA TIPUTINI C	7,7	5,1	66,23%
PLATAFORMA TIPUTINI D	10	3,1	31,00%

DESARROLLO BLOQUE 43			
FACILIDAD	ÁREA AUTORIZADA (ha)	ÁREA UTILIZADA (ha)	% DE UTILIZACIÓN DE ÁREAS
ÁREAS UTILIZADAS FUERA DEL PARQUE NACIONAL YASUNI			
PLATAFORMA TIPUTINI E	10	3,1	31,00%
pSUB TOTAL	44,5	20,63	46,36%
ÁREAS UTILIZADAS DENTRO DEL PARQUE NACIONAL YASUNI			
PLATAFORMA TAMBOCOCHA D	10	3,2	32,00%
PLATAFORMA TAMBOCOCHA A	10	3,2	32,00%
SUB TOTAL	20	6,4	32,00%
TOTAL	64,5	27,03	41,91%

Fuente: Petroamazonas EP., 2019
Elaborado por: Petroamazonas EP., 2019

Por otra parte, se requiere realizar la construcción de área de campamentos temporales, infraestructura y equipos de producción adicionales como un sistema de bombeo multifásico superficial, para evitar almacenar el crudo extraído dentro de las plataformas y así reducir riesgos de derrames.

El presente proyecto aplicará tecnologías que permitirán obtener un sin número de ventajas y salvaguardas ambientales. Dentro de las tecnologías que serán aplicadas para la ejecución del proyecto se encuentra la bandeja ecológica y la construcción de accesos ecológicos con geo-contenedores, entre otras tecnologías que resultan compatibles con la protección del medio ambiente (Anexo 20-5. Tecnologías). La aplicación de estas tecnologías le ha permitido a PETROAMAZONAS EP optimizar al máximo las áreas de trabajo, además de obtener el “Distintivo de Iniciativa Verde” emitido por el Ministerio del Ambiente el 09 de marzo del 2016 a través de Oficio No. MAE-SCA-2016-0565 (Anexo 20-7. Punto Verde).

En base a lo establecido en el artículo 56, literal a y b del RAOHE, se aplicarán las normas establecidas para la perforación exploratoria y de avanzada en todo cuanto sean pertinentes y para la perforación múltiple (racimo), se permitirá el desbroce para un área útil de hasta 0,2 hectáreas por cada pozo adicional, procurando optimizar el uso del área previamente desbrozada.

De igual forma PETROAMAZONAS EP, dará cumplimiento a lo establecido en la Declaratoria De Interés Nacional que resuelve, Primero, numeral 3 “(...), deberá asegurar el cumplimiento de los máximos estándares sociales, tecnológicos y ambientales; así como los objetivos de desarrollo sustentable que motivan esta Declaratoria de Interés Nacional”.

A continuación, se presenta la tecnología actualmente utilizada por PETROAMAZONAS EP y que será aplicada para el presente proyecto:

Tabla 4-10: Tecnologías aplicadas

ETAPA	ANTES	AHORA	VENTAJA
Diseño y Construcción Normas Nacionales RAOHE 1215 NEC 2012 NEVI-12 Normas Internacionales AASHTO ASTM ACI AISC AISI Bases de diseño Estudios bióticos y topográficos. Estudios de suelos y agua de las zonas de influencia. Socialización del proyecto con las comunidades del área de influencia. Acompañamiento biótico y arqueológico durante el desarrollo del proyecto. Aplicación de políticas de seguridad industrial, salud y ambiente. Centros de gestión de desechos. Plantas de tratamiento de aguas negras y grises.	<p>Las plataformas se diseñaban y construían para pozos verticales.</p> <p>La plataforma debía estar ubicada en la coordenada requerida, independiente de lo que exista en superficie.</p> <p>Se requería una gran cantidad de accesos tipo malla hacia cada plataforma. Cada plataforma tenía 1,5 ha, es decir 1,5 ha por pozo.</p>	<p>Las plataformas se diseñan y construyen para pozos en racimo.</p> <p>La plataforma se puede ubicar de mejor manera considerando lo que existe en superficie.</p> <p>Se reduce el número de plataformas requeridas y los accesos asociados, básicamente se cuenta con un acceso troncal y tramos cortos para el ingreso a la plataforma.</p> <p>La plataforma como área operativa tiene entre 3,2 - 3,6 ha para 36 pozos es decir 0,10 ha por pozo.</p>	<p>Optimización de áreas intervenidas.</p> <p>Preservación de saladeros, abrevaderos y zonas de procreación.</p> <p>Preservación de puentes de dosel y pasos deprimidos de causes de agua.</p> <p>Mejora la eficiencia de barrido del yacimiento.</p> <p>Reduce la conificación y/o adedamiento de los fluidos viscosos.</p> <p>Incrementa la productividad del yacimiento y mejora el recobro final del mismo.</p>
Diseño y Construcción Normas Internacionales ASME B31.4 API 5L API 6D/ISSO 14313 API 1104 API 1155 API 1149 API 1130 Bases de diseño Uso de software especializado para la verificación del diseño del ducto. Uso de tubos de acero de alta resistencia. Consideración de sobre-espesor de la tubería (1/8 pulgada) para pérdidas por corrosión. Uso de tubería con	<p>Se construían líneas de flujo por cada pozo y de forma aérea (superficial). La tubería será colocada sobre pipe racks o apoyada con soportes sobre el suelo natural.</p>	<p>Se diseñan y construyen colectores (manifold) para recolectar toda la producción de los pozos de una plataforma y envía toda la producción mediante una sola línea troncal recolectora. Las líneas de flujo son enterradas.</p>	<p>Los manifolds y líneas recolectoras permiten reducir áreas intervenidas y permite realizar una revegetación de todas las áreas.</p> <p>Las líneas enterradas permiten la protección contra eventos accidentales o efectos naturales como la caída de árboles y evitar actos de sabotaje por personal externo a la operación.</p>

ETAPA	ANTES	AHORA	VENTAJA
<p>revestimiento para prevenir la corrosión externa. Uso de tubería revestida con hormigón armado en zonas pantanosas e inundables. Uso de sistemas de protección catódica para control de la corrosión.</p> <p>Uso de válvulas seccionadoras en los dos márgenes de los cruces subfluviales. Monitoreo en línea de variables del ducto. Las consideraciones de diseño se complementan con la inspección mediante ensayos no destructivos del 100% de las juntas soldadas durante la construcción y con un plan de inspección según requerimientos de organismos de control.</p>			
<p>Diseño y Construcción Normas Nacionales RSRAOHE Normas Internacionales API 537 Bases de diseño Minimizar las emisiones de vapores orgánicos (VOCs) a la atmósfera.</p>	<p>Quema de gas en mecheros.</p>	<p>Optimización en el uso de gas para aprovecharlo como combustible para los sistemas de calentamiento de fluido para proceso y la generación eléctrica.</p> <p>El excedente del gas es tratado en thermal's oxidazer que reducen las emisiones al medio ambiente.</p>	<p>Reducción de uso de combustible tipo diésel o crudo para los requerimientos de energía térmica y eléctrica para las facilidades de procesamiento y transferencia de fluidos. Mejor control de emisiones mediante los sistemas de combustión controlada.</p>
<p>Diseño y Construcción Normas Nacionales RTE INEN 021 / RTE INEN 057 / RTE INEN 092 SENATEL Normas Internacionales API, ASME, IEEE, IEC, ICEA, ISA, ITU, NEC, NEMA, NFPA, TIA. Bases de diseño Sistemas centralizados de generación. Ubicación de las plantas de generación fuera de las áreas protegidas.</p>	<p>Sistemas de generación en isla para suministro de energía eléctrica a uno o pocos pozos.</p>	<p>Centralización del sistema de generación para el suministro eléctrico de todo el Bloque en la Central de Procesos Tiputini.</p>	<p>Reducción de emisiones de ruido en distintas localizaciones, concentrando y controlando en un sistema centralizado en una localización ubicada fuera del Parque Nacional Yasuní.</p>

ETAPA	ANTES	AHORA	VENTAJA
<p>Reducción del ruido mediante sistemas de insonorización. Uso de equipos de alta eficiencia. Priorización en el uso de gas y luego crudo para la generación. Implementación de sistemas de recuperación de calor en los ductos de escape para optimización energética. Uso de equipos de bajo nivel de emisiones. Monitoreo periódico de los gases emitidos. Circuitos cerrados para manejo de combustibles y aceites lubricantes. Sistemas de control, monitoreo y adquisición de datos. Sistemas de detección y extinción de incendios.</p>			
<p>Diseño y Construcción</p>	<p>Construcción de equipos de superficie en sitio.</p>	<p>Construcción de facilidades mediante el uso de equipos o sistemas paquetizados en taller, listos para instalar y encender (plug & play) con posibilidad de reubicarlos en otras localizaciones.</p>	<p>Optimización del tiempo requerido para instalación en sitio. Menor demanda de recursos para el transporte de personal, equipos y materiales.</p> <p>Menor presencia de personal y equipos de construcción en el área de influencia. Reducción de requerimientos de combustibles para la instalación. Reducción de manejo de desechos en el área de instalación. Sistemas modulares y escalables que se adaptan a los requerimientos reales de facilidades en las diferentes locaciones. Los equipos paquetizados permiten optimizar áreas, y la construcción de obras definitivas, de tal manera que</p>

ETAPA	ANTES	AHORA	VENTAJA
			en la fase de abandono se desconectan y desmovilizan los equipos.
Diseño y Construcción	Uso de hormigón armado para la ejecución de todas las obras civiles.	Uso estructuras metálicas para la construcción de fundaciones y edificaciones.	Optimización del tiempo requerido para instalación en sitio. Menor demanda de recursos para el transporte de personal, equipos y materiales. Menor presencia de personal y equipos de construcción en el área de influencia. Reducción de requerimientos de combustibles para la instalación. Las estructuras son fácilmente removibles para facilitar el plan de abandono.
Diseño y Construcción	Diferentes Derechos de Vía: DDV para acceso, DDV para cables, DDV de líneas de flujo que sumaban en ocasiones más de 30 metros	Un solo DDV de la línea de flujo en 12 metros a nivel de rasante en el cual se incluyen todas las facilidades dentro del mismo DDV.	Reducción de área de intervención directa del proyecto.
Diseño y Construcción	Operación de plataformas de producción de forma manual	Operación centralizada mediante automatización de los sistemas	Menor demanda de recursos para operación. Operación más segura. Disponibilidad de información en línea para la toma de decisiones. Registro de información para identificación de fallas y reducción de tiempos de respuesta para corregirlas.
Diseño y Construcción Normas Nacionales SENATEL Normas Internacionales IEEE 802.3 / IEEE 802.11 TIA TSB-10-F ITU-R P.530-15. Bases de diseño Interconexión de todas las instalaciones de plataformas de producción, estaciones de	Sistemas comunicaciones limitados (radio)	Sistemas de Comunicaciones permanentes mediante fibra óptica	Contar con información al instante para el control, monitoreo y seguimiento de las operaciones. Proveer de servicios de interconexión con centros educativos y servicios comunales en las zonas de influencia. Disponibilidad de sistemas de comunicaciones para brindar seguridad operativa de todos los

ETAPA	ANTES	AHORA	VENTAJA
<p>procesamiento, plantas de generación, sistemas de distribución y campamentos. Troncales de comunicaciones basadas en anillos de fibra óptica.</p> <p>Redundancia o respaldo de la fibra óptica mediante enlaces de radio frecuencia (RF) instalados en torres de comunicaciones estratégicamente distribuidas.</p> <p>Sistemas de radio comunicaciones UHF para soporte en la fase de construcciones, operaciones y mantenimiento. Sistema de intercomunicación y voceo SIV, para alertas de seguridad industrial, física y de contingencias.</p>			<p>sistemas.</p> <p>Medios de comunicaciones para garantizar la seguridad física de personas y de las instalaciones.</p>
Diseño y Construcción	En la construcción de accesos se solicitaban áreas de préstamo y áreas para botaderos	Construcción de accesos con balance de masas 0, es decir no se solicitan áreas de préstamo ni botaderos.	Optimización de áreas y reducción de áreas de desbroce. Eliminación de áreas adicionales en el Estudio de Impacto ambiental que eran solicitadas para disposición de material excedente o toma de material requerido.
Operación	Operación de plataformas de producción de forma manual	Operación centralizada mediante automatización de los sistemas	Menor demanda de recursos para operación. Operación más segura. Disponibilidad de información en línea para la toma de decisiones. Registro de información para identificación de fallas y reducción de tiempos de respuesta para corregirlas.
Operación	No existían sistemas de alerta temprana de fugas en ductos.	Sistema de detección y localización de fugas con monitoreo permanente y válvulas de corte automatizadas.	Disponibilidad de información en línea para la toma de decisiones. Operación más segura. Mejor tiempo de respuesta ante un evento no deseado. Control remoto para seccionamiento oportuno de tramo afectado.

ETAPA	ANTES	AHORA	VENTAJA
Operación	Prácticas o políticas de mantenimiento correctivas.	Uso de estrategias de gestión de mantenimiento.	<p>Detección temprana de fallas menores que pueden desencadenar en fallas mayores. Intervención en los equipos o sistemas por su condición. Reducción de paradas de producción no previstas. Uso óptimo de recursos para mantenimiento. Operación más segura</p>
Conversión de pozos a reinyectores o doble función. Perforación de pozos.	En la perforación de pozos anteriormente no existía captura del fluido de perforación perdido, ni tampoco se redireccionaba los fluidos para ser reutilizados/recirculados.	La perforación de pozos mantiene los mismos estándares con respecto a la perforación de un pozo, sea este reinyector, productor o doble función. El proceso de perforación es exactamente igual para todos los pozos. Sin embargo la inclusión de las bandejas ecológicas permiten la captura de todos los fluidos de perforación y reduce el impacto ambiental.	<p>No existen ventajas ni desventajas con respecto a los procesos de perforación de pozos reinyectores, productores o doble función. Una de las tecnologías aplicadas a los procesos de perforación, y galardonada con punto verde para Petroamazonas EP, es la aplicación de la bandeja ecológica, que es un mecanismo que se instala bajo la mesa del taladro y evita cualquier derrame de hidrocarburos al suelo durante la fase de perforación (de pozos productores, reinyectores o doble función). Esta tecnología ha sido aceptada de procesos de perforación offshore, en este caso, a procesos de perforación terrestre en el Bloque 43, ya que permite tener seguridades de estándares de niveles de perforaciones en mar adaptadas al proyecto.</p> <p>Otra tecnología es la reinyección de lodos y ripios de perforación a formaciones profundas impermeables permitiendo la optimización del área de las plataformas en un 30%.</p>

ETAPA	ANTES	AHORA	VENTAJA
AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials ASTM - American Society of Testing Materials ACI - American Concrete Institute AISC - American Institute of Steel Construction AISI - American Iron and Steel Institute NEC - Norma Ecuatoriana de la Construcción NEVI - Norma Ecuatoriana Vial API - American Petroleum Institute ASME - American Society of Mechanical Engineers NFPA - National Fire Protection Association			

Elaborado por: Petroamazonas EP., 2019

El alcance de construcción de las Plataformas comprende:

- Estudios Topográficos.
- Estudios de Suelos.
- Perforación de 35 pozos de producción y 1 pozo de reinyección de fluidos de perforación en cada plataforma.
- Sistema de transporte de flujo, el cual está conformado por:
 - Cabezales de pozo, instrumentos del cabezal y válvulas de cierre motorizadas.
 - Líneas internas de flujo que, partiendo de cada cabezal de pozo, se conectarán a un manifold de producción y a un manifold de prueba.
 - Manifolds de producción y prueba.
 - Sistema de medición multifásico.
 - Trampa lanzadora y de limpieza.
- Sistema de inyección de químicos.
- Sistemas auxiliares que incluyen: (agua de utilidad, aire de instrumentación y aire de utilidad).
- Sistema de disposalwell, para reinyectar los fluidos de perforación en el pozo reinyector.
- Sistema de cunetas perimetrales con trampas API.
- Sistema de drenajes abiertos con sumideros atmosféricos.
- Piscinas de lodos y ripios de perforación.
- Cerramientos perimetrales y garita para seguridad física.
- Sistema de protección catódica.
- Sistema de distribución de energía eléctrica.
- Sistema de control y monitoreo.
- Sistema de parada de emergencia ESD.
- Sistema de comunicaciones (voz y datos).
- Sistema de malla a tierra.
- Sistema de iluminación perimetral y exterior.

4.6.1.1 CONSTRUCCIÓN DE LAS PLATAFORMAS ISHPINGO A Y B

Para la fase de adecuación y construcción de las plataformas se tomará en cuenta lo referente en el Capítulo VI, artículo 52 literal d) correspondiente a las normas operativas aplicables a la perforación y Capítulo XI, Art. 85 en lo que corresponda a Obras Civiles del RAOHE.

Como refuerzo y para sustentar la compactación de los materiales, se utilizará material geosintético para la conformación y compactación de la sub-base.

Para la capa de rodadura se utilizará arena o grava de distinta granulometría con la finalidad de dar suficiente sustento y soportar la carga y circulación, evitando que sea acarreada por la lluvia hacia los esteros o cuerpos hídricos cercanos, alterando de esta manera su composición física y química.

Para la perforación de los pozos por los niveles de presión y peso de los equipos se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura donde se armará la torre de perforación y el equipo. Se instalará también generadores, bombas y otros elementos asociados que deben utilizarse para la operación y que se especifican más adelante. Por ello, se debe garantizar que la ubicación especialmente del contrapozo donde se tiene la mayor actividad operativa, esté en áreas de corte, es decir en suelo naturalmente firme, pudiendo otro tipo de equipos ubicarse en zonas de relleno como bodegas o campers administrativos que no están sujetos a vibraciones o pesos excesivos.

En cada plataforma se ubicará exclusivamente la torre de perforación, equipos necesarios para la operación y el campamento; adicionalmente y por razones de seguridad física para el personal involucrado y los equipos, en el área circundante de la plataforma se colocarán garitas con guardias de seguridad estratégicamente ubicados.

Para evitar la acumulación de agua lluvia en las plataformas, se tendrá una pendiente que permita un drenaje interno adecuado (cunetas perimetrales), misma que dependerá de la topografía del terreno, el diseño geométrico de la facilidad, la estructura de plataforma, entre otros.

Estas cunetas cumplirán con lo establecido en el literal c) del artículo 85 del RAOHE, el cual señala que: “c.1) Las cunetas serán construidas con pendiente que facilite la circulación y evacuación del agua lluvia. c.2) Realizar periódicamente su limpieza y mantenimiento a fin de evitar su deterioro y controlar la libre circulación del agua lluvia”. Deberán conducir el agua lluvia hasta un separador tipo API, previo a su descarga al cuerpo hídrico más cercano, siempre y cuando no se encuentre contaminado con hidrocarburos.

La geomorfología característica del área en la cual se implantará el proyecto, provoca la existencia de áreas mal drenadas, zonas inundables, pantanos, esteros, riachuelos, entre otros; lo cual impide la implantación de las facilidades sin realizar trabajos adicionales que eviten la obstrucción y cruce de los cuerpos hídricos de las plataformas, para ello, según aplique se contemplará las siguientes medidas constructivas y de seguridad:

- Empleo de alcantarillas (permite el flujo natural del cuerpo hídrico)
- Geocontenedores (se detalla en el ítem 4.6.1.2.)

- Protección de orillas a base de geotextiles anclados (evita la erosión de las orillas)

Dentro de estas áreas lo más importante es no cambiar las condiciones naturales de la zona de drenaje y sobre todo canalizar toda el agua hacia los drenajes naturales propios de la zona. Entre las medidas medioambientales para salvaguardar los cuerpos hídricos donde se identifiquen Áreas Biológicamente Sensibles (ABS's) se aplicará las microvariantes de 100 metros. En caso de requerir desvío de los cuerpos hídricos, se solicitará la respectiva autorización a SENAGUA.

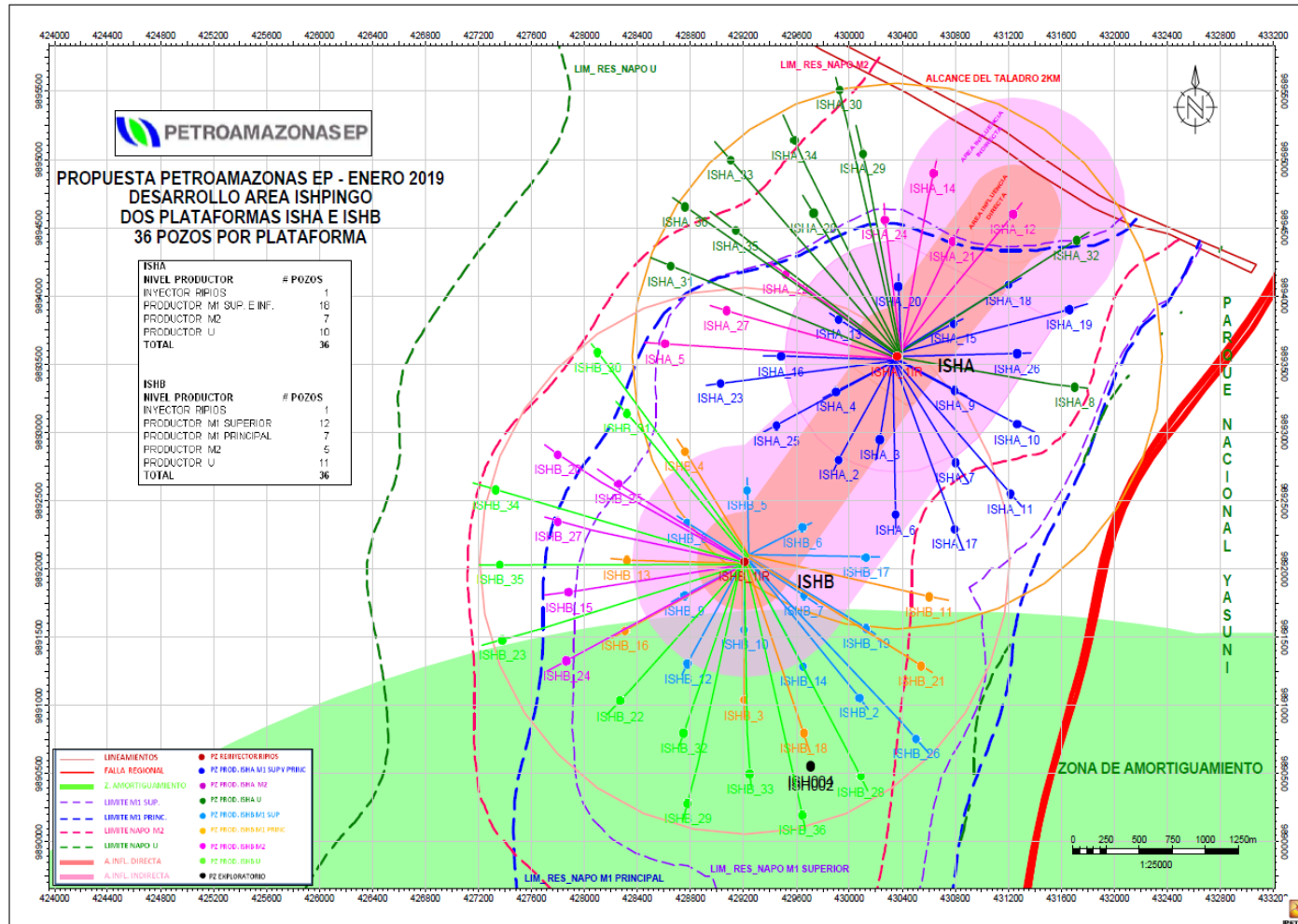
Además, se determinará dentro de la ingeniería de detalle y sobre todo mediante un recorrido en campo todas las obras de protección requeridas para evitar que existan variaciones de la condición hidráulica de la zona que se intervendrá para la construcción de accesos y plataformas.

Es importante mencionar que, la reubicación de las plataformas afectaría directamente al volumen recuperable de hidrocarburos lo que se contrapone al objetivo legítimo de la explotación del Bloque 43, respecto a que los ingresos extraordinarios a obtener del desarrollo del área Ishpingo Norte son a largo plazo, afectando más allá del presente periodo de gobierno la política de Estado.

Para la fase de Desarrollo y Producción del Campo Ishpingo Norte y la perforación de 35 pozos productores y 1 pozo reinjector en cada plataforma; la construcción de facilidades de superficie, la construcción de su correspondiente Línea de flujo con su DDV y Accesos ecológicos. Permitiendo incorporar máximo 36 pozos por plataforma para la recuperación de hidrocarburos de los yacimientos Napo M1, M2 y U, con un total máximo de perforación entre las plataformas Ishpingo A y B de 72 pozos como se observa en la figura en donde se presentan los límites de los reservorios y los pozos propuestos para producir los mismos, con un alcance máximo del taladro de perforación de 2 km. Cabe indicar que este alcance no depende tanto de la capacidad del taladro de perforación, sino más bien de la profundidad de los reservorios en TVDSS (medida en vertical de la profundidad respecto al nivel del mar), a menos profundidad es más complejo alcanzar objetivos más lejanos a la plataforma, se requiere altos ángulos que pueden superar los 70° y que para alcanzarlos se debe tener tasas de construcción más altas (DLS) es decir la operación de perforación se vuelve mucho más compleja. (Ver Anexo 20-16 Reubicación Ishpingo b)

Los objetivos de fondo propuestos están entre los 4050' a 5000' TVDSS, para una distancia de 2000 metros desde su ubicación superficial o plataforma, el ángulo de inclinación que pueda alcanzar la trayectoria es mayor a 70° para construirla es necesario un DLS de 4° por cada 100 pies perforados. A una mayor distancia del objetivo de fondo los valores de torque y arrastre del ensamblaje de perforación pueden aumentar hasta límites máximos lo que implica aumentar los riesgos de pega diferencial, derrumbes del pozo, atrapamiento del ensamblaje o incluso pérdida del pozo.

Ilustración 4-3: Propuesta Petroamazonas EP para el desarrollo del área Ishpingo con 2 plataformas Ishpingo A y B.



Elaborado por: Petroamazonas EP, 2019



4.6.1.2 DISEÑO Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN SOBRE ÁREAS PANTANOSAS MEDIANTE EL USO DE GEOCONTENEDORES.

La metodología y técnicas de construcción se describen a continuación:

1. En campo se realizará la topografía de detalle del área donde se implantarán las plataformas.
2. Se realiza el diseño de la plataforma tomando en cuenta los niveles de crecida de agua avistados durante la fase de topografía.
3. Se calculará el volumen de material pétreo granular requerido para conseguir un nivel seguro para la operación de la plataforma.
4. Se realizará el diseño de obras de drenaje que permitan mantener los cuerpos de agua conectados y manteniendo el nivel de agua natural.
5. Se colocarán materiales amigables con el ambiente como geosintéticos para realizar el soporte de taludes para confinar el área de taludes, lo que permitirá estabilizar y controlar el material con el que se realiza el relleno.
6. Se realizará un relleno con arena importada del Río Napo hasta conseguir los niveles indicados en los diseños, esta arena será obtenida de los bancos de arena existentes para lo cual se usarán dragas o excavadoras. Cabe indicar que esta explotación de arena se realizará de forma limpia y no requerirá desbroce ni el uso de grandes equipos para la obtención de la misma.
7. Por otro lado, los cuerpos de ríos o esteros no serán obstruidos, para esto se emplearán tuberías metálicas o canales con protección de orillas a base de geotextiles anclados.

Las tuberías metálicas se colocarán transversalmente a los accesos, es decir por debajo de los mismos. Los canales o tuberías metálicos se colocarán en sentido del flujo y su orientación será tal cual como se los encuentra en su forma natural, de manera que los cauces naturales se mantengan inalterados.

- Descripción del Sistema Constructivo:

El sistema constructivo de geocontenedores está compuesto principalmente por arena. La arena es un material fácilmente trabajable siempre y cuando su humedad sea la óptima y este contenido ya sea de forma natural o artificial.

La arena es un material abundante en el río Napo y su extracción no produce un impacto ambiental si se lo realiza bajo estándares técnicos adecuados. La misma se encuentra en el lecho del río y

para su obtención no se requiere realizar desbroce o movimiento de tierras; adicionalmente, su extracción ayuda al mantenimiento del canal de navegación del río.

La sección típica del sistema se muestra a continuación:

Fotografía 4-1. Construcción de Geocontenedores



Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Como se puede observar los geocontenedores funcionan como paredes laterales que ayudan a contener el relleno intermedio el cual también está compuesto por arena de río. A manera de ejemplo se presenta a continuación el proceso constructivo realizado en San Carlos–La Y, este proceso se presenta a mayor detalle en el Anexo 20-5.6, Construcción con Geocontenedores.

- **Proceso de instalación:**

1. Limpieza de la capa vegetal, se coloca el material obtenido del desbroce como base del relleno para mejorar la capacidad portante del suelo.
2. Se coloca un geotextil tejido de alto módulo y sobre este una malla biaxial.
3. Instalación de los geocontenedores. Este proceso incluye la colocación del geotextil dentro de un molde, el relleno del geocontenedor con arena y el cosido de las tapas superiores.

Fotografía 4-2. Ubicación del molde



Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Fotografía 4-3. Colocación del geocontenedor



Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Fotografía 4-4. Relleno de geocontenedor



Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Fotografía 4-5. Sellado del geocontenedor



Fuente: Petroamazonas EP, 2019

4. Instalación de geotextil tejido intermedio que permitirá realizar el relleno de arena.
5. Instalación de la segunda fila recorriendo una distancia establecida entre la primera y segunda fila de geocontenedores.

Fotografía 4-6. Proceso constructivo de la segunda capa



Fuente: Petroamazonas EP, 2019

6. Instalación de la geomalla biaxial y colocación de lastre que funcionará como la capa de rodadura del acceso.
7. Revegetación de los taludes expuestos de los geocontenedores.

Estas técnicas de construcción sobre áreas pantanosas podrían ser modificadas durante la ejecución del proyecto considerando la aplicación de tecnologías compatibles con la protección del ambiente.

4.6.1.3 TRANSPORTE Y MOVILIZACIÓN

Para el transporte del personal, materiales, insumos, equipos y maquinaria se utilizará como medio fluvial el Rio Napo hasta llegar al puerto Miranda y desde el puerto por vía terrestre se llegará a las plataformas Ishpingo A y B.

Desde la zona de Embarque Miranda el acceso será por vía terrestre, se construirá el Acceso Ecológico con las mismas características que el acceso hasta la plataforma Tambococha B, tomando en consideración todos los cuidados ambientales, dejando puentes de dosel, pasos deprimidos, reduciendo las pendientes de los taludes de corte y relleno, verificando y respetando en caso de encontrarse Áreas Biológicamente Sensibles.

Para el transporte se deberá considerar lo siguiente:

- Contar con los permisos respectivos para la circulación terrestre, fluvial y aérea.
- No sobrepasar los pesos autorizados en cada uno de los medios de transporte.
- No sobrepasar velocidades establecidas en cada sector, el transporte debe hacerse preferiblemente en horas diurnas.
- Se deberá contar con seguro de carga y de pasajeros por posibles accidentes que se puedan originar.

Se construirán accesos ecológicos tomando en consideración todos los cuidados ambientales, dejando puentes de dosel, pasos deprimidos, reduciendo las pendientes de los taludes de corte y relleno, verificando y respetando en caso de encontrarse Áreas Biológicamente Sensibles. Dichos accesos ecológicos deberán ser utilizados para llegar a las facilidades, respetando las normas de seguridad internas, establecidas por PETROAMAZONAS EP.

4.6.1.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN

➤ Desbroce de Vegetación y Limpieza del Área

Una vez señalado el perímetro de la zona a ser intervenida, se procederá al desbroce de vegetación y limpieza del área, en forma manual y mecánica. Para la remoción mecánica de los árboles y el movimiento de suelos, se utilizará maquinaria pesada. El destronque de bosque y tala de árboles se orientará hacia el área intervenida.

La disposición del material vegetal cortado considerará los siguientes criterios:

- Podrá ser depositado en áreas previamente intervenidas o zonas abiertas de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto.
- Se colocará evitando la obstrucción de cauces en los cuerpos de agua.
- Para aprovechar las partes útiles del árbol, la madera de los cortes podrá ser utilizada en los trabajos requeridos por el proyecto.
- Los arboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas.

➤ **Movimientos de Tierras, Corte, Relleno, Taludes y Cunetas**

Una vez hecha la limpieza de la capa vegetal y el movimiento de tierras se regulará la superficie y compactará. Para evitar la acumulación de agua lluvia en la plataforma, se tendrá una pendiente de 1% con la parte más alta en el eje longitudinal de esta área.

Para la construcción de cunetas y taludes se tomará en cuenta los literales c) y d) del artículo 85, del Capítulo XI, obras civiles del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas.

Las cunetas perimetrales rodearán la plataforma, permitiendo la recolección y evacuación de agua lluvia y los sedimentos de los efluentes grasosos. Estas cunetas tendrán un recubrimiento que permitirá impermeabilizar el suelo natural. El agua recolectada se transportará hacia las trampas de grasa con una pendiente mínima de 0,5%, tendrá mantenimiento y limpieza periódica para evitar la acumulación de sedimentos y consecuentemente su obstrucción.

Respecto a los taludes de corte, la capa vegetal podrá ser utilizada para su revegetación, su excedente será colocado en el perímetro de la plataforma conformando un lagarto de seguridad.

➤ **Cimentaciones para Facilidades de Superficie y Torre de Perforación**

Las bases donde reposarán los equipos de superficie y la estructura de la torre de perforación, tiene skids de acero, con el objeto de que permita distribuir al suelo la capacidad de carga requerida para la operación del taladro y sus equipos de superficie.

➤ **Sistema de recolección de fluidos y contención de derrames**

Los equipos de superficie que contengan fluidos que puedan contaminar el ambiente, contarán con un sistema de recolección que estará conectado directamente al sistema de drenajes de la plataforma. Adicionalmente, donde se tenga este tipo de fluidos, se construirán diques capaces de contener los 110% del volumen más crítico, recubiertos con liner.

➤ **Readecuación y Nivelación de la Plataforma**

Una vez realizado el levantamiento topográfico de la zona, se procederá a remover y compactar el suelo natural para luego colocar geosintético y material pétreo, mismo que deberá ser mezclado adecuadamente y tendido en capas consolidadas con la ayuda del tractor y rodillo. En el contorno del área a adecuar el suelo vegetal será removido y almacenado, previo al movimiento de tierra y excavación para la construcción de las cunetas perimetrales y trampas de grasas y aceites para que una vez finalizada la construcción en referencia pudiera ser utilizado en la revegetación de taludes o áreas circundantes.

Para evitar la interrupción de los drenajes en los contornos de la plataforma se instalarán alcantarillas o usando tubos de arco, recomendándose la protección contra la corrosión y cajas recolectoras simultáneamente con la nivelación de la vía y la readecuación y nivelación final de la plataforma, obviamente construyendo los terraplenes que pudieran ser necesarios. Las alcantarillas deberán ser instaladas en los cauces naturales y su pendiente hidráulica debe estar en conformidad con el canal natural para disminuir la interrupción del flujo natural, la merma en la erosión y desgaste de terreno. Generalmente se aconseja una pendiente mínima de 0,5% para evitar la obstrucción paulatina del drenaje.

En las áreas que fueran necesarias realizar tareas de cimentación en la plataforma, la envoltura de arena se hará utilizando material geosintético.

➤ **Instalación de Campamentos**

Durante la etapa de construcción de las plataformas, acceso ecológico y líneas de flujos se habilitarán campamentos temporales, mismos que estarán ubicados dentro de las áreas licenciadas para las facilidades.

Las facilidades del campamento base incluirán áreas de oficinas, comedor, dormitorios, almacenamiento de combustible. Los dormitorios tendrán una capacidad aproximada para albergar hasta 300 personas.

Se dispondrá de oficinas, jefatura, operaciones, administración, seguridad, perforación, registro, control de calidad, mecánica, mantenimiento y electrónica, todas dotadas de comodidades y materiales necesarios para realizar las tareas.

- El campamento dispondrá de energía eléctrica proveniente de generadores portátiles.
- Equipo de radio y sirena para alarma local.
- Extintores contra incendio en cantidad y calidad de acuerdo a los riesgos existentes.
- El campamento deberá contar con adecuadas condiciones higiénicas.
- El manejo de los residuos deberá realizarse de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos, del presente estudio.
- Sitios de almacenamiento de combustibles debidamente identificados y señalizados.
- Contará con zonas de almacenamiento de combustible, lubricantes y explosivos, las cuales deberán estar dispuestas sobre cubetos impermeables, debidamente techados, señalizados; material que será manejado de acuerdo a la norma NTE INEN 2216:2013 y NTE INEN 2266:2013.
- El área destinada para el abastecimiento de combustible estará provista de un cubeto de contención que deberá contener al menos un volumen de almacenamiento del 110% más de la capacidad máxima de los recipientes contenidos en ella.
- El agua para uso común será captada de fuentes cercanas al campamento base y recibirá un adecuado tratamiento de desinfección y/o potabilización, antes de su consumo y/o utilización.
- Las bombas de captación de agua estarán ubicadas en casetas, dentro de un sistema de contención impermeabilizado con una capacidad del 110% del volumen del tanque de combustible del motor, para prevenir que, en un eventual derrame, el fluido hidráulico o combustible afecte el suelo aledaño y pueda alcanzar el cuerpo hídrico.
- Se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Negras y Grises; trampas de grasas y aceites para aguas grises.

El campamento base para el personal necesario en las operaciones de perforación estará ubicado al costado de cada plataforma y servirá también para el centro de logística principal para todas las operaciones de desarrollo del campo.

Para las actividades vinculadas con la adecuación y construcciones de obras básicas en la plataforma, se tomará en cuenta lo referente al capítulo VI artículo 52 literales a y d correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación, al capítulo IX, Artículo 85 en lo que se refiere a obras civiles del RAOHE.

Durante la perforación de pozos se requerirá instalar campamentos temporales, mismos que al igual que para la etapa de construcción, estarán ubicados dentro de las áreas licenciadas para la facilidad.

Dichos campamentos constarán de campers para oficinas de perforación, SSA y RSRC, campers de contingencias SSA / laboratorio-operaciones, campers para operaciones de la torre de perforación y empresas de servicios, oficinas administrativas, comedor y cocina, dormitorios, dispensario médico, sistemas de plantas de agua potable, sistema de manejo de aguas negras y grises, sistema de manejo, almacenamiento y recolección temporal de basura, áreas de bodegas y almacenamiento.

Es importante recalcar que, durante todos los trabajos a ejecutarse como parte del presente proyecto, se deberán acatar todas las disposiciones ambientales establecidas en la legislación vigente y en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, por lo tanto, se deberán acatar todas las disposiciones establecidas para el manejo de desechos, la prevención de impactos, la seguridad y salud ocupacional, entre otros.

A continuación, se presentan la ubicación de los campamentos base.

Tabla 4-11: Ubicación de campamentos base

Campamento	Plataforma	WGS84 Zona 18S	
		X	Y
Campamento Ishpingo A	Ishpingo A	430265,22	9893224,78
Campamento Ishpingo B	Ishpingo B	429121,69	9891806,92

Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

➤ Montaje de Equipos

El montaje, desmontaje y movilización del equipo de Perforación y las cabinas de las diferentes compañías de servicio, estarán bajo la responsabilidad directa de las contratistas, con la supervisión de PETROAMAZONAS EP para que se cumplan las normas de seguridad y control ambiental.

La ubicación de cada componente será conforme al Layout del equipo a contratarse, instalando geomembranas bajo todo componente que puede potencialmente causar daño ambiental, como generadores, tanques de combustibles, área de bodega de químicos, etc. y se adecuarán cubetos con materiales desmontables como saquillos con arcilla que deberán ser revestidos por el mismo material impermeable. Ver Anexo 8-4 correspondiente al Plano de la plataforma Tipo.

Diseño Conceptual, Trazado, Construcción y Adecuación de la línea de flujo con su derecho de vía y accesos ecológicos.

La línea de flujo con su derecho de vía y acceso ecológico estará interconectada desde la última Plataforma ubicada en la zona sur Ishpingo B, pasará por Ishpingo A y terminará conectándose con el DDV existente de la Plataforma Tambococha C.

Se utilizará un Derecho de Vía que será de 15 metros, pudiendo variar en la fase constructiva en zonas inundables donde se requiere utilizar equipos especiales de mayor tamaño; se procederá a revegetar una franja de 5 metros durante la ejecución del proyecto; para finalmente obtener un derecho de vía a nivel de rasante de 10 metros, de los cuales 5 metros serán utilizados como acceso ecológico que mantendrá sobre anchos cada 500 metros a menos que las condiciones topográficas requieran que esta longitud por razones de seguridad pueda ser menor; y 5 metros para instalación de línea de flujo, cable de poder y fibra óptica.

Tabla 4-12: Área aproximada de la Línea de Flujo con su DDV de y Acceso Ecológico

DDV	WGS-84 Zona 18S		Longitud (m)	Ancho Requerido por Petroamazonas E.P. (m)			Área Intervenida (ha)
	Inicio	Fin		Intervención	Rasante*	Revegetado	
Línea de Flujo con su DDV y Acceso Ecológico	431045,82	429140,55	3163.91	15	10	5	4,76
	9894188,01	9891662,51					

**De acuerdo al art. 73 del RAOHE "El ancho del desbroce en la ruta del ducto no será mayor de 10 metros en promedio, a nivel de rasante, el mismo que dependerá de la topografía y tipo de terreno a atravesar a lo largo del trazado"*

Fuente: Petroamazonas EP, 2019
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2019

Ilustración 4- 4: Presentación gráfica de la línea de flujo con su Derecho de Vía y Acceso Ecológico



Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Acceso Ecológico: Acceso o camino de dominio y uso restringido, unidireccional en la cual NO pueden circular dos vehículos simultáneamente en direcciones opuestas, el mismo está destinado a recibir un tráfico exclusivo para acceder a las plataformas y facilidades dentro de un área ambientalmente sensible, el buen uso del acceso ecológico es responsabilidad de Petroamazonas EP.

El acceso ecológico comparte la misma línea de flujo con su Derecho De Vía –DDV (art. 73 RAOHE), es decir, en el mismo espacio donde se ubica la tubería, cable de poder, fibra óptica se implanta el acceso ecológico. Debido a esta configuración el acceso ecológico también se aprovecha para realizar monitoreo de potenciales de protección catódica para verificar el cumplimiento de la NACE SP0169 con el objetivo de verificar la integridad mecánica de la línea de flujo.

La configuración del DDV se puede visualizar en el ítem DISEÑO CONCEPTUAL, TRAZADO, CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ACCESOS ECOLÓGICOS”, en donde la línea de flujo, el cable de potencia y la fibra óptica serán instalados en los 5 metros contiguos al acceso ecológico y donde la simbología de color identifica como “Línea de Flujo con su DDV”, se denomina ecológico porque tiene las siguientes características:

- La selección de la ruta se la realiza con un equipo multidisciplinario conformado por topógrafos, ingenieros, biólogos, botánicos, arqueólogos, etc., que permitan definir en la etapa de ingeniería su diseño, y con el acompañamiento del mismo equipo durante la fase de construcción en caso de requerir la ejecución de microvariantes.
- Tiene un solo carril de circulación con ancho de cuatro (4) metros.
- Su ancho permite la conservación de puentes de dosel y evitar el efecto de borde propio de las carreteras convencionales.
- Posee un diseño geométrico que prioriza la disminución de desbroce.
- El diseño de movimiento de tierras tiene un balance de masas 0, es decir no existe material excedente de corte y cualquier requerimiento de relleno se realiza con arena para evitar zonas de préstamo.
- No existe botaderos ni zonas de material de préstamo.
- En todas las zonas de relleno se instalan estructuras que permiten el paso de fauna por la parte inferior de los rellenos.
- Reducción de las inclinaciones de los taludes de corte y relleno para disminuir el ancho de desbroce.

4.6.1.5 CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS ECOLÓGICOS

En los accesos ecológicos se implementarán medidas de mitigación de drenaje como son cunetas y alcantarillas. Las alcantarillas de drenaje serán galvanizadas, cabezales de suelo-cemento serán instalados en la entrada y en la salida. El número, longitud y el sitio de implantación de cada alcantarilla serán determinados luego del respectivo estudio hidrológico-hidráulico del tramo.

Los taludes generados a lo largo de los accesos serán revegetados en la marcha del proyecto, siguiendo los lineamientos del Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas.

A continuación, se describe el proceso constructivo de los Accesos Ecológicos en las áreas de las plataformas A y B:

➤ **Estudio Topográfico**

Previamente con el objeto de determinar el trazado inicial de los accesos, se debe ejecutar los trabajos de detalle mediante levantamiento topográfico que permita realizar el diseño geométrico con la obtención de datos planimétricos y altimétricos de los sitios seleccionados como trazado vial y plataformas de perforación; pues de esta manera se logrará evaluar los volúmenes de corte y relleno que en este caso son sometidos en función de las apreciaciones obtenidas con los recorridos de campo.

Para las actividades se utilizará únicamente herramientas manuales que permitan realizar la limpieza arbustiva para visualización. En caso de encontrarse con especies de valor ecológico especial o representativo (determinado por antigüedad, considerado especie endémica o en extinción, uso especializado, generador de un hábitat como sitios de refugio o nidación de fauna u otras características justificables) identificadas por el especialista de biología o por la Autoridad Ambiental, se alterará los trazados de los accesos, reprogramándolos mediante variantes que eviten la alteración del recurso identificado.

➤ **Construcción**

Se ha establecido que una vez realizado el Estudio Topográfico, se diseñe un correcto balance de materiales evitando establecer áreas de acopio, sin embargo, en circunstancias que esto operativamente no sea factible, se almacenará temporalmente el material de corte con la finalidad de compensar cuando en el avance de la obra se requiera y cuando la fase constructiva se encuentre en la etapa de establecer la sub-rasante del accesos y plataformas que progresivamente se irán construyendo, se procederá a la evacuación del material sobrante.

➤ **Desbroce y Apertura**

En la fase constructiva se procederá a realizar un desbroce, el mismo que tendrá un ancho máximo especificado, incluida cunetas, para lo cual se requerirá el uso de maquinaria pesada.

Durante las operaciones de desbroce los árboles serán cortados de tal manera que estos caigan dentro del derecho de vía (DDV), con la finalidad de evitar daños hacia áreas aledañas.

Los restos y material excavado serán almacenados en sitios adecuados de manera que no interrumpen cursos de agua, de preferencia en sitios intervenidos o en claros de bosque; no serán apilados a los lados del derecho de vía.

La cubierta vegetal será apilada independientemente del subsuelo, se almacenará temporalmente en lugares específicos donde haya vegetación baja, para que luego sea utilizada en la revegetación y reforestación de los accesos terrestres, podrá ser depositado en áreas previamente intervenidas o zonas abiertas de bosque dentro de las áreas de influencia del proyecto.

➤ **Cubierta y Nivelación**

Luego de ser niveladas con el equipo pesado mencionado, en los accesos se instalará la estructura de pavimento la cual estará compuesta por geosintéticos y material granular como son arena y lastre en los espesores que determine el correspondiente estudio de suelos. Esta técnica ha sido

utilizada satisfactoriamente por operadoras petroleras en la Amazonía para prevenir impactos de compactación del suelo.

➤ **Viraderos**

La incorporación de esta infraestructura es esencial, ya que la misma garantiza, estabilidad, continuidad y seguridad de la operación del proyecto, por lo tanto se construirán viraderos (espacios adicionales al costado del acceso) posiblemente cada 500 m o cuando las condiciones lo requieran, con la finalidad de facilitar el cruce de vehículos (ante diversas situaciones constructivas o atención de emergencias, entre otras), donde se utilizará un sobre ancho de 5 m, de acuerdo al artículo 85, literal a) 4.2 del RAOHE D. E. 1215. Cabe indicar que se notificará a la autoridad ambiental competente sobre la incorporación de este tipo de infraestructura esencial.

A lo largo del acceso ecológico se requerirá construir cunetas cuyas pendientes faciliten la circulación y evacuación del agua lluvia. Además, Petroamazonas EP instalará un sistema de ductos o alcantarillas en los accesos para evitar el represamiento y la alteración de flujo de agua, en el caso de requerirse.

Se evitará demasiados cortes en el costado del acceso apoyados en el estudio topográfico, lo que permitirá reducir la existencia de taludes pronunciados. Para esto se deberá construir cunetas de coronación y/o conformación de terrazas en los taludes altos y corte de vegetación en los bordes de los mismos para evitar los efectos de las cargas soportantes.

En las zonas donde los cortes son menores, los taludes se construirán con mayor pendiente y en cortes mayores con menor pendiente, utilizando sistemas de terrazas y enriquecimiento vegetal para evitar el deslizamiento del suelo y favorecer la revegetación, esto se realizará permanentemente durante la etapa constructiva conforme se ejecute el proyecto.

Se deberá estabilizar los taludes a fin de minimizar la acción erosiva originada por el impacto del agua lluvia sobre el material expuesto.

Las cunetas serán construidas con pendiente que facilite la circulación y evacuación de agua lluvia y de igual manera deberán estar sujetas a un programa de supervisión, limpieza y mantenimiento para evitar su deterioro y garantizar el cumplimiento de su función.

En toda la fase constructiva se minimizará la emisión de material particulado para lo cual en el caso de ser necesario se deberá completar el regadío controlado de las áreas de trabajo.

El trayecto de la línea de flujo con su derecho de vía y acceso ecológico, donde se hagan tareas de construcción deberá ser señalizado con sujeción a la guía para selección, uso e instalación de señalética de seguridad, salud y control ambiental de PETROAMAZONAS EP.

La reposición de la vegetación será contemplada en el Plan de Revegetación con especies nativas del lugar.

4.6.2 FUENTES DE MATERIALES, PLAN DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS

4.6.2.1 ALMACENAMIENTO, APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES PARA MAQUINARIA Y TRANSPORTE PESADO

Para el transporte de combustibles y lubricantes, PETROAMAZONAS EP trabaja con empresas que cuentan con los respectivos permisos ambientales para su gestión.

El combustible se almacenará en tanques dentro de las plataformas, los cuales se ubicarán dentro de un cubeto de contención de derrames con capacidad del 110% de los tanques utilizados, y serán manejados por los contratistas, bajo la responsabilidad de Petroamazonas EP. El transporte de combustibles será realizado por personas naturales o empresas calificadas, con su respectiva licencia ambiental para transporte de materiales peligrosos, según el Acuerdo Ministerial 026 publicado en el Registro Oficial No. 334 del 12 de mayo de 2008.

4.6.2.2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Para la conformación las superficies del proyecto, será necesario utilizar material pétreo. El material requerido se extraerá de las áreas de libre aprovechamiento que cuenten con el permiso ambiental correspondiente, este material será transportado a la zona de embarque del Bloque 43 correspondientes a Miranda para su almacenamiento temporal.

Los materiales requeridos para la construcción se presentan a continuación:

1. Arena, obtenido de las áreas de aprovechamiento del Río Napo, según los permisos de la ARCOM.
2. Lastre, el cual es importado por cada contratista (generalmente de las minas provenientes de Shushufindi) y su licencia ambiental es solicitada como requisito contractual.

Además, PETROAMAZONAS EP, cuenta con el licenciamiento de dos áreas de libre aprovechamiento ubicadas en el Bloque 43:

- Área de Libre Aprovechamiento Miranda I Código 1090022
- Área de Libre Aprovechamiento Miranda II Código 1090191

En el Anexo 20-1.3 y 20-1.4 se encuentran los permisos ambientales de las áreas de libre aprovechamiento.

En el caso de ser necesario utilizar material pétreo adicional que se encuentren dentro de las áreas de influencia del proyecto se tramitará el correspondiente permiso de uso de material con las autoridades competentes.

Durante las diferentes etapas del proyecto, el manejo de desechos se realizará según lo establecido en los Artículos 28, 29, 30 y 31 del RAOHE, el Acuerdo Ministerial No. 026 del MAE (desechos peligrosos), y el Plan de Manejo de Desechos que se encuentra en el Capítulo VII del presente documento, donde se identifican las mejores alternativas de tratamiento y disposición final en base a las características de cada desecho generado.

4.6.2.3 DISPOSICIÓN DE DESECHOS

4.6.2.3.1 Categorización de los residuos no peligrosos y desechos peligrosos

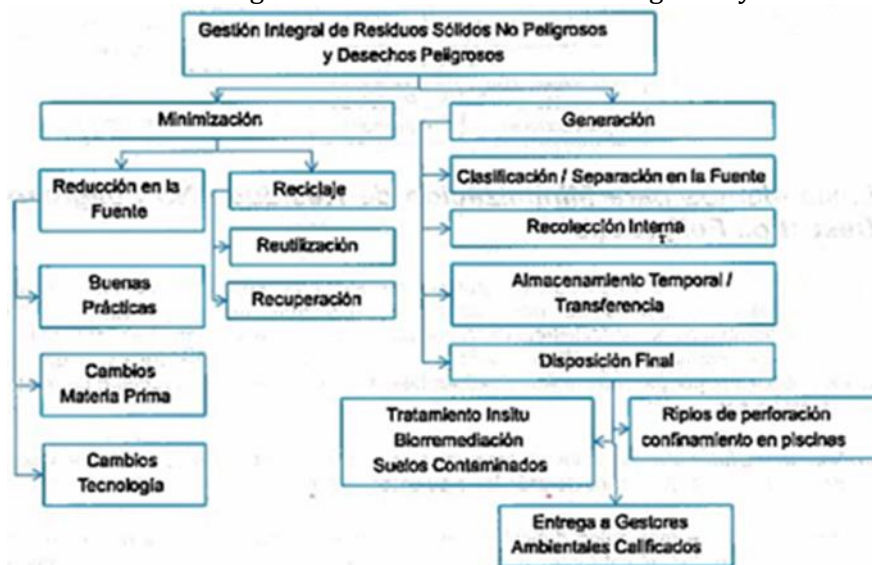
Petroamazonas EP en base a la Normativa Ambiental vigente, ha categorizado sus desechos en dos tipos:

- Desechos No Peligrosos o No Contaminados (Orgánicos y reciclables)
- Desechos Peligrosos y/o Especiales o Contaminados

4.6.2.3.2 Gestión integral de residuos no peligrosos y desechos peligrosos

La gestión de residuos no peligrosos y desechos peligrosos se efectuará considerando los principios de jerarquización determinados en la normativa.

Ilustración 4-5. Gestión Integral de Residuos Sólidos No Peligrosos y Desechos Peligrosos



Fuente: Plan de Manejo de Residuos de Petroamazonas EP. (Anexo 20-10)

➤ **Excedentes de Corte**

- Si durante la construcción del proyecto existe material sobrante, este podrá ser dispuesto en sitios previamente intervenidos, o claros de bosque en las áreas de influencia autorizadas dentro del proyecto, quedando terminantemente prohibido colocar tierras o escombros en quebradas, zonas de bosques, drenajes y cauces hídricos, en el caso de disponer este material en áreas fuera de las permisadas se deberá gestionar su respectivo permiso con la autoridad competente.
- No se deberá producir alteraciones sobre hábitats y especies protegidas circundantes.
- Petroamazonas EP evitará el depósito de materiales y desechos de la construcción en las siguientes áreas:
 - Sitios donde existan procesos evidentes de arrastre por aguas lluvias y erosión eólica.
 - Zonas inestables o de gran importancia ambiental (humedales, áreas de alta producción agrícola, etc.).
- Los excedentes de materiales provenientes del movimiento de tierras, deberán ser dispuestos en sitios que no interrumpan el drenaje natural. Los lugares en donde se dispongan materiales deben posteriormente ser cubiertos de vegetación, utilizando especies herbáceas y arbustivas propias de la zona. En lo posible se empleará tal material para rellenar, o en la construcción de terraplenes.

➤ **Material Vegetal**

Los troncos producidos del desbroce de vegetación deberán ser incorporados en la reconformación de taludes.

Los arboles producto del desbroce también podrán ser utilizados para mejorar la estabilidad de la sub-rasante utilizándolos como empalizado en zonas de relleno o áreas húmedas y/o pantanosas.

4.6.2.3.3 Sitios de acopio temporal de desechos SATD

En cada locación existirán áreas específicas para el almacenamiento de los residuos no peligrosos, peligrosos y especiales de manera diferenciada.

Para la gestión apropiada de residuos generados, durante todas las fases, se tendrán habilitados puntos de acopio temporal ubicados en cada locación (Plataformas) desde donde serán movilizadas al Centro de Gestión de Desechos Miranda (CGMI) que al momento no se encuentra en operación. Los desechos serán gestionados por las contratistas conforme lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos de Petroamazonas EP (Anexo 20-10).

A continuación, se detalla la ubicación de sitios de acopio temporales de desechos SATD.

TABLA 4-13: Ubicación de sitios de acopio temporal de desechos SATD

Detalle	WGS-84 Zona 18S	
	X	Y
Plataforma Ishpingo A	430265,22	9893224,78
Plataforma Ishpingo B	429121,69	9891806,02

Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Para la clasificación temporal de residuos/desechos se han determinado el siguiente código de colores:

Ilustración 4-6. Código de colores para la clasificación temporal de residuos/desechos



Fuente: Plan de Manejo de Residuos de Petroamazonas EP (Anexo 20-10)

4.6.2.3.3.1 Desechos Orgánicos y Reciclables

Se realizará la clasificación y separación de desechos desde la fuente. Los desechos orgánicos provenientes principalmente de la cocina serán transportados para su almacenamiento temporal al CGD de ZEMI que al momento se encuentra en operación parcial, para luego ser entregados a un gestor autorizado de Boca Tiputini (Anexo 20-1-6 Certificado de Gestor Tiputini).

Los desechos reciclables serán separados en la fuente, almacenados en sitios específicos, para finalmente ser enviados a entidades legalmente establecidas para la recepción y su disposición; como es el caso de asociaciones de recicladores o instalaciones de los GADs que cuenten con los respectivos permisos emitidos por el Ministerio del Ambiente.

Los recipientes para separación de desechos deberán estar identificados según el código de colores establecidos y disponer de una tapa para evitar el ingreso de agua lluvia, aun cuando estos se encuentren en áreas bajo cubiertas.

Centro de acopio

Los centros de acopio de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Cerramiento perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.
- Contar con señalización, techo y suelo impermeabilizado.
- Contar con iluminación adecuada y sistemas de ventilación.
- No deberán tener conexiones directas al sistema de alcantarillado o a cuerpos de agua, para evitar la filtración de lixiviados.
- La ubicación del sitio no debe causar molestias ni impactos al personal.

- Contar con una bitácora donde se registre diariamente la cantidad de residuos ingresados y egresados por tipo o clase.

A continuación, se detalla las coordenadas de la ubicación del centro de acopio de desechos.

Tabla 4-14: Ubicación del Centro de Acopio de Desechos

Detalle	WGS-84 Zona 18S	
	X	Y
Centro de acopio de desechos.	439985,10	9908374,78

Fuente: Petroamazonas EP, 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Sin embargo, el manejo de residuos se presenta a mayor detalle en el Anexo 20-10 correspondiente al Plan de Manejo de Residuos.

4.6.2.3.3.2 Desechos peligrosos y especiales

El manejo de desechos se realizará, conforme al Acuerdo Ministerial 026 (Desechos peligrosos) y lineamientos del Acuerdo Ministerial 142 listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, desechos peligrosos y especiales, adicional se tendrá en cuenta los Art. 83, 86, 93, 94 de la Sección II sobre Gestión Integral de Desechos Peligrosos y/o Especiales; Reforma del Libro VI del TULSMA, publicado mediante Acuerdo Ministerial 061 del 4 de Mayo de 2015 y el Plan de Manejo Desechos que se encuentra en el Capítulo VII del presente estudio.

Para efectuar la categorización de desechos peligrosos, Petroamazonas EP se ha basado en el Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador – RAOHE (decreto ejecutivo 1215 del 13 de febrero del 2001). Para clasificar, tratar y disponer los desechos se basa en el artículo 28 del RAOHE D.E. 1215.

A continuación, se cita el listado de Desechos Peligrosos de acuerdo al Registro de Generador de desechos Peligrosos del Bloque 43 de PETROAMAZONAS E.P con N° de registro 03-15-DPAO-011, (Anexo 20-1.1).

Tabla 4-15: Desechos caracterizados como peligrosos

CODIGO DE DESECHO	DESECHO PELIGROSO
NE-03	Aceites minerales usados o gastados.
NE-07	Baterías usadas plomo-ácido.
NE-08	Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd, u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.
NE-53	Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados.

CODIGO DE DESECHO	DESECHO PELIGROSO
NE-09	Chatarra contaminada.
NE-10	Desechos biopeligrosos activos resultantes de la atención médica prestados en centros médicos de empresas.
NE-29	Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento.
NE-32	Filtros usados de aceite mineral.
NE-38	Lodos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos.
B.06.02	Lodos, ripios y desechos de perforación en superficie que contienen hidrocarburos, HAP's, Cadmio, Cromo, Vanadio, Bario, Mercurio, Níquel.
B.06.04	Aguas de fracturación hidráulica/ Aguas de formación.
B.06.05	Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
NE-40	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio.
NE-42	Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, serrina, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes.
NE-47	Productos farmacéuticos caducados o fuera de especificaciones generados en empresas no farmacéuticas.
C.19.13	Suelos contaminados con materiales peligrosos.
NE-01	Aceites dieléctricos usados que no contengan bifenilopoliclorados (PBC) terfenilopolibromados (PCT) o bifenilopolibromados (PBB)
NE-02	Aceites dieléctricos usados u otros aceites minerales que contengan bifenilopoliclorados (PBC) mayor o igual a 50 ppm o mg/lt.
NE-06	Aguas residuales industriales que cuyas concentraciones de Cr (VI), As, Cd, Se, Sb, Te, Hg, Tl, excedan los límites máximos permitidos.
NE-33	Gases comprimidos, gases refrigerantes en desuso, almacenados en contenedores cilíndricos.
NE-34	Aceites, grasa y ceras usadas o fuera de especificaciones.
NE-41	Material filtrante y/o carbón activado usados con contenidos nocivos.
NE-48	Productos químicos caducados o fuera de especificaciones.
NE-25	Desechos sustancias y artículos que contienen, consisten o están contaminados con PCB, PCT, naftalenopoliclorado (PCN), o PBB con una concentración igual o mayor a 50 mg/kg.
NE-55	Transformadores en desuso que hayan contenido aceites con PCT, PBB.

Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Los desechos peligrosos serán almacenados temporalmente en lugares que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas en el Plan de Manejo de desechos (20-10), para finalmente ser entregados a gestores autorizados para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

Los desechos peligrosos y/o especiales permanecerán envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales.

Las áreas de almacenamiento para desechos peligrosos y especiales deberán cumplir con los lineamientos establecidos en el art. 93 y 94 del Acuerdo Ministerial 061.

En cuanto a los residuos peligrosos (envases de químicos) estos serán devueltos a los fabricantes, a través de acuerdos debidamente documentados, mientras que los residuos hospitalarios serán entregados a un gestor autorizado por el Ministerio del Ambiente para su disposición final.

El manejo de desechos especiales se manejará conforme la Sección II, sobre Gestión Integral de Desechos Peligrosos y/o Especiales; Reforma del Libro VI del TULSMA, publicado mediante Acuerdo Ministerial 061 del 4 de mayo de 2015 y el Plan de Manejo Desechos que se encuentra en el Capítulo 7 del presente estudio.

Los desechos infecciosos-biológicos y material corto-punzante, serán retirados semanalmente del dispensario médico o cuando lo amerite, a criterio del médico. Todos los desechos contaminados y corto-punzantes, potencialmente contaminantes, serán entregados a un gestor autorizado para su posterior eliminación mediante incineración.

Los medicamentos caducados serán almacenados en cajas de cartón. Se elaborará una lista la cual deberá ser verificada por el Supervisor Administrativo del campamento, finalmente serán entregados a un Gestor autorizado por el Ministerio del Ambiente para su disposición final.

Centro de acopio

Los centros de acopio de residuos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Área con cubierta y piso impermeabilizado para clasificación de desechos.
- Cerramiento perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.

- Contar con señalización.
- Contar con iluminación adecuada y sistemas de ventilación.
- La ubicación del sitio no debe causar molestias ni impactos al personal.
- Contar con una bitácora donde se registre diariamente la cantidad de residuos ingresados y egresados por tipo o clase.
- Para desechos líquidos, el área debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención.
- Contar con equipos de emergencia y sistemas de extinción contra incendios.

El manejo de desechos peligrosos se presenta en mayor detalle en el Anexo 20-10 correspondiente al Plan de Manejo de Desechos.

4.6.2.3.4 Características de facilidades para almacenamiento de desechos

La instalación para almacenamiento temporal de residuos tendrá estructura metálica, steel panel, plástico y piso de concreto, cuyas características se presentan a continuación:

Tabla 4-16: Características de sitios de acopio temporal de desechos en plataformas

CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS	
FACILIDADES	
ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS PAPEL Y CARTÓN	
DATOS TÉCNICOS	
LARGO:	5,85
ANCHO	5,87
ALTO:	2,9
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA METÁLICA, STELL PANEL, PLÁSTICO, PISO DE CONCRETO
CAPACIDAD (VOLUMEN):	99,5 m ³
ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS COMUNES	
DATOS TÉCNICOS	
LARGO:	5,87
ANCHO	2,85
ALTO:	2,9
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA METÁLICA, STELL PANEL, PLÁSTICO, PISO DE CONCRETO
CAPACIDAD (VOLUMEN):	48,5 m ³
ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS CONTAMINADOS (ENVASES)	
DATOS TÉCNICOS	
LARGO:	5,87
ANCHO	2,85

ALTO:	2,9
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA METÁLICA, STELL PANEL, PLÁSTICO, PISO DE CONCRETO
CAPACIDAD (VOLUMEN):	48,5 m ³
ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS CONTAMINADOS (PAÑOS, SUELOS, ETC)	
DATOS TÉCNICOS	
LARGO:	5,87
ANCHO	2,85
ALTO:	2,9
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTRUCTURA METÁLICA, STELL PANEL, PLÁSTICO, PISO DE CONCRETO
CAPACIDAD (VOLUMEN):	48,5 m ³

Fuente: Petroamazonas EP., 2019

4.6.2.3.5 Centros de Gestión de Desechos CGD

El Centro de Gestión de desechos de ZEMI al momento no se encuentra en operación. Para la etapa de almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y reciclables, en el CGD de ZEMI se dispondrá de celdas de clasificación impermeabilizadas y cerradas que asegurarán su control.

Diariamente se realizará la recolección de los desechos de acuerdo a sus características y serán almacenados temporalmente hasta tener un volumen suficiente, en base a la capacidad de las celdas.

En el caso de los desechos peligrosos, se solicitará el ingreso de gestores ambientales calificados para la ejecución de servicio del transporte, tratamiento y disposición final de los mismos; garantizando la gestión integral de los desechos; conforme lo establece la legislación ambiental vigente. Esta gestión se evidenciará mediante los documentos habilitantes: Guías de remisión, manifiestos únicos de transporte y certificados de disposición final de los desechos, que Petroamazonas EP presenta a la Dirección Provincial del MAE en la declaración anual de desechos.

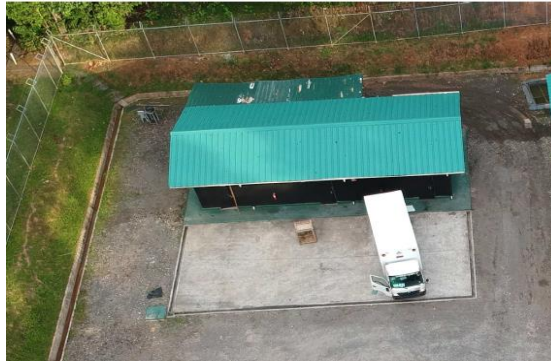
A continuación, se detalla las coordenadas de la ubicación del centro de acopio de desechos.

Tabla 4-17: Ubicación Centro de Acopio de Desechos

ÁREA	WGS-84 Zona 18S	
	X	Y
Centro de acopio de desechos	439985,10	9908374,78

Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Fotografía 4-7: Centro de Gestión de Desechos

Fuente: Petroamazonas EP., 2019

Fotografía 4-8: Celdas de almacenamiento temporal de desechos

Fuente: Petroamazonas EP., 2019

4.6.2.3.5.1 Medidas para control de contaminación de agua, suelo y olores

Petroamazonas EP como parte de las medidas de control ante un posible evento de contaminación de suelos y aguas naturales, por causa de la generación de desechos y su almacenamiento, en cumplimiento al literal c) del art. 85 del RAOHE, ha implementado en el Centro de Gestión de desechos (CGMI)- BL43 una infraestructura completa con un sistema de drenaje interno (cunetas perimetrales) hasta 2 separadores o trampas API, con el fin de retener cualquier posible traza de algún desecho líquido o sólido proveniente del almacenamiento temporal de los desechos.

Los residuos orgánicos pueden ser entregados a personeros de la Comunidad (Gestores artesanales), para la conformación de granjas piscícolas menor o igual a 20 unidades, siempre que estos cumplan con el Registro Ambiental correspondiente en cumplimiento por lo dispuesto en el AM 061. Petroamazonas EP, en el bloque 43 mantiene un programa permanente de control de vectores y roedores ambientalmente ejecutados que permiten mitigar la proliferación de dichos organismos y minimizar la generación de emanaciones olfativas.

4.6.2.3.5.2 Mecanismos para el control y seguimiento a implementarse para la generación de desechos

Petroamazonas EP en cumplimiento con lo dispuesto en el Capítulo VI, referente a la Gestión Integral de Desechos peligrosos, no peligrosos y/o especiales del AM. 061 implementará mecanismos de prevención y control desde la clasificación, durante el almacenamiento hasta la evacuación por medio de gestores, en caso de los desechos peligrosos y se fomentará el principio de responsabilidad en cada una de las empresas generadoras de los desechos (contratistas), las cuales deberán cumplir con el Plan de manejo de desechos de la empresa.

Para el seguimiento y control de las áreas de almacenamiento de los desechos en las plataformas, se realizará inspecciones permanentes durante la recolección. En el CGMI se llevarán a cabo inspecciones mensuales para verificar el estado del sistema de drenaje, celdas de almacenamiento temporal con su respectiva señalética de clasificación, así como registros diarios de ingreso y salida de los desechos plasmados en bitácoras.

4.6.2.3.6 Transporte y disposición final de desechos

Petroamazonas EP cuenta con el Registro de Generador de Desechos Peligrosos, otorgado por el Ministerio del Ambiente para la gestión de desechos del Bloque 43 con N° de registro 03-15-DPAO-011, mismo que se encuentra en el Anexo 20-1.1.

El transporte de los desechos hacia la zona de embarque ZEMI, se lo realizará a través del servicio de camiones que cuentan con las respectivas liberaciones de la empresa y se utilizarán los accesos ecológicos, respetando las normas de seguridad internas, establecidas por PETROAMAZONAS EP.

En el Centro de Gestión de desechos Miranda, estos desechos serán almacenados temporalmente hasta tener un volumen adecuado, para luego ser entregados a gestores calificados ante el Ministerio del Ambiente para su traslado, tratamiento y disposición final fuera del Bloque 43, a excepción de los desechos orgánicos los cuales son entregados a un gestor artesanal que cuenta con el certificado ambiental, debidamente aprobado por el Ministerio del Ambiente, para la conformación de granjas piscícolas menor o igual a 20 unidades.

Los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, serán entregados únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la regularización ambiental correspondiente emitida por el Ministerio del Ambiente o por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, los cuales se encargarán del tratamiento y disposición final de los mismos y se entregará al Gestor la cadena custodia de los desechos a evacuar.

Todo material, sustancia o desecho peligroso deberá ser transportado vía terrestre por empresas que cuenten con los permisos ambientales respectivos otorgados por la Autoridad Ambiental Competente, estos vehículos se transportaran vía fluvial en gabarras que cuenten con los permisos, estándares y requisitos exigidos por la Autoridad Competente (Armada del Ecuador, en ausencia de empresas que cuenten con Licencia Fluvial para el Transporte de Materiales, Sustancias y/o Desechos peligrosos otorgada por el Ministerio del Ambiente).

En caso de uso de helicóptero éste deberá cumplir con todos los requisitos técnicos y ambientales para su ingreso al PNY, con respecto al ruido que pueda generarse es importante indicar que su uso estará asociado a emergencias o situaciones no rutinarias que puedan darse durante la ejecución del proyecto ya que se tiene proyectado realizar las obras vía fluvial y vía terrestre.

En mayor detalle del manejo de residuos se presenta en el Anexo 20-10 el Plan de manejo de residuos establecido por Petroamazonas EP.

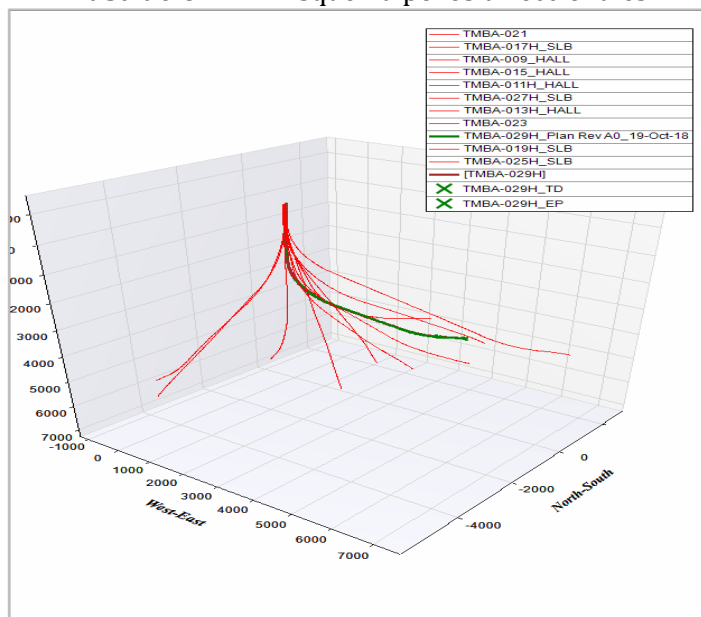
4.6.2.4 PERFORACIÓN DE POZOS

Para la perforación de los pozos se utilizará la técnica en racimo, para evitar la construcción de nuevas plataformas y derechos de vía, lo que permitirá tener un mayor alcance al yacimiento desde una misma plataforma. Adicional a esto se realizará la reinyección de fluidos y ripios (Anexo 20-5.3. Fluidos de perforación), lo que permitirá la optimización del área de las plataformas en un 30%, un ejemplo de esto, es precisamente verificar las áreas que Petroamazonas EP actualmente mantiene construidas en base a los programas de perforación, encontrándose que hasta el momento en ninguna de las plataformas se ha llegado a utilizar el 100% del área licenciada.

La perforación en racimo permitirá perforar varios pozos desde una misma plataforma, lo que reduce significativamente el área en superficie a intervenir, pero abarca un área mayor en subsuelo.

Los pozos a perforar pueden ser direccionales de alto o bajo ángulo y horizontales dependiendo del objetivo propuesto y dirigidos hacia todas las direcciones.

En la actualidad el máximo número de pozos con la que cuenta una plataforma dentro del Campo ITT es de 35 pozos. A continuación, se muestra un bosquejo de una plataforma con varios pozos saliendo de una misma plataforma. En el Anexo 20-5 Tecnologías, se presenta a mayor detalle la perforación en racimo.

Ilustración 4-7: Esquema pozos direccionales


Fuente: Petroamazonas EP., 2019

En el Art. 57, literal e) del RAOHE se establece que, para la reinyección 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.

El área de Ishpingo es un campo nuevo por lo tanto no existen pozos ya perforados que puedan ser utilizados para el propósito de reinyección de cortes y/o fluidos de perforación.

Cabe resaltar que un pozo reinyector tiene restricciones técnicas como son su capacidad de admisión durante el desplazamiento de las lechadas de inyección, tiempos de cierre y su capacidad de almacenar el fluido. También se debe tomar en cuenta que para la perforación de pozos reinyectores no se solicitan incrementos en las extensiones superficiales, ya que estos se encuentran programados como parte de cada patín de cada PAD.

Con estos antecedentes, la perforación del pozo reinyector estará diseñada para disponer el agua de formación y la de tratamiento de la perforación (Anexo 20-5.3 Fluidos de perforación y Anexo 20.5.4. Programa de fluidos de perforación), evitando de esta manera el transporte (con los costos que involucra) de agua para las instalaciones de CPT y luego la disposición final de la misma. Previo a la perforación de los pozos reinyectores conforme lo establece el RAOHE en el artículo 29 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero y ante la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de

inyección en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recurso geotérmico; documento técnico que deberá identificar la formación receptora y demostrar que: la formación receptora está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables que brindarán adecuada protección a estas formaciones, que el uso de la formación no pondrá en peligro capas de agua dulce en el área y que la formación seleccionada no es fuente de agua dulce para consumo humano ni riego, esto es que contenga sólidos totales disueltos mayor a 5000 ppm. Conforme a estudios de correlación geológica se toma como referencia la posibilidad de reinyección a la Formación “Napo T” que está a mayor profundidad que la formación objetivo productora que es “Napo M1, M2 y U”, detalles mayores de este justificativo técnico se encuentra en el Anexo 20-8; debiendo resaltar que puede existir variaciones en profundidades entre lo estimado en Tiputini, Tambococha e Ishpingo que se definirán y ajustarán cuando se haya perforado el primer pozo en Ishpingo.

Las especificaciones del crudo extraído, podrán ser establecidas únicamente posterior a las pruebas de producción sin embargo de acuerdo a registros históricos el crudo producido es de 14-16 °API, aunque las evidencias históricas (no confirmadas) indican un rango de 11,5 a 16,5 °API. Los demás parámetros del crudo producido se conocerán exclusivamente cuando se hagan las pruebas de producción.

Para la perforación de pozos por los niveles de presión y peso de los equipos se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura donde se armará la torre y todo el equipo de perforación. Se instalarán también generadores, bombas y otros elementos asociados.

El promedio de consumo total de agua en la actividad de perforación será de 7,9 l/s de agua captada para creación y mantenimiento del fluido de perforación, consumo de campamento y reinyección de rípios de perforación, pudiendo captar hasta el 10% de caudal del cuerpo hídrico, sabiendo que esto no afectaría el mismo, mientras que el volumen aproximado de lodos y rípios es de 250 m³. El consumo de agua a mayor detalle se presenta en el Anexo 20-12.

Previo a la captación de agua se realizarán los trámites pertinentes ante la entidad de control correspondiente, de ser el caso.

4.6.2.5 GENERALIDADES

Los tipos de pozos planeados son verticales (uno por plataforma), direccionales y horizontales, orientados a alcanzar las areniscas Napo M1, M2 y U a una profundidad en TVDSS de +/- 4050 pies hasta 5000 pies como objetivo de fondo.

Se considera una profundidad total de 5100 pies, medida en TVDSS.

La profundidad total sin embargo puede variar o ajustarse cuando se realicen las perforaciones, aunque estas no presenten variaciones considerables; sin embargo, dependerá del ajuste efectuado por control geológico, dejando un bolsillo mínimo de 100 pies por debajo de la zona de interés.

La evaluación del reservorio se la realizará bajando Registros eléctricos como: MSFL-MEL-SDL--DSN -CSNG- CAL- PE- HRI- SP-FWS.

4.6.2.6 ESTADO MECÁNICO

- Hueco de 16" hasta 3650' MD, revestimiento de 13 3/8", 68#, K-55, BTC.
- Hueco de 8 1/2" hasta 5100' MD, Liner de 7", 26# P-110, BTC.

Por las características del pozo a perforar, su profundidad y razones de seguridad se contratará un equipo de gran potencia y magnitud particular que favorece a la operación y a la protección ambiental puesto que reduce los riesgos y garantiza una operación eficiente.

Actualmente PETROAMAZONAS EP, viene contratando los servicios de empresas reconocidas en este campo de acción para el desarrollo de estas actividades, por tanto, los servicios integrados y la Torre de Perforación estarán bajo la responsabilidad de la empresa contratada, todas ellas con la coordinación y control de personal del departamento de Perforación de PETROAMAZONAS EP.

4.6.2.7 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN

Los taladros de perforación para las operaciones en los diferentes campos de PETROAMAZONAS EP, tienen un alto estándar cumpliendo normas internacionales API, ISO, ANSI, OSHAS, etc, ya que se solicitan equipos de última generación, además cumplen con los más altos estándares en certificaciones, calibraciones, mantenimientos.

A continuación, se detallan los equipos principales utilizados dentro de los proyectos de perforación:

EQUIPOS DE PERFORACIÓN DE 2000HP

DRAWWORKS - MALACATE:

- 2000 HP 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:

- 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.
- Los 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 medidos bajos las normas Tulas, libro VI, Anexo No. 5.

MUD PUMPS - BOMBAS DE LODO:

- 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", 6-3/4" y 6".

MÁSTIL Y SUB ESTRUCTURA:

- Carga nominal en el gancho, 1100000 (Un millón cien mil libras.)

TOP DRIVE:

- Varco, BJ, Canrig o similar, Capacidad, 500 tn. Torque continuo mínimo requerido de 37500 ft.lbs, torque máximo efectivo 42000 ft.lbs. y torque máximo nominal 55000 ft.lbs.

MESA ROTARIA:

- 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 12000'
- Totco (Drift indicador)

TANQUES DE LODO:

- 2x 500 bls. c/u total 1000 bls.
- 2 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 Explosión

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.

EQUIPO DE REINYECCION DE CORTES: (en el caso que se defina por este procedimiento)

- Está constituido por:
 - o Un Sistema de transporte de los ripios (pueden ser canaletas semicerradas con tornillos sin fin o bandas viajeras) lo cual provee un sistema apropiado y seguro de transporte y que por lo general es de accionamiento neumático.
 - o Un Sistema de conversión a lechada; es aquí donde los recortes que han sido colectados y transportados desde las zarandas se convierten en una lechada bombeable, para esto se usa (que puede ser en unidades compactas modulares) un tanque para sólidos gruesos, un tanque para sólidos finos, agitadores, zarandas de clasificación, bombas centrífugas, molidor de recortes y sistema de control del proceso)
 - o El equipo de reinyección constituido por el tanque de almacenamiento de la lechada, bomba de inyección y equipo de monitoreo y medición de parámetros.

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 pre-tensionadas, con canasta de ángulo ajustable entre -5° a +3°, 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 75 HP y que den 1185 rpm.

STAND PIPE:

- 1 Dual x 5" nominal OD, 4" id, x 5000 psi wp. O dual x 5 ½" nominal OD, 4 ½" id x 5000 psi.

COMPRESORES DE AIRE:

- 2 compresores 194 pies cúbicos cada uno y 145 psi.

INDICADOR DE PESO:

- Indicador de peso en consola de perforador

INSTRUMENTACIÓN:

- 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:

- Kelly Cocks. Válvula superior e inferior de 5000 PSI de presión de trabajo.
- Válvula de seguridad para Drill Pipe de 5000 PSI de presión de trabajo.

BOP's STACKS (API-RP53):

- 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:

- 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
- 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) }
- 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:

- 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 PETROAMAZONAS EP.

DRILL PIPE Y DRILL COLLARS:

- 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
- 12000' 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.
- 2000' drill pipe de 3 1/2" grado S-135 HT38 x 13,3 lpp x 3 1/2" IF u 2000' 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 ½", 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.

EQUIPO DE IZAJE:

- Manual Tongs, Slips, Elevators, Llave Hidráulica de 5 ½" 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.
- Bomba del río, dúplex doble acción, línea de agua y construcción.
- Diésel = 1 x 500 bls.

LLAVE MANUAL - MANUAL TONGS:

- 1 set tipo BJ, o similar.
- Power Tongs, 1 Eckel ó similar, hasta 20", con hid. Power unit.

DETECTOR DE CONTROL DE H2S:

- La CONTRATISTA proveerá cuatro detectores de gases múltiples fijos y dos portátiles,

CÁMARAS DE MONITOREO:

- Cuatro cámaras de monitoreo con sistema de grabación.

GENERADOR PORTÁTIL:

- Un (1) Generador portátil de 250 kw.

CAMPAMENTO:

- El equipo deberá tener facilidades de hospedaje y alimentación para todo el personal del taladro, contratistas y sub-contratistas.
- Campamento satélite en el sitio del pozo o en otra locación con capacidad para cincuenta (50) personas, la cantidad de personas serán relativas al trabajo en sí.
- Mini camp en el sitio del pozo con capacidad de al menos treinta (30) personas, la cantidad de personas serán relativas al trabajo en sí.
- El equipo deberá proveer facilidades de hospedaje y alimentación para todo el personal.

4.6.2.8 PROGNOSIS GEOLÓGICA
Tabla 4-18: Prógnosis Geológica

Marcadores / Formación	TOPE TVDSS (ft)	BASE TVDSS (ft)	Comentarios
Indiferenciado	0	2000	Arcillas limosas de color rojo, naranja o púrpura, con intercalaciones de areniscas tobáceas con abundante material detrítico volcánico
Formación Orteguaza	2000	2980	Lutita de color café naranja, con intercalaciones de limolitas y areniscas de color verdoso.
Formación Tiyuyacu	2980	3650	Intercalaciones de arcillolitas y limolitas de color rojizo a ladrillo, con areniscas de grano grueso, en partes conglomeráticas.
Formación Tena	3650	4050	Limolitas, arcillas y limo-arcillas de color rojizo.
Formación Napo	4050	5100	Intercalaciones de areniscas de grano fino. a medio con lutitas negras y calizas,
Profundidad Total	5100		

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

4.6.2.9 SECUENCIA DE OPERACIONES
1. HOYO DE 16" Y REVESTIMIENTO DE 13 3/8" (0' MD - 3650' MD)

- Realizar reunión de seguridad.
- Armar BHA # 1
- Broca 16" Tricónica XN1G, 7 5/8" Reg. Pin

Motor 9 5/8" Lobe 3/4 - 6.0 Etapas- Camisa Estab. 15 3/4"

XO Sub, 7 5/8" Reg. Pin x 6 5/8" Reg. Box

8" x 15" Estabilizador, 6 5/8" Reg. Pin x Box
DWD 1200 System 8", 6 5/8" Reg. Pin x Box
UBHO, 6 5/8" Reg. Pin x Box
XO Sub, 6 5/8" Reg. Pin x 4 1/2" IF Box
27x 5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box
6 1/2" Martillo de Perforación, 4 1/2" IF Pin x Box
15x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box.

- Perforar con flujo controlado máximo 250 gpm hasta 300', luego incrementar gradualmente el flujo a 1100 gpm (debido al diámetro del hoyo la optimización de la hidráulica está basada en el máximo flujo), mantener verticalidad hasta los 500' MD.
- Bombear píldora, circular mínimo 1,5 fondo arriba, o hasta que el pozo este limpio monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda.
- Realizar viaje a superficie para cambiar broca Tricónica por PDC.
- Realizar viaje corto a las 40 hrs, ó según requerimiento del pozo. La secuencia operacional durante el viaje dependerá de las condiciones del hoyo. Máximo overpull 50 Klbs.
- Antes de cada viaje bombear píldora, circular como mínimo 1,5 fondo arriba, o hasta que el pozo este limpio monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda.
- Acondicionar el lodo antes de bajar revestimiento, incrementar el peso del lodo mínimo igual al ECD.
- Realizar reunión de seguridad pre-operacional entre todo el personal, preparar mesa y empaque de llenado automático (fill up tool).
- Bajar revestidor de 13 3/8", K-55, 68 lbs/pie aproximadamente hasta 3650 MD.

1 Zapato flotador convencional, BTC, perforable con broca PDC

1 junta de revestidor 13 3/8", K-55, 68 lbs/pie, BTC

1 collar flotador convencional, BTC, perforable con PDC

87 juntas de revestidor 13 3/8", K-55, 68 lbs/pie, BTC

- Centralizar de acuerdo al programa de cementación, adicionalmente instalar un centralizador tipo canasta a +/- 200' del cellar.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos flotadores, y el torque adecuado de "Ajuste". Circular en los puntos que encuentre obstrucción.
- Para reducir tiempo se instalará la cabeza de circulación en la última junta a bajarse, se subirán acopladas para ser ajustadas en el piso de la torre, con el torque adecuado. Se colocará suelda fría solo en el shoetrack.

- Una vez en el fondo, levantar la cabeza de cementación, las líneas y circular por lo menos un retorno.
- Verificar la condición de los tapones de desplazamiento, antes de instalarlos en la cabeza de cementación.
- Realizar reunión de seguridad con todo el personal, proceder con la cementación de acuerdo al programa.
- Asentar tapón con 500 psi encima de la presión final de desplazamiento.
- Si no hay retornos en superficie realizar top Job.
- Para cubrir el espacio anular entre cañerías de 20" y 13 3/8", soldar platinas en forma de medias lunas y válvula de 3" al conductor de 20".
- Realizar el corte bruto de los revestidores de 20" y 13 3/8" y biselar topes.
- Instalar la sección "A" y probar sellos con 1500 psi, por 10 min. Coordinar con Producción la correcta orientación de las válvulas del cabezal.
- Cambiar camisas de bombas de lodo a 6".
- Instalar el conjunto de preventores, equipados con preventor anular, doble rams, blindrams, conectar línea de matar, chokemanifold y líneas al desgasificador.
- Probar el conjunto superficial de seguridad, línea de matado y válvulas con 300 psi/5 min, y 3000 psi/5 min.
- Instalar con una junta de DP, el tapón probador de copa, retirar la junta de tubería, cerrar el blindrams y la válvula HCR, probar con 300 psi/5 min y 3000 psi/5 min.
- Instalar una junta de DP, cerrar el pipe rams y probar en conjunto con las válvulas del manifold con 300 psi/5min, y 3000 psi/5 min.
- Cerrar preventor anular, probar con 300 psi/5 min y 1500 psi/5 min. Retirar el probador de copa y desarmar junta de tubería.
- Todas las pruebas deben efectuarse con agua. Las pruebas deben ser satisfactorias antes de reanudar la perforación.
- Realizar prueba completa de funcionamiento del acumulador Koomey.
- Instalar el buje de desgaste y revisarlo periódicamente.
- Recomendaciones de lodo: Sistema en base agua: Nativo.
- Tener 200 bbl de lodo de matado con un peso entre 12 ppg densificado con barita. Este fluido debe estar disponible en el caso de ocurrir un potencial flujo de agua alrededor de los 1600' MD. Si el lodo de matado no es usado, se lo usará progresivamente en esta sección.
- Mantener el MBT entre <25 lbs/bbl, Mientras más limpio este el lodo existirá menos posibilidades de embolamiento y de taponamiento de la línea de flujo.
- Controlar el uso de adelgazantes al mínimo mientras se perfora, ya que un sistema muy disperso puede complicar el proceso de dewatering.

- Grava es posible que se presenten en este intervalo por lo que se requiere incrementar la reología para obtener una buena limpieza del hueco. Usar Gel prehidratado o PAC con este propósito.
- En el caso de encontrar gravas se puede presentar una pérdida de circulación en esta formación. Combatir este problema con KWIK SEAL; para pérdidas por debajo de 25 bbl/hr se lo puede combatir mezclando píldoras con algunos productos para pérdida de circulación (KwikSeal, Carbonata de Calcio). En caso de ser mayor, con una concentración total de 50 ppb, ubicando la píldora en la zona de la pérdida.

2. HOYO DE 8 1/2" Y LINER DE 7" (3650' MD - 5100' MD)

- Realizar reunión de seguridad
- Armar BHA # 2

Broca 12 1/4" PDC, FMH3565ZR, 6 5/8" Reg. Pin
Motor. 8" Lobe 6/7 - 4.0 Etapas. Camisa Estab. 12",
8" Float Sub, 6 5/8" Reg. Pin x Box
8" x 11 3/4" String Estab, 6 5/8" Reg. Pin x Box
8" DWD, 6 5/8" Reg. Pin x Box
XO Sub, 6 5/8" Reg. Pin x 4 1/2" IF Box
27x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box
6 1/2" Martillo de Perforación, 4 1/2" IF Pin x Box
15x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

- Bajar BHA #3 armando paradas de DP de 5" hasta completar la longitud para llegar a la profundidad total de la sección (si no se ha armado las paradas antes de iniciar la perforación).
- Bajar BHA # 3 hasta el collar flotador. Perforar collar y cemento, hasta 10' antes del zapato flotador. Cerrar el preventor anular, probar casing con 800 psi/10 min abrir preventor anular. Continuar perforando cemento, zapato flotador y 10' de formación (perforar bajo del zapato con flujo controlado máximo 350 gpm). Realizar cambio de lodo Nativo hasta que el peso de entrada sea igual al peso de salida. Realizar FIT con un peso de lodo equivalente de 12 ppg.
- Continuar perforando verticalmente hasta 3650'MD, tope inferior de Tiyuyacu, incrementar gradualmente el flujo a 900 gpm, a 4050' MD - 250' TVD abajo del tope de la Formación Tena - controlar parámetros para atravesar el conglomerado superior de +/- 110' de espesor).

- Bombear píldora, circular mínimo 1,5 fondo arriba, o hasta que el pozo este limpio, monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda, sacar sarta hasta superficie para cambio de broca PDC por Tricónica. La secuencia operacional durante el viaje dependerá de las condiciones del hoyo. Máximo overpull 50 Klbs.
- Realizar reunión de seguridad.
- Armar BHA # 4

Broca 8 1/2" PDC-FMH2665ZR, 4 1/2" Reg. Pin
Motor 6 3/4". Lobe 6/7-5 etp. Camisa 8 1/4".
6 3/4" x 8 1/8" Estabilizador, 4 1/2" IF Pin x Box.
6 3/4" DWD, 4 1/2" IF Pin x Box
27x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box
6 1/2" Martillo de perforación, 4 1/2" IF Pin x Box
15x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

- Bajar BHA #4 armando paradas de DP de 5" hasta completar la longitud para llegar a la profundidad total de la sección (si no se ha armado las paradas antes de iniciar la perforación).
- Bajar BHA # 4 hasta el collar flotador. Perforar collar y cemento, hasta 10 pies antes del zapato flotador. Cerrar el preventor anular, probar revestidor con 1000 psi/10 min. Abrir preventor anular. Continuar perforando cemento, zapato flotador y 10 pies de formación (perforar bajo del zapato con flujo controlado máximo 250 gpm). Acondicionar el lodo de la sección anterior utilizando todo el equipo de control de sólidos hasta que el peso este en 9,0 ppg. Realizar FIT con un peso de Lodo equivalente de 13,5 ppg.
- Perforar hasta 5100 pies, bombear píldora, circular mínimo 1,5 fondo arriba o hasta que el pozo este limpio, monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda.
- Realizar viaje a superficie. Si se presentan problemas en el viaje, realizar viaje corto. La secuencia operacional durante el viaje dependerá de las condiciones del hoyo. Máximo overpull 50 Klbs.
- Armar unidad y equipo de superficie para perfilar pozo, realizar reunión de seguridad.
- Correr Registros HRAI-MSFL-MEL-SP-BCAS-ICT (6 brazos) -SDL-PE-DSN-CSNG-JAR (INSITE).
- Armar BHA #5 de limpieza

Broca 8 1/2", Tricónica, 4 1/2" Reg. Pin
6 3/4" x 8 3/8" Near Bit, 4 1/2" Reg. Box x 4 1/2" IF Box
2x 6 1/2"DC, 4 1/2" IF Pin x Box

27x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

6 1/2" Martillo de Perforación, 4 1/2" IF Pin x Box

15x5" HWDP, 4 1/2" IF Pin x Box

- Bajar BHA #5 hasta el fondo. Bombear píldora, circular mínimo 1,5 fondo arriba, o hasta que el pozo este limpio, monitoreando el tamaño de los cortes por zaranda. Sacar tubería a superficie (la tubería será medida). La secuencia operacional durante el viaje dependerá de las condiciones del hoyo. Máximo overpull 50 Klbs.
- Incrementar el peso del lodo si es necesario.
- El colgador de liner y settingtool deben estar revisados y listos para bajarse con el DP". Conejear toda la tubería y drill pipe que se utilizará. La bola del liner deberá tener 2/16", menos que el drift de DP.
- Realizar reunión de seguridad entre todo el personal, preparar mesa, cambiar los rams a T".
- Bajar Liner de 7", 26 lbs / pie, P-110, BTC.
1 Zapato flotador, convencional, perforable con broca PDC.
1 juntas de liner 7", 26lbs / pie, P-110, BTC.
1 tubo corto +/- 20 pies 7", 26 lbs/pie, P-11 O, BTC
1 collar flotador, convencional, perforable con PDC.
15 juntas de liner 7", 26 lbs /pie, P-110, BTC. (1 tubo corto de +/- 10' sobre la arenisca T principal)
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos flotadores, verificar el torque adecuado de "Ajuste". Circular en los puntos que encuentre obstrucción.
- Instalar el colgador y tapones según la recomendación del especialista del Colgador. Se colocará suelda fría solo en el shoetrack.
- Conectar el linerhanger con una parada HWDP (mínimo en la sarta 5 paradas de HWDP). Establecer circulación, Registrar el peso del liner.
- Bajar Liner 7" P-110, 26 lbs/pies, BTC hasta 5050' MD (zapato de revestidor de 9 5/8"), llenar el DP cada 10 paradas. Las condiciones de bajada del liner tales como velocidad, máximo peso de asentamiento, presión, etc., serán dadas y verificadas por el técnico del colgador del liner.
- En el zapato de 9 5/8", conectar manifold y la cabeza de cementación, establecer circulación, monitorear la presión de circulación. Dejar la cabeza de cementación conectada y parada en el piso del taladro. Determinar peso de la sarta subiendo y bajando.
- Continuar bajando el liner en hueco abierto y circular según se requiera. En fondo conectar el manifold y cabeza de cementación según instrucciones del técnico del colgador del liner.

El cuello del último DP deberá quedar 5' por encima del piso del rig, (se deberá tener suficientes tubos cortos de DP de 5").

- Mantener reunión de seguridad pre-operacional, probar líneas de cementación con 6000 psi/10 min.
- Cementar de acuerdo al programa. Bombear la lechada de cola y desplazar la capacidad de la línea con agua (importante tener en cuenta incompatibilidad del lodo y el cemento).
- Lanzar el tapón dardo (PumpDownPlug) e iniciar desplazamiento con la unidad cementadora, reducir la tasa de desplazamiento antes de alcanzar el wiperplug (de 10 bpm, a 1,5 bpm) con el objeto de ver el enganche del Pumpdownplug con el wiperplug, Recalcular el volumen de desplazamiento después de observar el enganche del wiperplug.
- Si no se nota el enganche, bombear el volumen teórico que se necesita y verificar si el tapón se lanzó.
- Asentar tapón con 500 psi sobre la presión final de desplazamiento. No sobre desplazar.
- Lanzar la bola de 2 5/8", que caerá a 250 ft/min (45 min aproximadamente).
- Colocar el settingtool en tensión previo a la expansión del liner, levantar 20000 lbs adicionales por encima del peso neutro de la sarta al settingtool.
- Presurizar con la unidad cementadora a 4500 psi para iniciar la expansión del liner. Inicie bombeando a baja tasa de 0,5 bpm hasta lograr la presión de expansión de 4500 psi. La tasa de bombeo deberá mantenerse constante, se monitoreará presión, volumen y tasa de bombeo. En caso de que no se presente expansión, lentamente bajar la presión a 1500 psi y luego a cero, para limpiar cualquier mugre proveniente del asiento de la bola, para repetir el proceso desde el inicio.
- Bombear el volumen requerido para la expansión y para que los perros se abran en el settingtool (la presión caerá), parar el bombeo y monitorear la caída de presión.
- Libere presión en el camión cementador y Registro de volúmenes de retorno.
- Después de asegurarse el asentamiento del liner, halar con 75000 lbs para asegurarse de su asentamiento. Llevar DP a peso neutro y asentar con 38000 lbs para liberarlo de la camisa de asentamiento del liner. Levantar el settingtool y halar fuera del hanger usando 50000-80000 lbs de overpull.
- Levantar 1 parada y circular en directa, reciprocando la tubería. Sacar el settingtool a superficie. No rotar el settingtool.
- Desarmar el DP, DC's y HWDP's sobrantes, instalar el árbol de producción y LIBERAR EL TALADRO.

4.6.2.10 RESUMEN DE PROGRAMA DE PERFORACIÓN
Tabla 4-19: Resumen Programa de Fluidos de Perforación

INTERVALO DEL HOYO	UNIDADES		
Diámetro del hoyo	Pulgadas	16	8 1/2
Diámetro del revestidor	Pulgadas	13 3/8	7
Volumen estimado	Bbls	4500	1645
Profundidad MD	Pies	3650	5100
Sistema Del fluido		Nativo	Dril'N
Densidad	LPG	8,4-10,8	9-9,4
Viscosidad de embudo	SEG / QT	35-50	40-60
Viscosidad plástica	cp	10-20	10-20
Punto cedente	LB/ 100 PIE ²	10-25	20-30
Filtrado		NA	<5
pH	ml. 30 min	8,5	9
MBT	Lb. / bbl	NA	<10

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Tabla 4-20: Resumen de Brocas e Hidráulica

Broca N	Tamaño	Condición	Compañía	Tipo	Boquillas
1	16	Nueva	Hughes Christensen	HC604	8 X 12
2	8 ½	Nueva	Hughes Christensen	HC605	7 X 12
3	8 ½	Nueva	Hughes Christensen	GT-C09	3*16+1*18
4	8 ½	Nueva	Hughes Christensen	HC606	6 x 12

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Tabla 4-21: Hidráulica

Tamaño de la broca	Pulgadas	16	8 1/2	8 1/2	8 1/2
Diámetro de Camisa	Pulgadas	6 3/4	6	6	6
Longitud del liner	Pulgadas	12	12	12	12
Máxima Presión 95%	Psi.	3479	3842	3842	3842
Máximo Strokes	Spm	120	120	120	120
Eficiencia 100%	Bbls/ stks	0,1328	0,1049	0,1049	0,1049
Eficiencia 95%	Bbls/ stks	0,1261	0,0997	0,0997	0,0997
Profundidad de entrada MD	Pies	0	3650	4142	4466
Profundidad de salida MD	Pies	3650	4142	4466	5100
Peso del lodo	Lpg	9,9-10,1	10,1-10,5	10,1-10,5	10,1-10,5
Punto cedente	Lbf /100 pies ²	25	25	25	25
Viscosidad Plástica	Cp	8	20	20	20
Flujo	Gpm	750	550	550	550
Presión en superficie	Psi	1768	3050	3050	3050
Boquillas	/ 32"	8 X 12	7 X 12	3*16+1*18	6 X 12
TFA	Pulgadas	0,88	0,77	0,77	0,77
Fuerza de impacto	Ldf	994	267	267	267
Perdida de presión en la broca	Psi	656,7	201,6	201,6	201,6

Tamaño de la broca	Pulgadas	16	8 1/2	8 1/2	8 1/2
Velocidad en jets	Pie / seg	272	149	149	149
HSI	HSI	1,29	0,67	0,67	0,67

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

4.6.2.11 EVALUACIÓN DEL RESERVORIO

Tabla 4-22: Muestreo de ripios de perforación

PROFUNDIDAD	INTERVALO DE MUESTREO
3650' TVD - 4000' TVD	CADA 30'

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Las muestras de ripios de perforación son tomadas con referencia a las zonas de interés y la litología perteneciente a esta zona.

4.6.2.12 REGISTROS ELÉCTRICOS REQUERIDOS

Tabla 4-23: Registros Electricos

REGISTROS	PROFUNDIDAD MD	DIÁMETRO DEL HOYO
HDIL,MAC,ML,GR	5100' - 3650'	8 ½"
ZDL,CN,GR	5100' - 4466'	8 ½"

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

Este tipo de registros se caracterizan por que evalúan zonas requeridas como son aquellas de interés de explotación.

4.6.2.13 PROGRAMA DE TUBERÍA DE REVESTIMIENTO

Tabla 4-24: Factores de Diseño, Seguridad y Propiedades de los Revestidores

ITEM	13 3/8" Superficial	7" Producción
Profundidad (pies)	0' - 3650'	3650'-5100'
Factor de diseño (Presión de estallido)	1,1	1,1
Mínimo Factor de seguridad (presión de estallido)	1,63	2,82
Factor de diseño (Presión de Colapso)	1,1	1,1
Mínimo Factor de seguridad (presión de colapso)	1,23	1,30
Factor de diseño (Tensión)	1,3	1,3
Mínimo Factor de seguridad (Tensión)	2,48	6,05
Factor de diseño (Triaxial)	1,3	1,3
Mínimo Factor de seguridad (Triaxial)	1,75	2,28
Peso (lbs/ pie)	68	26

ITEM	13 3/8" Superficial	7" Producción
Grado	K-55	P-110
Conexión	BTC	BTC
Resistencia Tensión (x1000 lbs)	1,069	8,30
Resistencia Presión estallido	3,450	9,960
Resistencia Presión Colapso	1,950	6,230
Diámetro interno (pulg)	12,416	6,276
Drift (pulg)	12,259	6,151

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda. 2019

1. Revestimiento 13 3/8", K- 55, 54,5 y 68 lbs / pie, BTC, se consideró 3650 pies MD del revestimiento vacío para diseño del colapso.
2. Revestimiento de 7", N- 80, 26 lbs / pie, BTC. Este liner de producción está diseñado para que en la etapa de producción este totalmente vacío.

4.6.2.14 CONSIDERACIONES GENERALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE FLUJO

➤ Replanteo y Levantamiento Topográfico

Antes de iniciar las operaciones, un grupo de topografía realizará el plano altimétrico y planimétrico del derecho de vía en la longitud de la línea de flujo.

El trazado y ubicación superficial de la línea de flujo será realizado con estacas revestidas de pintura a intervalos de 20 o 30 m, para facilitar su visualización durante la apertura de zanja. El trazado y estacado consistirá en la marcación de la DDV en líneas paralelas de acuerdo al ancho de apertura de zanja, calculado en aproximadamente en 1 m.

➤ Planimetría

Es el paso inicial en la preparación del derecho de vía de construcción. Una cuadrilla de prospección marcará con estacas los límites externos del derecho de vía, la ubicación central de la tubería, las líneas centrales de drenaje, elevaciones, carreteras, cruces de ríos y riachuelos, así como áreas de trabajo temporales tales como asentamientos, cruces de ríos y áreas de campamento.

➤ Desbroce y Nivelación

Cualquier obstáculo grande como árboles, rocas, arbustos y troncos de árboles serán removidos. Entonces, el derecho de vía será nivelado en aquellas áreas requeridas para producir una superficie de trabajo nivelada para permitir el transporte seguro de equipos y reducir el número y grado de ángulos verticales de tubería. En segmentos donde la tubería será instalada sobre la

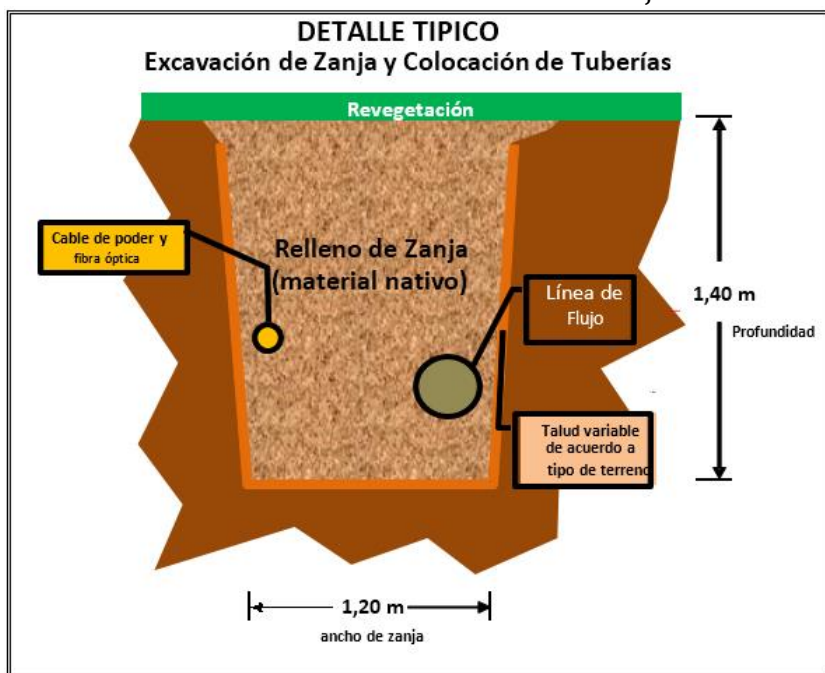
superficie, solo se talará la vegetación a nivel del suelo mientras se minimiza la nivelación del suelo.

Los restos y material excavado serán apilados a un lado del derecho de vía para permitir el uso del otro lado como área de acceso y almacenamiento para material de construcción. En áreas de siembra, la cubierta vegetal será apilada independientemente del subsuelo.

➤ **Excavación de Zanjas**

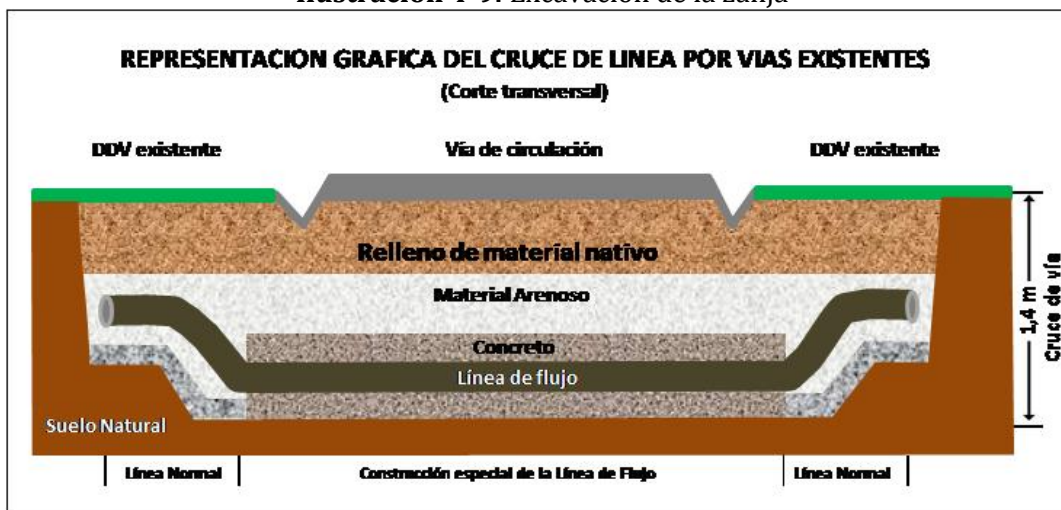
El procedimiento de apertura será: una primera etapa de marcación (mediante cal) del sector por donde pasará la línea de flujo, remoción de la capa vegetal del suelo, apertura mecánica de zanjas, remoción del suelo excavado a un borde de la zanja, nivelación manual del lecho de la zanja. La profundidad de excavación de las zanjas para la instalación de tubería es de aproximadamente 1,40 m por 1,20 m de ancho como se muestra en el detalle típico de la excavación de la zanja.

Ilustración 4-8: Excavación de la zanja



Fuente: E&E Consulting Cía Ltda., 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

Ilustración 4-9: Excavación de la zanja



Fuente: E&E Consulting Cía Ltda., 2019
Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

➤ **Revestimiento, Bajado y Tapado de Tubería**

En la tubería para la construcción de líneas de flujo el revestimiento es realizado directamente en fábricas previo a su envío a campo, es decir que las mismas incluyen el revestimiento.

La tubería revestida, luego de soldar la junta y haber pasado la misma por la inspección radiográfica o ultrasonido correspondiente, se aplicará la manta termocontraíble o se aplicará un sistema de pintura de acuerdo al procedimiento recomendado por el fabricante, con el cuidado de usar el equipo de protección correspondiente.

Se requiere una zanja para colocar la tubería bajo tierra. Esta zanja será excavada utilizando retroexcavadoras. La zanja se excavará a suficiente profundidad para permitir una cubierta apropiada entre la porción superior de la tubería y la superficie final del suelo luego de la colocación del relleno. Se tendrá en cuenta el grado de inclinación del terreno durante el proceso de excavación, tanto durante el corte de la zanja como durante su posterior relleno.

➤ **Instalación de Soportes Verticales**

La tubería en caso de ser necesario en tramos donde la línea debe ser colocada aérea, se utilizarán soportes de concreto o armazones estructurales tipo H. La profundidad total de penetración para los soportes variará dependiendo de la ubicación y condiciones del suelo, pero serán instalados a la profundidad requerida para proveer la estabilidad de la tubería a largo plazo.

➤ **Tendido de Tubería**

La tubería será transportada vía terrestre a los lugares o áreas de almacenamiento general, vía fluvial a los centros de acopio temporal y luego vía terrestre o aérea mediante cuerda larga a lado del derecho de vía donde serán almacenados sobre sacos rellenos con suelo del lugar o soportes temporales.

➤ **Bloqueo en los Extremos de Tubería**

Los extremos finales de las tuberías que están siendo unidas quedarán bloqueados al final de cada día de trabajo con el objeto de prevenir la entrada de agua, animales pequeños, tierra y otras obstrucciones que se pudieran depositar en su interior.

Este bloqueo de la tubería no se retirará a menos que se vaya a continuar con el trabajo de suelda. La forma como se haga el bloqueo del extremo abierto de la tubería tendrá que ser aprobado por un representante de Petroamazonas EP, en todo caso será una tapa metálica punteada alrededor del extremo de la tubería con la misma.

➤ **Curvado de la Tubería**

Los tubos serán transportados a los sitios de almacenamiento en secciones rectas. Se requerirá cierto número de curvas para permitir que la tubería siga las variaciones de la pendiente natural y cambios en la dirección del derecho de vía, con el fin de minimizar cualquier intervención del derecho de vía. La ingeniería y operación de curvatura de los tubos serán realizadas en el sitio cuando esto sea posible o en los acopios temporales. En los sitios donde los cambios de dirección no puedan obtenerse mediante el doblado elástico propio de la tubería, la contratista realizará doblados mecánicos en el campo. Todas las curvas tendrán un radio uniforme y estará distribuida en una longitud apropiada de la tubería.

El proceso de Curvado de Tubería consiste en realizar un doblado al tubo acorde a la topografía del terreno para poder realizar el bajado de la misma.

➤ **Alineación y Soldadura de la Tubería**

Al acoplar y apuntalar la línea, la tubería será colocada sobre soportes temporales (plataformas de madera) al lado de la zanja o sobre el soporte estructural. Los extremos de los tubos serán alineados cuidadosamente y soldados con paso múltiple para lograr una completa penetración de la soldadura. Solo se emplearán soldadores calificados para realizar las actividades de soldadura.

➤ **Pruebas no destructivas y Reparación de Soldaduras**

Para asegurar que la tubería ensamblada cumple con los requerimientos de fortaleza de diseño, el 100% de las soldaduras serán inspeccionadas tanto visualmente como por ensayos no destructivos del tipo volumétrico tales como radiografía o ultrasonido de acuerdo a la API 1104 Inspección No Destructiva.

- Revestimiento, Inspección y Reparación de Soldaduras en Campo

Luego de la soldadura, las áreas de las juntas soldadas serán revestidas con una capa de material compatible con el revestimiento de pintura epóxica, o de polipropileno según corresponda, aplicado en fábrica de acuerdo a las especificaciones recomendadas por el fabricante. El revestimiento de las secciones remanentes de tubería completadas será inspeccionado y cualquier daño será reparado.

Los materiales a ser utilizados en las juntas soldadas son la misma pintura epóxica utilizada para el revestimiento según las recomendaciones del fabricante.

➤ **Bajada de los Tubos**

Toda sección completa de tubería será levantada de sus soportes temporales y bajada a la zanja utilizando tiende tubos. Antes de bajar los tubos se inspeccionará la zanja para asegurar que esté libre de piedras u otros escombros que puedan dañar la tubería o su revestimiento protector. Antes de bajar los tubos a la zanja, éstos se inspeccionarán para asegurar que su revestimiento anticorrosivo no haya sido dañado y que la tubería sigue la alineación de la zanja.

➤ **Relleno**

Luego de colocar la tubería en la zanja se comenzará con el relleno. Si el material excavado tiene rocas grandes u otro material que pueda dañar la tubería, se colocará una cubierta de arena protectora alrededor de la tubería antes de comenzar el relleno. El material de relleno será entonces transportado hacia la zanja utilizando maquinaria pesada. Se dejará un pequeño coronamiento de tierra para contrarrestar cualquier potencial asentamiento futuro.

➤ **Pruebas de Presión y Conexión Final**

Luego de completar la soldadura y colocación de la tubería en la zanja, se limpiará la tubería y se realizarán mediciones para verificar la geometría interna de la tubería. Luego se realizará una prueba de presión en la tubería con el fin de asegurar que la misma tendrá la capacidad de funcionar a la presión pretendida.

Los segmentos de la tubería serán probados a la presión de prueba apropiada. Aperturas de venteo serán instaladas en varios puntos altos para facilitar el llenado con agua y se colocarán salidas de drenaje en varios puntos bajos.

➤ **Rotulación**

Toda la ruta de la línea de flujo estará adecuadamente señalizada.

Los materiales de señalización serán pintados, hechos de hormigón y plaquetas pintadas con información en detalle.

Finalmente se realizará un levantamiento topográfico final de la obra a fin de elaborar los planos as built, mostrando en detalles los procedimientos de la construcción.

Los criterios de instalación serán indicados por un representante de Petroamazonas EP, observando las Normas estipuladas para el efecto.

➤ **Programa de Transporte**

El material y equipo mecánico requerido para el proyecto, será recibido en áreas de almacenamiento que serán habilitadas para este fin, de acuerdo a requerimientos de espacio y movilización. El material será recibido bajo control de inventario de calidad de materiales y tubería, de manera que se puedan detectar defectos y rechazarlos o repararlos a la brevedad posible.

La tubería acopiada en los diferentes lugares de almacenamiento, estará dispuesta sobre caballetes o bases de madera (para evitar el contacto directo con el suelo) y, en sentido contrario a la dirección de los vientos predominantes de la zona. Además, la tubería con revestimiento estará almacenada con recubrimiento o bajo cubierta.

Los insumos como material tubular, materiales de construcción, serán almacenados en campamentos o en áreas ventiladas y bajo techo, con las medidas de seguridad adecuadas. El movimiento entre el área de almacenamiento será realizado con la utilización de una grúa en el sitio de acopio del material. El transporte será realizado en un tráiler revestido con material aislante para evitar daños al revestimiento de la cañería, hasta que llegue a la zona de almacenamiento en el campamento base; la carga máxima de cada tráiler, será de 20 Ton.

➤ **Características de la Tubería**

- El tiempo de vida de la línea de flujo será aproximadamente de 20 años.

- El cruce de arroyos, ríos y pantanos será de corte abierto y luego tapado. Una tolerancia de tres metros se mantendrá entre el fondo del lecho y el tope del tubo. La vegetación será protegida aplicando las normas ambientales
 - Después de la construcción de la línea de flujo, un corredor de inspección será mantenido.
 - Después de la construcción, los tramos de derecho de vía que cruzan por sitios con vegetación serán reforestados con especies vegetales locales.
 - Válvulas de Bloqueo con actuadores neumáticos serán instaladas a los dos lados de los cruces de ríos y quebradas. Las válvulas son de extremos soldables y serán enterradas conjuntamente con la tubería, solamente el actuador de la misma quedará sobre el nivel del suelo protegido dentro de un contenedor. De esta manera se garantiza que la tubería no tendrá que subir por encima del nivel del suelo en estos puntos.
 - La tubería será API 5L, ERW, y tendrá un 1/8" de sobre espesor adicional para la corrosión, ya que es una de las variables de mayor significancia para la siniestralidad.
 - La tubería deberá ser enterrada en toda su longitud, protegida en toda su trayectoria con un sistema de pintura externa FBE (FusionBondenepóxico) y revestimiento de hormigón con la debida protección catódica, y un sobre espesor de 0,125" de seguridad por corrosión, asumiendo 0,00625" de desgaste por año y 20 años de vida útil.
- **Requerimientos para la especificación y registro del procedimiento de soldadura (procesos).**
- Todos los soldadores deberán estar previamente calificados para soldaduras, bajo la norma API 1104.
 - Toda soldadura y prueba de la misma, se realizará conforme a las normas estándar API-1104, última edición.
 - La tubería cubierta por la Norma API 5L se unirá enteramente mediante la soldadura a tope empleando procesos de arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), el cual deberá contar con las respectivas especificaciones del procedimiento de soldadura (WPS), registros de especificaciones del procedimiento de soldadura (PQR).
 - Las especificaciones del procedimiento de soldadura estas deben ser calificadas para demostrar que se pueden realizar soldaduras con adecuadas propiedades mecánicas y sanidad, obtenidas en el procedimiento. Los detalles de cada procedimiento calificado deben ser registrados en su respectivo formato.
 - La información específica que deberá contener el procedimiento de soldadura será:
 - Proceso
 - Material del tubo y accesorios
 - Diámetros y espesores de pared

- Diseño de la junta
 - Metal de aporte y número de pases (cordones)
 - Características eléctricas
 - Características de la llama
 - Posición
 - Progresión de la soldadura vertical (ascendente o descendente)
 - Tiempo entre pases
 - Tipo y remoción de la abrazadera de alineamiento
 - Limpieza y/o esmerilado
 - Tratamiento de precalentamiento y post calentamiento
 - Gas protector y rapidez de flujo
 - Fundente de protección
 - Velocidad de avance
- Las varillas de soldadura las cuales serán especificadas por la Norma AWS A 5.1 o AWS A 5.5.
 - Se conservarán las varillas de soldadura en recipientes metálicos apropiados que los protejan de la humedad, tanto en el almacenamiento, como en el sitio de montaje (Cajas térmicas y termos de soldador) y la Contratista tiene la responsabilidad de protegerlas y evitar que se deterioren hasta el momento en que se las utilice en las sueldas.

➤ **Procedimiento de Soldadura**

Recalificación de la especificación del procedimiento de soldadura

Se hará una recalificación de un procedimiento de soldadura cuando alguna de las variables esenciales ha sido modificada; entonces realizamos una recalificación cuando hay cambios en: en el proceso o técnica de aplicación, material base cual será agrupado según indica la Norma API 1104, diseño de la junta, posición girada a fija o viceversa, espesor de la pared, en el metal de aporte, las características eléctricas, en el tiempo entre pases, en la dirección de la soldadura, en el gas protector y rata de flujo, fundente de protección y velocidad de avance.

Ensayos para la calificación del procedimiento de soldadura

La preparación de las probetas, el número mínimo de probetas y ensayos, así como los ensayos de resistencia a la tensión, de rotura (Nick Break), de doblado de cara y raíz, de doblado de lado, se realizará de acuerdo a la Norma API 1104.

Diseño y preparación de la unión

Las superficies a ser soldadas deben ser lisas, uniformes y libres de laminaciones, escoria, escamas, rasgaduras, grasa, pintura y otras que pudieran afectar adversamente la soldadura.

El diseño de la junta y el espaciamiento entre los extremos lindantes estarán de acuerdo con la especificación del procedimiento de soldadura.

A menos que se especifique lo contrario, la tubería tendrá los extremos biselados en un ángulo de 30° más 5° menos 0° medidos desde una línea perpendicular al eje de una tubería. Todos los biselados de fábrica serán conforme al diseño de la junta establecida en la especificación del procedimiento de soldadura.

El bisel de campo se ejecutará por una herramienta o una máquina de corte con oxígeno. Si Petroamazonas EP autoriza, se puede también emplear el corte manual con oxígeno. Los extremos biselados estarán razonablemente lisos y uniformes y las dimensiones estarán de acuerdo con las especificaciones del procedimiento de soldadura.

El alineamiento de los extremos lindantes será de tal forma que minimice del desalineamiento entre las superficies. Para los extremos de tubería del mismo espesor nominal de pared, el desalineamiento no excederá de 1/16" (1,59 mm). Si un gran desalineamiento es causado por variación de las dimensiones, será distribuido por igual alrededor de la circunferencia del tubo. El martilleo del tubo para obtener una alineación apropiada será mantenido al mínimo.

Las abrazaderas de alineación serán usadas en soldaduras a tope con la especificación del procedimiento. Cuando es permisible retirar la abrazadera de alineación antes de terminar el cordón de raíz la parte completa de esta estará espaciada en segmentos aproximadamente iguales, alrededor de la circunferencia de la junta. Sin embargo, cuando se emplea una abrazadera interna de alineación y las condiciones hacen fácil prevenir el movimiento del tubo o si la soldadura estuviera sometida a esfuerzos indebidos, el cordón de raíz será terminado antes de liberar la tensión de la abrazadera.

Los segmentos aplicados de cordón de raíz en conexiones con las abrazaderas externas, serán espaciados uniformemente alrededor de la circunferencia del tubo y tendrán una longitud acumulativa por lo menos del 50% de la circunferencia del tubo antes de remover la abrazadera, esto se realizará bajo aprobación de un representante de Petroamazonas EP.

➤ **Requerimientos Adicionales**

Condiciones Atmosféricas

La soldadura no se realizará cuando la calidad de la misma sea deteriorada por las condiciones atmosféricas prevalecientes del tiempo, incluyendo, pero no limitándose a la humedad del aire, vientos con arena, o vientos fuertes. Puede emplearse protectores contra el viento cuando sea necesario. La compañía decidirá si las condiciones atmosféricas del tiempo son apropiadas para la soldadura.

Espacios Libres

Cuando un tubo es soldado sobre la tierra, el espacio de trabajo alrededor del tubo para la soldadura no debe ser menor de 16" (406 mm). Cuando el tubo es soldado en una zanja el hueco tipo campana será de tamaño suficiente para proveer al soldador de un acceso fácil a la junta.

Limpieza entre Cordones

La cascarilla y la escoria serán removidas de cada ranura y cordón, serán utilizadas herramientas mecánicas cuando sea determinado por la especificación del procedimiento de soldadura; de otra manera la limpieza puede realizarse con herramientas mecánicas o manuales. Cuando es un automático o semiautomático. Los grupos de porosidad superficial, inicio del cordón y los puntos altos serán removidos por esmerilado antes de depositar el metal de soldadura sobre ellos. Cuando sea requerido por la compañía, los depósitos de cristal duro antes de depositar el metal de soldadura sobre ellos.

Identificación de Soldaduras

Para identificar quien realiza la soldadura, cada soldador grabará en la tubería el código indicado por un representante de Petroamazonas EP. En el caso de que el soldador trabaje en un solo lado de la tubería, su marca aparecerá en ese lado.

➤ **Defectos o Daños de la Tubería**

En el caso que se descubra laminaciones o rajaduras en los extremos de la tubería durante el proceso de suelda, la unión que posee tal defecto será retirada y no será utilizada en la construcción de la línea. Si los extremos de la tubería han sido dañados de modo que no se pueda conseguir un empate correcto para la suelda, el tubo será cortado y biselado con la máquina biseladora.

➤ **Requerimiento de Maquinaria y Equipo**

Limpieza y Restauración

Se removerán del área todos los restos y desechos de construcción, estructuras temporales, equipo de construcción y personal. Los campamentos temporales, áreas de trabajo y otras alteradas por las actividades de construcción serán restauradas lo más cercano posible a las condiciones existentes anteriormente. Los contornos originales del terreno se moldearán en lo posible para mantener el patrón de continuidad de drenaje contiguo. En áreas potenciales y existentes de sembrío, la cubierta vegetal que pudo haber sido removida durante el proceso de excavación será colocada de nuevo para cumplir con el proceso de regeneración de la flora del derecho de vía. En este momento se tomarán las medidas temporales y permanentes para el control de erosión y sedimentación, incluyendo regeneración de la flora en aquellos lugares donde esté previsto, se conformará el drenaje. El derecho de vía será revegetado, en aquellos lugares que así este planificado, de manera que facilite la inspección y reparación de la tubería.

Para la limpieza y mantenimiento del derecho de vía

Se empleará maquinaria pesada. El uso de maquinaria pesada se limitará durante las horas de 6h00 a 18h00 para evitar molestias sensoriales. Será necesario el desbroce de cobertura vegetal primaria y la pastura crecida de rebrote sobre el derecho de vía será objeto de limpieza.

Tapado de Zanja

Para el tapado de la zanja se utilizará el equipo pesado compuesto de bulldozer y retroexcavadoras a oruga, para acelerar el proceso, sin embargo, en lugares en donde no sea posible la aplicación de esta maquinaria se lo realizará de forma manual.

Se verificará que el material para el tapado de la zanja esté libre de piedras, escombros y ramas, que pudieran dañar el revestimiento de la tubería.

El cruce de los cuerpos hídricos será subterráneo por debajo del lecho a una profundidad de 3 m y no se alterará el normal curso del agua, para esto se realizará conforme se describe más adelante con el uso de excavadoras.

➤ **Ensayos no Destructivos**

Para garantizar la correcta aplicación de la soldadura en las juntas de unión entre tubos y garantizar la sanidad de misma y el cumplimiento del estándar API 1104, se ejecutarán ensayos no destructivos de tipo volumétrico tales como radiografía o ultrasonido industrial.

4.6.2.15 DISEÑO CIVIL

Se instalará señalización vertical dentro del campo visual, cruces de ríos y riachuelos para identificar las ubicaciones de la tubería y proveer información de contacto para emergencias.

La contratista se comprometerá a instalar la línea de flujo, según se ordene, firmada por el Administrador del Contrato de Petroamazonas EP sujetándose a los plazos y condiciones señalados en cada orden. El Administrador del Contrato de Petroamazonas EP -que emite la orden de trabajo- fijará el tiempo máximo, tomando en consideración los valores calculados, así como la ubicación, configuración del terreno, condiciones climáticas, etc.

El tendido de la línea de flujo deberá seguir en lo posible una línea recta, procurando evitar dobleces y curvaturas innecesarias, tanto en el plano horizontal como vertical. En donde sea técnicamente necesario, se deberán colocar bloques de hormigón y/o marcos "H" para asentar las líneas y evitar su contacto con el terreno (posibilidad poco probable ya que toda la línea de flujo será enterrada).

Se debe indicar que la línea de flujo a ser construida irá enterrada en su mayor longitud posible, exceptuando los sectores donde técnicamente los impida la situación geográfica, o facilidades operativas. La tubería a ser enterrada, será sometida a ensayos no destructivos al 100%.

➤ Ruta o trazado

La ruta será trazada con estacas de la siguiente manera:

- Terreno llano y tramo recto: cada 100 metros.
- Terreno llano y tramo curvo: cada 50 metros.
- Terreno quebrado y tramos rectos: cada 50 metros.
- Terreno quebrado y tramos curvos: cada 30 metros

Las estacas tendrán 2" x 2" x 24" y pintado parcial fosforescente de 4" en la parte superior.

La ruta en cruce de ríos, quebradas, puentes, o cualquier otra instalación debe ser trazada en detalle y aprobada por la compañía contratista y el administrador del proyecto.

4.6.2.16 DERECHO DE VÍA

Los derechos de vía para la instalación líneas de flujo serán los establecidos anteriormente, dentro de los cuales se puede operar y girar libremente los equipos y maquinarias involucradas con la construcción.

4.6.2.17 TRANSPORTAR, TENDER, ALMACENAR Y SOLDAR TUBERÍA

Transportar

La velocidad de transporte de los tubos sin revestimiento y los revestidos será de tal manera que no origine flexión o deslizamiento y con los permisos para circular ya sea por vía terrestre, fluvial o aérea, si el caso lo requiere, debemos tener especial cuidado en:

- No sobrepasar los pesos autorizados en cada uno de los medios de transporte
- No sobrepasar velocidades establecidas en cada sector, el transporte debe hacerse preferiblemente en horas diurnas.
- Contar con seguro de carga por posibles accidentes originados hacia terceros.

Tendido

La tubería a instalarse, de acuerdo a los requerimientos de PETROAMAZONAS EP, tiene sus especificaciones claras que deben ser conocidos por la Contratista.

En el tendido, al bajar los tubos se deberá cumplir con:

- Utilizar maquinaria adecuada, Side boom o montacargas.
- En áreas rocosas, el regado de los tubos debe ejecutarse con más cuidado por los posibles deslizamientos de rocas si los tubos golpean el suelo.
- Si los tubos tienen revestimiento especial, es mejor utilizar cojines de amortiguamiento.

En el tendido se incluirá las válvulas de bloqueo y de seguridad, los reguladores de presión, medidores, revestimientos, conexiones y todo accesorio señalado en los planos e inspeccionado por los inspectores o supervisores de la obra.

La tubería será enterrada de acuerdo con los requerimientos del "Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador". Sin embargo, tomando en consideración las restricciones impuestas por las condiciones del suelo a lo largo de la ruta de la tubería, podría haber áreas donde la tubería requiera en mínimos tramos ser aérea.

La Contratista, utilizando sus obreros, herramientas, materiales y equipos, deberá realizar el enterrado total del oleoducto, exceptuando los sitios que el Representante de PETROAMAZONAS EP lo indique y donde técnicamente los impida la situación geográfica o infraestructura preexistente.

Recubrimiento y enterrado de la tubería

La Contratista, utilizando su equipo y obreros, deberá realizar la excavación de la zanja correspondiente para el enterrado de la tubería. La zanja deberá tener como mínimo una profundidad de 1,2 a 1,4 m por debajo del nivel natural del piso, sin embargo, esta profundidad también estará marcada por el nivel freático de la zona, que, aunque se ha buscado para el trazado las zonas más altas y secas, puede tenerse cierta dificultad, especialmente en las zonas cercanas a los cuerpos hídricos. En el fondo de la zanja se verificará que se encuentre totalmente limpia para lo cual se deberá retirar cualquier elemento en forma manual previo a rellenar con suelo nativo limpio, sobre lo cual deberá ir asentada la tubería, para luego continuar cubriendo con el mismo material que haya sido resultado de la excavación.

Utilizando el equipo pesado y equipo de levantamiento adecuados para tubería como: tractor tiende tubos, grúa de castillo y/o telescópica, fajas de ancho y peso propicio para el trabajo, grilletes, estrobos, entre otros, para evitar lastimar el revestimiento, la Contratista procederá a ubicar la tubería sobre la capa de arena en el fondo de la zanja, cuidando de no lastimar el revestimiento. Sobre la tubería asentada, se colocará una nueva capa de arena y el material propio de la zanja que fuera retirado al realizar la excavación.

Finalmente, con sus equipos, deberá dejar el terreno perfectamente compactado y nivelado, de suerte que no represente peligros o impedimento al normal flujo de vehículos (propios de la operación) personas o animales.

Almacenamiento de tubos y materiales

El almacenamiento de tubos y materiales (esmeriles, soportes, latas de soldadura, diésel para generadores de corriente eléctrica, cadenas, tizas de soldador, guantes y lentes de seguridad, cables, pinturas, etc.) se hará en lugares seleccionados y apropiados, terrenos nivelados, previendo no ser afectados por derrumbes, lluvias, incursiones de animales, desbordes de ríos, etc.

Estos lugares en los sitios que se hayan definido, deben contar con equipos de comunicaciones, vigilancia, contra incendio, planes de contingencias, mismos que serán elaborados conjuntamente por personal de la Contratista y PETROAMAZONAS EP.

Almacenamiento de tubos

Para almacenar los tubos se debe cumplir con:

- Almacenarlos formando estibas, apoyando los extremos y el centro de los tubos

sobre durmientes de madera, evitando contacto con el suelo.

- Cada capa deberá asegurarse contra movimientos laterales utilizando cuñas apropiadas.
- Máximo de 4 capas para tubos de 22" a 26" de diámetro.

Almacenamiento de materiales

El almacén de materiales debe estar ubicado en zona segura, ventilada, protegida del sol y de las lluvias. Contará con medios de comunicación con campo y con responsables de logística y suministro de materiales. Se asignarán ubicaciones de equipo contra incendio y de las rutas de salida de emergencia. También se asignarán rutas seguras para evacuar en casos de movimientos sísmicos.

Se nombrará un responsable del inventario diario. Las principales recomendaciones son:

- **Pintura de imprimación, esmaltes y solventes:** Los tambores de 42, 5 y 1 galones, deben almacenarse con todas las precauciones de los líquidos inflamables porque podrían causar explosiones y mantenerlos cerrados para evitar evaporación, entrada de agua de lluvia y/o contaminación de tierra u otra sustancia.
- **Cinta de Fibra de vidrio o similares:** Guardar enrollada y embalada en cajas resistentes.
- **Válvulas:** Almacenar tomando precaución de no golpear la cara de bridas, manivelas, vástagos y puntos de lubricación. Evitar que entre tierra en las partes internas. Proteger las caras de las bridas y toda superficie pulida, con grasa amarilla para evitar corrosión.
- **Empaquetaduras:** Mantenerlas en cajas bien protegidas contra la tierra y agua. Sacarlas de caja cuando ya se van a utilizar.
- **Bridas:** Almacenarlas en tarimas de madera. Proteger todas las superficies pulidas con grasa amarilla.
- **Tuercas, espárragos, arandelas:** Almacenarlas en cajas de madera, protegidas con aceite. Sólo retirar cuando ya se van a utilizar.
- **Latas de Soldadura:** Almacenarlas en estantes de madera cuidando no golpearlas.
- **Esmeriles, cortatubos:** Almacenarlos en tarimas de madera con su cartel de identificación, operativo o esperando reparación.

4.6.2.18 CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

Para la construcción y montaje la línea de flujo se considera la construcción de cruces de los cuerpos de agua, esto se realizará de manera convencional a cielo abierto. El trazado de la línea de flujo se ejecutará en zonas altas evitando dentro de lo posible el cruce de pantanos tanto por el beneficio técnico y ambiental que este representa. Para esto se tomarán en cuenta las mejores prácticas de construcción y respetando las normas y acuerdos internacionales que existan para proteger los humedales y aplicando la medición de riesgo (se sugiere desde el MAE considerar la Resolución VII.1 de la Convención de Ramsar, 1999, www.ramsar.org, que es una versión modificada de la evaluación de riesgos mediante la aplicación de técnicas de alerta temprana, que se encuentran consideradas en el proceso constructivo del proyecto).

4.6.2.19 PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

Una vez que finalice la instalación de los arreglos de la tubería y ampliación de las medidas operativas en los diferentes tramos, la línea de flujo será sometida a pruebas de presión, el desarrollo de estas pruebas se realizará cumpliendo con las directrices emitidas por la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos. Se dará fiel cumplimiento al Artículo 73 del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas vigente publicado en el Registro Oficial N° 671 del 26 de septiembre del 2002 en lo que respecta a Pruebas hidrostáticas de líneas de flujo.

Se notificará por escrito y anticipadamente a la entidad competente, sobre la ejecución de las pruebas hidrostáticas, mismas que serán supervisadas y aprobadas por un representante de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), dando cumplimiento al Acuerdo Ministerial N° 041 publicado en el R.O. 290 del 13 de junio del 2006.

El Caudal a utilizar para las pruebas hidrostáticas será de 1 l/s de manera temporal. Para la realización de las pruebas hidrostáticas la captación de agua se realizará de los mismos puntos donde se realice la captación para la fase de perforación pudiendo captar hasta el 10% de caudal del cuerpo hídrico, sabiendo que esto no afectaría el mismo. El punto de captación de agua se detalla en el ítem 4.6.4.1 del presente capítulo, mismo que deberá ser aprobado por los organismos de control.

Una vez terminada la prueba hidrostática se dará tratamiento al agua hasta que cumpla con los límites de descarga permisibles determinados por el RAOHE, Tabla 4a, para ser reinyectada; en caso de que esta actividad no sea posible, será descargada de forma puntual.

Prueba Hidrostática: Previo a la prueba, debe completarse el llenado del tramo a ser probado. No se debe permitir el trabajo de equipo pesado en las inmediaciones del tramo.

Si hay válvulas instaladas a ser probadas, estas deben estar abiertas al 100% como medida preventiva contra daños en las mismas.

Se debe verificar que toda la instrumentación y registradores están en buen estado de funcionamiento.

Verificado el sistema, se inicia la presurización gradual mediante una bomba de desplazamiento positivo hasta alcanzar el valor de presión establecido. Se debe tomar registro horario de inicio de la prueba y de todos los parámetros de la prueba.

Estas lecturas deben repetirse cada 30 minutos a todo lo largo del periodo de prueba y compararlos con las lecturas directas de los instrumentos locales. Durante la prueba debe controlarse que la presión no se eleve por encima del máximo establecido por efecto de la expansión térmica del agua y se debe purgar en caso necesario.

En caso de encontrarse fugas o mal funcionamiento del sistema de prueba, se debe solucionar el problema.

Prueba de Resistencia: Seguidamente se procederá con la prueba de resistencia, bajo los mismos criterios anteriores y será satisfactoria al completarse las 24 horas establecidas. En caso de encontrarse problemas de fuga, rotura, defecto o daño de la tubería o uniones soldadas, la sección que se retira debe marcarse y almacenarse adecuadamente, registrándose:

- **Sección a la que pertenecía**
- **Fecha de la falla**
- **Progresiva en la que se encontraba instalada**
- **Parámetros al momento de la falla.**

➤ **Vaciado**

Una vez concluidas las pruebas hidrostáticas se realizará los ensayos de calidad de agua correspondientes y si los mismos cumplen los parámetros aceptados en la normativa, finalmente se reinyectará. Solo en caso de que la reinyección no fuera posible, se descargará al medio ambiente previo cumplimiento de la normativa, tabla 4a del RAOHE.

➤ **Secado**

Una vez vaciada la línea de flujo, se procederá al secado del interior de la tubería. El caudal de salida del agua será regulado por manómetro de descarga además de la utilización de conexiones

en T para disminuir la presión del caudal de salida, no se utilizarán productos químicos para la realización de la prueba hidráulica, consecuentemente no se requerirá realizar ningún tipo de tratamiento.

Utilizando sus equipos, obreros y materiales, la Contratista deberá llevar a cabo la prueba hidrostática de las líneas construidas, antes de ser entregadas a Petroamazonas EP, y de ser puestas en operación.

La prueba consistirá en lo siguiente:

- a. Una vez terminada la soldadura de toda la extensión de la línea (y antes de colocar ninguna válvula en la misma, en caso de requerirlo), la Contratista deberá limpiar el interior de la tubería, utilizando para ello un raspador (chancho o marrano) adecuado exclusivamente para ese fin y para el diámetro requerido. El chancho o raspador será desplazado a lo largo de toda la tubería, mediante un compresor de aire, suministrado por la Contratista.
- b. Una vez limpia la tubería, se procederá a sellar los extremos con accesorios fabricados para el efecto, y con las respectivas tomas para el llenado y presurización de la línea y para conectar los medidores de presión y temperatura.
- c. Con la bomba de volumen, se llenará la tubería con agua que la Contratista deberá suministrar, con sus equipos y personal, desde una fuente de agua cercana al sitio de trabajo. La Contratista debe verificar la calidad del agua a utilizar, de acuerdo con las regulaciones de Petroamazonas EP.
- d. Con la bomba de presión se procederá a elevar la presión del agua encerrada en el interior de la tubería, hasta el valor de prueba que determine el Supervisor o Director del Proyecto de PETROAMAZONAS EP.
- e. Una vez alcanzada esta presión, suspenderá el funcionamiento de esta bomba y con sus equipos (registradores de presión y dos temperaturas), procederá a registrar estos tres parámetros: presión, temperatura del interior de la tubería y ambiente. La prueba deberá iniciarse de preferencia al comenzar la noche, y se dará por terminada luego de 24 horas (para evitar el efecto de elevación de la presión, debido al incremento de temperatura de la tubería durante el día).
- f. Si la presión registrada en el equipo de impresión no presenta una disminución brusca o sostenida durante la prueba, ello significará que no hay pérdidas de presión por fugas, y se dará por aceptada la prueba. Caso contrario, será necesario determinar el sitio de la posible fuga y realizar la reparación. En este caso, la prueba deberá repetirse.
- g. Tanto del inicio como de la terminación de la prueba se levantará un acta conjunta entre el representante de Petroamazonas EP, el representante de la Contratista y el delegado de la

ARCH. Este es el único documento válido para garantizar y dar paso a la puesta en operación de la línea.

- h. Terminada la prueba en forma satisfactoria, la Contratista deberá realizar el vaciado de la línea, utilizando nuevamente un raspador (o marrano) que garantice la total evacuación del agua del interior de la tubería.

➤ **Relleno y Presurización**

La Contratista primeramente hará pasar un taco impulsado por aire comprimido a fin de limpiar la línea de cualquier suciedad. Luego, para comenzar la prueba hidrostática, la Contratista bombeará suficiente agua de prueba dentro de la sección de la línea para proporcionar lubricación a un raspador calibrador que será suministrado e insertado por la Contratista.

Este raspador calibrado estará equipado con una plancha medidora de un diámetro que será 1/8" menor que el diámetro interior de la tubería o aberturas de válvulas, según cuál sea más pequeño. Entonces la Contratista bombeará suficiente agua dentro de la línea para desplazar este raspador a todo lo largo de línea o sección. Podrá usarse una bomba centrífuga para la operación de rellenado.

En caso de que el raspador se detenga por alguna causa, sea está por obstrucción o deformación de línea, la Contratista por sus propios recursos ubicará al raspador y la causa de la detención. El retirar la obstrucción o restricción, volver a colocar el raspador en la línea y continuar la operación de llenado será por cuenta de la Contratista.

Cuando el raspador llegue al final de la línea o sección de tubería, la Contratista lo retirará, eliminará el aire y cerrará el sistema para la presurización. Al aplicar presión a la tubería, la Contratista utilizará una bomba multi-pistón de desplazamiento positivo y la hará funcionar a una velocidad de bombeo suficientemente baja como para minimizar choques, golpe de ariete y oleajes en el sistema. La operación completa de presurización seguirá los siguientes procedimientos y secuencias.

Llenar la línea con agua para pruebas y dejarla permanecer por un mínimo de 1 hora a fin de permitir que la temperatura del agua y del ambiente se aproxime al mismo valor.

➤ **Presurizar la línea de flujo**

Cerrar y desconectar la bomba de presión y dejar la tubería presurizada sin tocarla, por 24 horas.

Si ocurre una pérdida de presión durante cualquiera de los pasos indicados, y si se determina que esto no se debe a una reducción en la temperatura del agua de prueba, la Contratista suspenderá la prueba y tomará los pasos necesarios para ubicar y reparar el escape antes de continuar con la prueba.

La prueba hidrostática solamente se considera completa y satisfactoria después que los datos registrados hayan sido revisados y aceptados por el Representante de Petroamazonas EP y un representante del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables.

Después que la línea ha sido probada, la Contratista proporcionará y hará pasar uno o más raspadores impulsados por presión de aire, para desplazar el agua de prueba de la línea, a satisfacción del representante de Petroamazonas EP.

Si cualquiera de estos raspadores quedare atascado debido a fallas en la fabricación o en los materiales proporcionados por la Contratista, será responsabilidad de ésta ubicar y recortar la obstrucción, reparar la línea y repetir la pasada del raspador.

Después de completar la prueba y de pasar los raspadores, la Contratista recortará la sección completada de la tubería, cualquiera en la que se hubiesen soldado boquillas de inyección, de medición o de aire, y la reemplazará con una boquilla soldada de un mínimo de 30 pulgadas de largo.

No se pedirá a la Contratista que vuelva a probar las conexiones de una sección de tubería con otra que ha sido probada, pero será responsable de cualquier escape que aparezca debido a descuido, mala conexión o materiales defectuosos.

➤ **Limpieza**

Luego de terminado el trabajo y antes de la aceptación por parte de Petroamazonas EP, la Contratista removerá del sitio de instalación, todo desecho y material de construcción, dejará el sitio de trabajo en condiciones limpias y ordenadas.

4.6.2.20 SISTEMAS Y PRUEBAS

Si el diseño lo amerita se instalará un sistema de válvulas lanzadoras y recetoras de instrumentos de limpieza y calibración en cada línea recolectora y deberán estar ubicadas en áreas licenciadas.

Las válvulas colocadas tendrán señal remota, especialmente en los cruces de río, de tal manera que pueda ser operada desde el Cuarto de Control, además se deberá contar con un sistema de detección de fugas.

➤ **Sistema de Limpieza**

Lanzadores y Receptores

Lanzador

Situado al arranque de la línea de flujo. Esta línea será limpiada regularmente para minimizar la cantidad de parafina, líquidos, y corrosión manteniendo la línea en perfectas condiciones de operación. El lanzador tendrá capacidad para lanzar "Chanchos Inteligentes" para medición de espesores de pared. Válvulas neumáticas de cierre automático serán operadas desde el cuarto de control.

Receptor

Posicionado al final de las líneas de flujo secundarias, el receptor podrá ser operado manual o automáticamente. En la etapa de operación, se realizarán actividades de control y seguimiento del normal funcionamiento de la línea de flujo secundario, los sistemas de medición y almacenamiento, tomando en cuenta las condiciones operativas de seguridad estándar.

4.6.2.21 LÍNEA DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA Y DE FIBRA ÓPTICA

Utilizando el mismo derecho de vía y paralelo a la línea de flujo considerando las disposiciones técnicas respectivas se construirá la línea de conducción eléctrica y de fibra óptica que alimentará en la fase de producción la energía y señal desde CPT hasta las Plataformas, las que serán enterradas y posteriormente revegetadas.

Cabe indicar que, únicamente se permitirá la instalación en superficie a que aquellas requeridas como sistemas de seguridad como, por ejemplo, válvulas de corte, seccionadores de potencia, switchgears, instrumentos de detección de fugas, entre otros.

Por las características del área de estudio, se requerirá la ubicación de una caja de revisión en los extremos de la zona inundable y para evitar que la fibra óptica se rompa, se deberá colocar un exceso de fibra en cajas de hormigón para absorber en lo posible el movimiento en la zona inundable por lo cual resulta también importante el almacenamiento de dicho material.

4.6.3 CAPTACIÓN Y VERTIMIENTOS DE AGUA

4.6.3.1 CAPTACIÓN DE AGUA

Las diferentes actividades del proyecto requieren el consumo de agua, por lo que resulta necesario la captación de agua tanto para uso doméstico (operación de campamentos) como industrial (actividades de perforación).

Uso Doméstico: Aseo del personal, lavandería, cocina, entre otros.

Uso industrial: Cementación, refrigeración de motores, frenos del equipo de perforación, pruebas hidrostáticas, lavado de equipos, materiales, entre otros.

El agua para consumo recibirá un tratamiento previo a través del proceso de sedimentación, filtración (Carbón activado) y desinfección (Cloro).

El promedio de consumo total de agua en la actividad de perforación será de 7,9 l/s de agua captada para creación y mantenimiento del fluido de perforación, consumo de campamento y reinyección de ripios de perforación, pudiendo captar hasta el 10% de caudal del cuerpo hídrico, sabiendo que esto no afectaría el mismo. El consumo de agua a mayor detalle se presenta en el Anexo 20-12.

Previo a la captación de agua se realizarán los trámites pertinentes ante la entidad de control correspondiente, de ser el caso.

A continuación, se presentan los cuerpos hídricos sugeridos para captación de agua en el desarrollo del proyecto:

Tabla 4-25: Sitios sugeridos para la Captación de Agua

Captación en el Río	Código	Coordenadas DATUM WGS 84				Caudal	Caudal
		Zona 18S		Zona 17S			
		X	Y	X	Y		
Río S/N	CAP-1	429122	9891647	1097554,76	9891174,24	2 m ³ /s	6028 bls/agua/mes

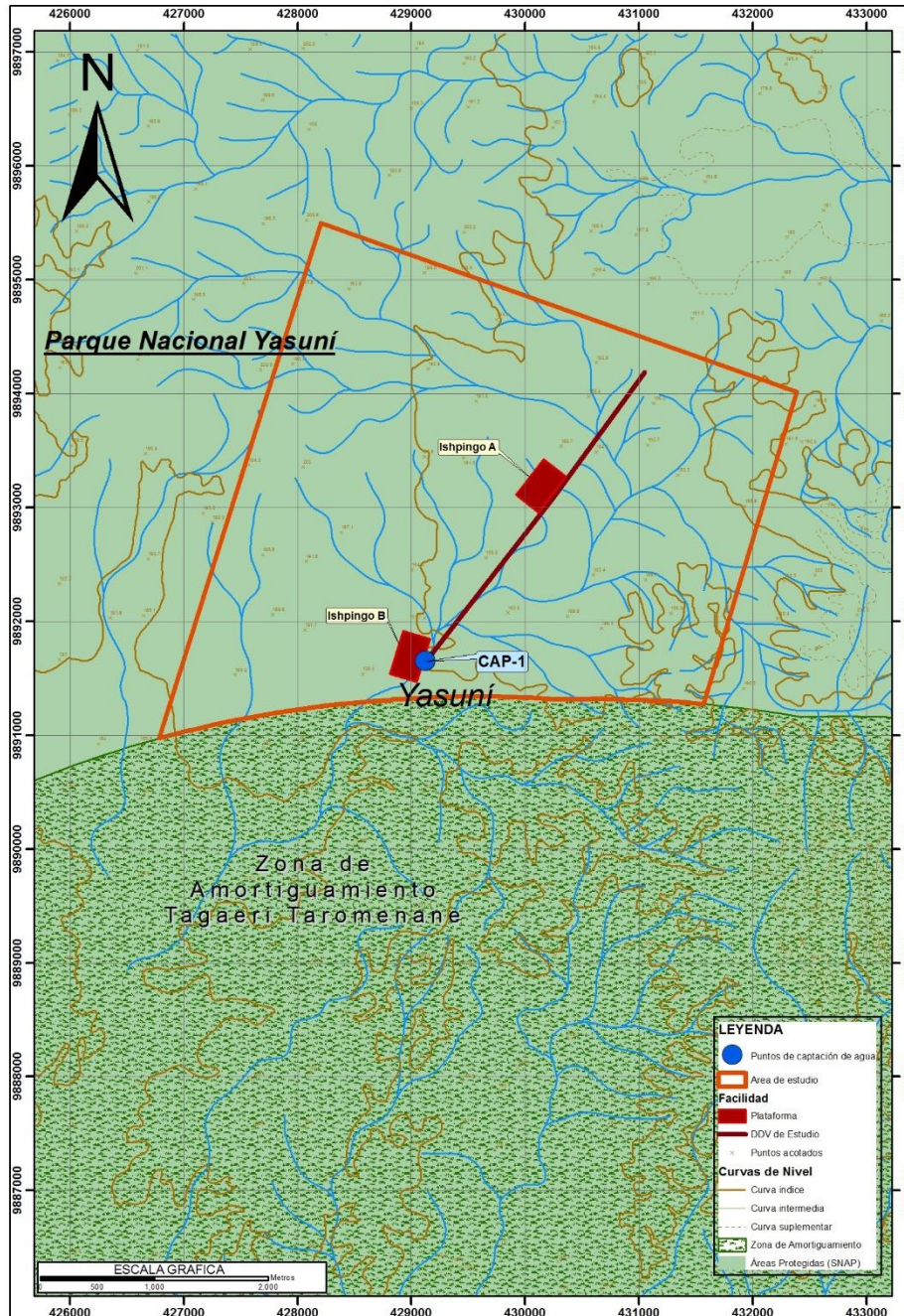
Fuente: Petroamazonas EP. 2019

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

El sitio de captación es referencial ya que una vez definido las áreas de operación se podrá establecer el sitio más apropiado en referencia al cuerpo hídrico cercano para adaptar la zona de captación; así mismo, por cuestiones técnicas en caso de requerir un punto de captación adicional, se realizará las gestiones correspondientes ante la Autoridad competente en donde se requerirá

realizar pequeñas obras para la instalación de una bomba en la orilla del río, sobre una superficie impermeabilizada y protegida con malla, en áreas que no sobrepasen los 100 m². El agua será direccionada a las facilidades mediante tubería.

Ilustración 4-10: Puntos de Captación de agua



Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

Los sitios de captación de agua deberán contar de una caseta, bomba de succión, mangueras para captar el agua y línea de PVC que conduce al agua a las plataformas y campamentos, tal como se muestra a continuación a manera de ejemplo.

Fotografía 4-9. Caseta de captación de agua tipo



Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Fotografía 4-10. Captación de Agua Tipo



Fuente: Petroamazonas EP, 2019

4.6.3.2 VERTIMIENTOS DE AGUA

➤ Aguas de Escorrentía

Las aguas lluvias o de escorrentía serán recogidas por drenajes internos de la plataforma (cunetas), los cuales conducirán el agua hacia una red de drenajes perimetrales que atravesarán sistemas de retención de sólidos (sedimentadores y desarenadores) y de remoción de grasa y aceites, (Cajas API o trampas de grasas). Las plataformas tienen una pendiente de 1,5% de caída a dos aguas para recolectar la escorrentía, misma que se direcciona hacia las cunetas perimetrales, que trabajan bajo el concepto de los llamados cuellos de ganso, que hacen que esta deba pasar por dos cámaras, previamente, a su desfogue.

El agua lluvia que cae sobre las áreas de químicos y manifolds de las plataformas, se recogen en cubetos, los cuales tienen recolectores donde existe un juego de válvulas que sirve para direccionar el agua lluvia hacia el sistema perimetral de drenaje de escorrentía o al sumidero de la plataforma en el caso de que se determine la existencia de iridiscencia o la presencia de pequeñas partículas químicos u otros productos de las actividades generados por el mantenimiento como parte de la operación, en este último caso, no se evacuarán al ambiente sino que serán recogidas con un camión de vacío (vacuum).

Los separadores, generalmente, tienen un sistema de bombeo de las aguas o válvulas de control que son accionadas manualmente por el operador de isla. En el Anexo 20-19 se adjuntan los planos de Manifolds y Sumidero, donde se puede apreciar la ingeniería del juego de válvulas para agua lluvia (escorrentía); y, de efluentes que potencialmente se puede tener de los procesos los cuales se direccionarán hacia el sumidero. De igual manera, en el mismo Anexo se presenta la ingeniería tipo del sumidero cuya función es recoger los potenciales efluentes que se recolectarán en el cubeto de manifolds y químicos para posteriormente ser reingresados al proceso.

➤ **Aguas Industriales**

Aceitosas

Las aguas aceitosas serán almacenadas en una caja para su posterior bombeo a la línea de flujo multifásica.

Las aguas aceitosas son almacenadas en trampas de grasa impermeabilizadas de concreto donde permanecen sin contacto con el ambiente hasta que son evacuados con un *Vacuum* y llevadas al CPT para su inyección de nuevo al proceso.

Aguas de Formación

Las aguas de formación que resultan del proceso de las pruebas de producción serán receptadas en tanques de prueba temporal ubicado en la plataforma para luego ser enviada al pozo acreditado para la reinyección de aguas de formación conforme lo establece el RAOHE en el artículo 29 literal C. La operadora tramitará ante la autoridad competente, la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de reinyección, en el Anexo 20-3 se presentan las licencias otorgadas a Petroamazonas EP para la reinyección de fluidos de desecho.

Al existir una alta relación de agua – petróleo en este tipo de yacimientos, Petroamazonas EP, se orienta en aplicar técnicas para retrasar o reducir el corte de agua durante la vida productiva de los pozos tales como:

- Priorizar la perforación de pozos en los altos estructurales cuando existan áreas disponibles tratando de alejarse de los límites de yacimiento LIP/CAP.
- Selección de zonas a poner en producción lejos de niveles de agua.
- Perforación de pozos horizontales orientados a navegar cercanos al tope del yacimiento para optimizar la producción de petróleo y alejarse de los niveles con presencia de agua.

➤ **Aguas Negras y Grises o Residuales Domésticas**

El campamento del taladro dispondrá de un sistema de tratamiento y disposición de las aguas negras y grises. Este efluente deberá cumplir con los límites de descarga permisibles determinados por el RAOHE. (Tabla 5). Posteriormente, este efluente será integrado a reinyección, por lo cual no se generan descargas al ambiente.

Las aguas grises y negras no se generan de forma continua, ya que en la operación normal de las plataformas no se tendrá personal permanente a excepción del guardia de seguridad que utilizará una batería sanitaria personal construida, la misma que descargará en una fosa séptica con una trampa de grasas.

Durante el período de perforación la compañía contratista instalará una planta STP que contiene los procesos de digestión aerobia mediante lodos activados, sedimentación, cloración y filtración. Se monitoreará esta descarga luego del proceso de cloración para asegurar que los parámetros ambientales estén por debajo de los límites permisibles, previo a la reinyección.

4.6.4 INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS

Durante la ejecución del proyecto se deberán acatar todas las disposiciones ambientales establecidas en la legislación vigente y en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

Para la etapa de construcción se habilitarán campamentos temporales para los trabajadores ubicados dentro del área permitida, los que constarán de Oficinas administrativas, comedor, cocina, dormitorios, dispensario médico, instalaciones auxiliares de agua potable, tratamiento de aguas servidas, generación eléctrica, sistema de manejo, almacenamiento y recolección temporal de desechos.

Así también, para la perforación de pozos se instalarán campamentos temporales que constarán de lo siguiente:

- Oficinas administrativas
- Oficinas de perforación, SSA y RSRC
- Camper de contingencias SSA/laboratorio-operaciones
- Campers para operaciones de la torre de perforación y empresas de servicios
- Comedor y cocina
- Dormitorios
- Dispensario Médico
- Sistemas de plantas de agua potable
- Sistema de manejo de aguas negras y grises
- Sistema de manejo, almacenamiento y recolección temporal de basura
- Área de bodegas

4.6.5 CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS

Se construirán la plataforma para la perforación de los pozos productores y pozo reinector, acatando con todo lo establecido en el marco legal vigente y utilizando técnicas de última generación como:

- Bombeo multifásico: Reduce el área en plataformas, se elimina la utilización de mecheros en las plataformas.
- Sistema de detección de fugas: Permite el monitoreo en tiempo real y la inmediata reacción en caso de incidentes en las líneas de flujo.
- Válvulas de corte en las líneas de flujo, que ayudan a cortar y seccionan las tuberías en caso de incidentes.

- Salvaguardas ambientales: Puentes de dosel y corredores para las especies eliminando el efecto de borde causado por los senderos ecológicos.

La infraestructura corresponde básicamente a los requerimientos de perforación para alojar maquinarias, equipos (taladro subestructura y torre, piscinas de tratamiento, rampa para tubería, acumuladores, tanque para combustible, generadores eléctricos, tanque para agua, bodega de herramientas, unidad dewatering, tanque para lodos, almacenamiento temporal de químicos) y alojamiento (campers), etc. Los generadores eléctricos funcionarán durante la fase de perforación las 24 horas conforme al cronograma tentativo de operaciones que se anexa en este documento, esto dependerá de la operación, pero por lo general funcionan dos generadores y uno siempre se mantiene en stand by para caso de emergencia o por mantenimientos programados.

Para actividades vinculadas con la adecuación de ciertas áreas de plataformas se tomará en cuenta lo referente al capítulo VI artículo 56, 52 literales b) y d) correspondientes a las normas operativas aplicables a la perforación, al capítulo IX, Art.73 y capítulo XI, Art. 85, en lo que corresponda a construcción de ductos y normas operativas.

La plataforma en uso de la superficie tendrá lo especificado en cada caso y se justificará debido al número de pozos direccionales que se tiene planificado perforar y las instalaciones adyacentes que se construirán. Para el uso de campamentos y bodegas temporales se adecuarán zonas previamente abiertas dentro de la plataforma preexistente.

4.6.6 PRODUCCIÓN

Una vez construidas las facilidades de la producción de los pozos, el crudo será transportado por líneas de flujo a la Central de Procesos Tiputini (CPT), desde la cual se enviará hasta la Facilidad de Procesos del Bloque 31 y luego a las Facilidades de Edén, (EPF, actual centro de procesamiento de petróleo a cargo de Petroamazonas EP) por un ducto de 24 pulgadas de diámetro nominal, pasando por la Estación Central de Bombeo (ECB, ubicada a 50 km de la CPT aproximadamente).

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

La potencia promedio de consumo por cada BES será de 450 HP y el valor de potencia promedio para efectos de dimensionamiento del cable de potencia será de 500 HP.

Todas las Bombas Electro Sumergibles serán diseñadas con variador de velocidad (VSD)

El voltaje para los motores de las BES estará en un rango entre 2 000 a 5 000 VAC.

4.6.6.1 Reacondicionamientos (Workovers)

Una vez instalada la torre de reacondicionamiento se procede a "matar" el pozo. La presión inyectada es suficiente para llegar a la formación productora y vencer la presión de fondo fluente realizando las siguientes actividades.

- Se arma el equipo de control de pozos o preventor de reventones (BOP).
- Se saca la bomba electrosumergible a cambiarse.
- Se limpia el pozo mediante el raspatubos para limpiar el casing.
- Se baja la nueva bomba electrosumergible.
- Se desarma el BOP y se arma e instala el cabezal del pozo.
- Se pone a producir el pozo accionando la bomba.

4.6.6.2 Productos químicos requeridos

4.6.6.2.1 Tratamiento químico de agua de formación

- Inhibidor de Incrustaciones base fosfonatos
- Inhibidor de Corrosión base amina Imidazolininas
- Biocida Base THPS
- Biocida Base Glutaldehido.
- Surfactante no Iónico
- Clarificante tipo Látex
- Coagulante tipo polímero aniónico
- Coagulante tipo Tanino
- Secuestrante de Oxígeno (hidrazina) Calderas
- Secuestrante de Oxígeno tipo Bisulfito de Sodio (Aguas de formación)

Todos los químicos para tratamiento de agua de formación son solubles en agua.

4.6.6.2.2 Tratamiento químico de crudo

- Demulsificante
- Antiasfáltico.
- Antiespumante

Todos los químicos de tratamiento de crudo son solubles en petróleo.

4.6.6.2.3 Almacenamiento

No se requieren condiciones especiales de almacenamiento, debe evitarse almacenar junto a fuentes de ignición, ácidos fuertes, bases fuertes y agentes oxidantes fuertes, almacenar en su contenedor original.

Conservar en envases cerrados en un lugar seco y bien ventilado debidamente etiquetado.

Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos. No se debe ingerir alimentos o bebidas, ni tampoco fumar durante su manipulación.

4.6.6.2.4 Manipulación

Evitar la inhalación, ingestión y el contacto con la piel y los ojos, utilizar solamente con ventilación adecuada, utilizar gafas, botas, guantes y mascarilla.

Asegúrese de que las estaciones de lavado de ojos y las duchas de seguridad estén localizadas cerca del sitio de trabajo.

4.6.6.2.5 Transporte

Sustancias líquidas peligrosas para el medio ambiente (derivados de aminas, acetatos, surfactante de alquil amina) deben ser transportados en recipientes cerrados.

4.6.6.2.6 Gestión de residuos

Las operaciones de tratamiento químico de agua de formación no generan residuos asociados, todo el químico es usado en el agua de formación y proceso, el agua es reinyectada y todo residuo es incorporado al fluido a tratarse.

Los recipientes vacíos de los químicos utilizados son devueltos al proveedor para su disposición final con un gestor ambiental.

Al momento de ingresar al reacondicionamiento de cualquier pozo, el control de pozo se realiza mediante circulación directa a la línea de producción de la estación. En caso de generar residuos sólidos que no se pueda ingresar a las líneas de producción se procederá a contratar el servicio de empresas externas autorizadas que realicen la evacuación fuera del Bloque 43 para su disposición final.

4.6.7 POZOS DE DESARROLLO

La formación objetivo a la que se estima llegar es Napo a aproximadamente 4050 pies TVDSS. La perforación del pozo reinyector estará diseñada para disponer el agua de formación y la de tratamiento de la perforación, evitando de esta manera el transporte con los costos que involucra de agua para las instalaciones de CPT y luego la disposición final de la misma. Conforme lo establece el RAOHE en el artículo 29 referente a reinyección de aguas y desechos líquidos, la operadora tramitará ante la autoridad competente, la autorización y aprobación para disponer los desechos líquidos por medio de reinyección en una formación porosa tradicionalmente productora conforme lo ha venido desarrollando en las áreas Tiputini y Tambococha, a través de un estudio técnico para la aprobación ambiental de reinyección de fluidos de desecho donde se identifica el intervalo receptor y así demostrar que está separada de formaciones de agua dulce por estratos impermeables, de lutita, limolita, arcillolita principalmente, que brindarán adecuada protección a estas formaciones, que el uso de la formación no pondrá en peligro capas de agua dulce en el área y que la formación seleccionada no es fuente de agua dulce para consumo humano ni riego.

Las especificaciones del crudo extraído, podrán ser establecidas únicamente posterior a las pruebas de producción; sin embargo, de acuerdo a registros históricos el crudo producido es de 14-16 °API, aunque las evidencias históricas (no confirmadas) indican un rango de 11,5 a 16,5 °API.

Los demás parámetros del crudo producido se conocerán exclusivamente cuando se hagan las pruebas de producción. Para la perforación de pozos por los niveles de presión y peso de los equipos se requiere contar con una superficie plana y estructuralmente segura donde se armará la torre y todo el equipo de perforación. Se instalarán también generadores, bombas y otros elementos asociados.

El tiempo aproximado para perforación será de 30 días.

4.6.7.1 ESTADO MECÁNICO

Por las características del pozo a perforar, su profundidad y razones de seguridad se contratarán un equipo de gran potencia y magnitud, particular que favorece a la operación y a la protección ambiental puesto que reduce los riesgos y garantiza una operación eficiente.

Actualmente Petroamazonas EP, viene contratando los servicios de empresas reconocidas en este campo de acción para el desarrollo de estas actividades, por tanto los servicios integrados y la

torre de perforación estarán bajo la responsabilidad de la empresa contratada, todas ellas con la coordinación y control de personal del departamento de Perforación de Petroamazonas EP.

4.6.7.2 PROGRAMA DE FLUIDOS DE PERFORACIÓN POR INTERVALOS

SISTEMA SUPERFICIAL

Diámetro del Agujero: 16".
 Sistema de Fluido: Nativo.

Procedimiento

- Limpiar y llenar los tanques con agua fresca o agua de dewatering.
- Tener en premezcla de 200 a 400 bbl de Bentonita prehidratada y PAC.
- Perforar con agua y comenzar a bombear píldoras con 25 lb/bbl de Bentonita prehidratada para obtener una buena limpieza del hueco. Se recomienda que se bombee de 20 a 25 bbls de píldora cada 2-3 paradas. No comenzar la perforación con lodo a menos de que sea estrictamente necesario ya que esto puede causar embolamientos o taponamiento de la línea de flujo.
- Es importante una buena coordinación con el supervisor de control de sólidos para comenzar el dewatering inmediatamente, para mantener al fluido en óptimas condiciones. El agua de dewatering deberá ser usada para la dilución del fluido.
- Mantener el peso del lodo entre 8,4 a 10,0 ppg para este intervalo, no dejar que los sólidos producidos en la perforación ingresen al sistema (10% máximo) ya que esto aumenta la posibilidad de embolamiento o taponamiento de la línea de flujo.

Rangos para el peso del lodo

Tabla 4-26: Rangos para el peso del lodo

Peso del lodo	Bajo	Alto
Normal	8,4	10
Flujo de agua	10,5	10,8

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2019

- Tener 200 bbl de lodo de matado con un peso entre 12-14 ppg. Este fluido debe estar disponible en el caso de ocurrir un potencial flujo de agua alrededor de los 1600 pies. Si se produce un flujo de agua, es necesario tener el peso del lodo en 10,5 ppg para controlarlo.

Si el lodo de matado no es usado, se lo usará progresivamente en la sección productora. Mantener el MBT no más alto de 25-35 ppb.

- Mientras más limpio este el lodo existirá menos posibilidades de embolamiento y de taponamiento de la línea de flujo. Controlar el uso de adelgazantes al mínimo mientras se perfora ya que un sistema muy disperso puede complicar el proceso de dewatering.
- En el proceso de cementación, al circular el lodo con el casing en el fondo, es necesario bajar la reología del sistema. Para esto, se debe utilizar la dilución como principal opción y adelgazantes solo si es necesario.

Potenciales problemas

Gravas.- Es posible que se presenten en este intervalo por lo que se requiere incrementar la reología para obtener una buena limpieza del hueco. Usar Gel prehidratado o PAC con este propósito.

En el caso de encontrar gravas se puede presentar una pérdida de circulación en esta formación. Combatir este problema con KWIK SEAL; para pérdidas por debajo de 25 bbl/hr se lo puede combatir mezclando píldoras con algunos productos para pérdida de circulación (KwikSeal, Carbonato de Calcio). En caso de ser mayor, con una concentración total de 50 ppb, ubicando la píldora en la zona de la pérdida.

Taponamiento de la Línea de Flujo.- Debería ser controlado manteniendo el fluido lo más posible y encendiendo los jets con Regularidad (preferible cada parada o cada 100-300 pies perforados por lo menos).

Embolamiento de broca.- Necesita ser controlado con una adecuada HSI (3+ es óptima) y mantener el fluido limpio. La selección de la broca es crítica ya que la broca puede ser limpiada por la acción de los jets. Algunas veces hay que sacrificar la rata de bombeo para incrementar la HIS (zona de flujo).

Tabla 4-27: Concentraciones

Natural Gel	15,00 lb/bbl	Barita	Lo requerido
		Bicarbonato de sodio	Lo requerido
PAC	0,30 lb/bbl	Defoam X	Lo requerido
Soda Cáustica	0,10 lb/bbl	DrillingDetergent	Lo requerido
		KwikSeal	Lo requerido
Biocida	2,00can / día	Sosa Ash	Lo requerido
		Walnut	Lo requerido

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

Volúmenes estimados

Tabla 4-28: Volúmenes estimados

Casing de 20 in.	85 bbl
Hueco de 16 in.	1366 bbl
Lavado 20% (washout)	273 bbl
Dilución	2076 bbl
Tanques	700 bbl
Total Estimado	4500 bbl

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

Uso Estimado de Productos

Tabla 4-29: Uso Estimado de Productos

PRODUCT	UNIT SIZE	UNITS
Barita	100 lb	1850
Bicarbonato de Sodio	55 lb	0
Carbonato de Calcio	110 lb	0
Defoam X	5 gl	10
Drilling Detergent	55 lb	1
Kwik Seal	40 lb	0
Biocida	50 lb	15
Bentonita	100 lb	675
PAC LV	50 lb	27
Soda Ash	55 lb	10
Soda Cáustica	55 lb	10
Walnut	50 B	0

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

Sistema de Producción

Diámetro de Agujero: 8 1/2 plg.

Sistema de Fluido DRILN'

Procedimiento

- Usar el sistema Maxdrill de la anterior sección. Limpiar el lodo utilizando todo el equipo de control de sólidos, hasta una densidad de aproximadamente 9,0 ppg.
- Usar una mezcla de Carbonato de Calcio (325, A 100, A30) para incrementar el peso del lodo.
- Bombear píldoras viscosas de 30 bbls, con XCD antes de cada viaje, para asegurar la limpieza del hueco. Monitorear su efectividad en las zarandas. Considerar otro tipo de píldoras de limpieza (de baja reología o densificadas) únicamente si no se observa una buena limpieza.

Rango de Peso del Lodo

Tabla 4-30: Rango de peso del lodo

Peso del lodo	Bajo ppg	Alto ppg
Normal	9,0	9,4

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

- En caso de ser necesario incrementar la reología con la adición de XCD incrementando su concentración 0,25 ppb a la vez.
- Incrementar la concentración de Stardrill si se necesita mejorar el filtrado del sistema.

Rangos para el filtrado

Filtrado	Rango
Napo hasta TD	5-6

- Mantener la reología (especialmente el YP) baja mientras se perfora formaciones reactivas (se sugiere un YP entre 15 - 25). Mantener HSI en 3+.

Rango de Yield Point

Yield Point	Rango
Napo	15-30

- Mantener el pH entre 9,0 – 9,5 todo el tiempo.

Control Bacteriológico

- Mantener una concentración de Lipcide en 0,10 gl/bbl durante toda la sección.

Potenciales Problemas en esta sección

Pega Diferencial: Desde la formación Tena hasta llegar a TD se puede presentar problemas de pega diferencial. Chequear con el Geólogo de la locación para determinar las zonas porosas. Mantener los sólidos perforados al mínimo posible. Mezclar 1 saco de a Stop cada 30 pies para los conglomerados de Tiyuyacu, Cherts y Tena.

Concentraciones

Tabla 4-31: Concentraciones

PRODUCTOS		PRODUCTOS DE CONTINGENCIA	
Carbonato de Calcio	40,00 lb/bbl	Bicarbonato de Sodio	Si se requiere
Inhibidor	1,50 % v/v	Defoam X	Lo requerido
XCD	0,50 lb/bbl	DrillingDetergent	Si se requiere
Biocida	2,00 can/día	Qfree	Si se requiere
Surfactante	30 gl/bbl	Soda Ash	Lo requerido
Lubricante	1,30 lb/bbl	Walnut	Si se requiere
Soda Cáustica	Lo requerido		

Volúmenes Estimados

Casing de 9 5/8in.	721 bbl
Hueco 8 1/2in.	42 bbl
Lavado 10% (washout)	5 bbl
Dilución	177 bbl
Tanques	700 bbl
Total, Estimado	1645 bbl

Uso Estimado de Productos

PRODUCTO	TAMAÑO	CANTIDAD
Bicarbonato de Sodio	55 lb	5
Carbonato de Calcio 325& A30	110 lb	430
Soda Cáustica	55 lb	5
Defoam X	5 gl	5
Inhibidor	55 gl	19
XCD	55 lb	15
Biocida	5 gl	10
Surfactante	55 gl	9
QLube	55 gl	16
QStop fine	25 lb	20
Soda Ash	551b	5

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

Píldoras

- **Píldora de Walnut**

30 - 50 bbl del sistema activo (el volumen depende del tamaño del hueco).

30 - 40 ppb de concentración de Walnut.

Con el objetivo de que la píldora tenga un excelente rendimiento, la broca tiene que separarse del fondo de 1 a 6 pies y mantener esta posición hasta que la píldora llegue al fondo. Reiniciar la perforación con bajo peso y rotación. Circular la píldora hasta que pase la broca por completo (se puede observar que la presión de la broca aumenta). Esta píldora ha sido probada con excelentes resultados.

- **Píldora caliente**

30 - 50 bbl de agua fresca (el volumen depende del tamaño del hueco).

1,0 - 2,0 ppb de Soda Cáustica.

80 - 100 lt de DrillingDetergent

Para que esta píldora tenga el *mejor* de los resultados se recomienda ubicarla en el fondo, con la mitad del volumen en el anular y la mitad en el interior de la tubería. La práctica más común es dejar actuar a la píldora por no menos de 30 minutos.

Esta píldora ha resultado positiva casi siempre.

- **Píldora pesada**

(+/- 2ppg sobre el peso del sistema activo) se la usa conjuntamente con una adecuada rotación de la tubería para que esta provea de una buena limpieza sobretodo de las camas de cortes que se forman en las paredes del hueco.

Monitorear el retorno de la píldora y reportar algún incremento de cortes.

Es imperativo que se tenga una alta rotación de la tubería, lo que ayudará a mover los cortes y ponerlos dentro de la zona de flujo.

4.6.7.3 PROGRAMA DE BROCAS

Litología y aplicación de brocas

HOYO DE 16"

Intervalo 0 a 172 pies

Litología: Formación Indiferenciado

Los 172 pies de esta sección están constituidos por conglomerado de depósito aluvial. Se recomienda perforar este intervalo con la broca tricónica de dientes; esta broca es la más apropiada pues tiene mayor resistencia a los impactos generados durante la rotación.

Broca Tricónica

Código IADC:	111S
Estructura de Corte:	Dientes recubiertos con impregnación de carburo de tungsteno y diamante "HardFacing".
Calibre:	Brazos protegidos con "HardFacing" e insertos de carburo de tungsteno.
Cojinetes:	No sellados, con rodamientos de esfera resistentes a la abrasión.
Boquillas:	Tres.

Intervalo 172 a 2000 pies

Litología: Formación Terciario Indiferenciado

La primera parte de esta sección, hasta los 2000 pies aproximadamente, tendrán una litología predominantemente conglomerática por lo cual se recomienda el uso de una broca tricónica hasta obtener retornos sin muestra de cantos de conglomerado. La aplicación de una broca PDC en esta parte de la sección podría resultar en una destrucción prematura de la misma debido a los impactos de los cortadores contra las rocas conglomeráticas; es por ello que se planea usar una broca de igual tipo a la usada en la sección anterior hasta los 500 pies de profundidad.

Broca PDC Tipo FS2563

Código IADC:	S123
Cortadores:	De 19mm en la cara y 13mm en el calibre tipo "Ring Claw" con alta resistencia al impacto.
Aletas:	Cinco con suave espiralamiento y alta área libre para facilitar limpieza.
Cuerpo:	En acero y con aletas recubiertas de soldadura en carburo de tungsteno.
Calibre:	Protegido en cada "patín" con insertos de PDC.
Boquillas:	Siete para alto lavado de la broca con posibilidad de instalar boquillas orientables tipo "Vortex".
Diseño Especial:	Domos de carburo de tungsteno detrás de cortadores del área de la nariz y hombro para amortiguar los golpes - "impactarrestors"

HOYO DE 8 1/2"

Intervalo 2980 a 3650 pies

Litología: Formación Tiyuyacu.

Este intervalo es una secuencia de arcillas con algunas intercalaciones de lutita y arenisca de compresibilidad medía a baja y poca abrasividad en Orteguaza. La Tiyuyacu está constituida por arcillolita y limolita. Al llegar a la zona de la formación Tiyuyacu se recomienda mantener un alto peso sobre la broca (WOB) y baja rotaria (RPM); es altamente recomendable usar un motor de baja velocidad de rotación. La aplicación propuesta para este intervalo es una PDC con cortadores tipo "2", de alta resistencia a la degradación térmica.

Broca PDC

Código IADC:	M324
Cortadores:	De 19mm en la cara y 13mm en el calibre tipo "23" de alta resistencia a la abrasión e impacto y cortadores "R1".
Aletas:	Cinco espiraladas para mejor estabilidad.
Cuerpo:	En carburo de tungsteno.
Calibre:	Espiralado y protegido en cada "patín" con insertos de PDC termo estable (TSP).
Boquillas:	Ocho para alto lavado de la broca con posibilidad de instalar boquillas orientables tipo "Vortex".
Diseño Especial:	Tecnología Hard Rock con cortadores "R1" detrás de los cortadores del área de la nariz y hombro para prevenir el desgaste de los cortadores. Vástago cortó para favorecer la exigencia direccional.

Esta broca nos proporciona la alta durabilidad y eficiencia en avance al lograrse perforar con la tecnología "Hard Rock", la cual viene con cortadores "23" y cortadores Back Up "R1", diseñados para Formaciones Duras.

Los cortadores "R1" proveen una mayor agresividad en la estructura de corte, obteniendo así una mayor ROP; además:

- Previenen el desgaste de los cortadores del calibre a altas ROP.
- Reducen la vibración a pesar de las fuerzas en desequilibrio, reduciendo el daño a los cortadores.
- Aumentan el volumen total de diamante alargando la vida de la broca en aplicaciones severas.
- Mejora la limpieza y enfriamiento de la broca.

La tecnología "Z3", está diseñada para formaciones duras, ofrece más resistencia a la abrasión que las tecnologías convencionales de cortadores sin sacrificar la resistencia al impacto. Provee una tercera propiedad de medida, y es la Integridad Mecánica Termal, ideal para situaciones de temperatura extrema. Brocas con cortadores Z3, proveen más del 22% de incremento en los pies

perforados y sobre el 41 % de mejoramiento en la tasa de penetración (ROP), reduciendo así el costo global de la perforación.

Los cortadores "Z3" ofrecen 13,5' veces más resistencia a la abrasión que los cortadores estándar de la industria.

Los cortadores "Z3" entregan una tercera dimensión de desempeño: "Integridad Mecánica Termal".

Intervalo 3650 a 4050 pies

Litología: Formación Tena.

La formación Tena es una secuencia de arcillas con intercalaciones de limonitas; para evitar embolamientos de la broca se recomienda buenos valores de limpieza, con HSI mayores a 2. La broca recomendada en este intervalo es una PDC de alta densidad de cortadores como la FMH3565ZR usada en la primera parte de esta sección, esta broca con su estructura de corte reforzada podrá resistir el ambiente cambiante de durezas que implica las intercalaciones.

Intervalo 4050 a 5010 pies

Litología: Formación Napo.

En este intervalo, la formación Napo está constituida principalmente por calizas y areniscas cuarzosas de alta compresibilidad y abrasividad. Esta litología demanda brocas PDC de gran densidad en diamante policristalino.

Broca PDC

Código IADC:	M424
Cortadores:	De 19mm tipo "DevelopmentCutter" resistentes a abrasión e impacto.
Aletas:	Seis espiralazas para mejor estabilidad y reducir vibración.
Cuerpo:	En carburo de tungsteno.
Calibre:	Espiralado y protegido en cada "patín" con insertos de PDC. Termo estable (TSP).
Boquillas:	Seis para incrementar refrigeración de cortadores POC.
Diseño Especial:	Domos de carburo de tungsteno detrás de cortadores del área de la nariz y hombro para amortiguar los golpes - "impactarrestors", insertos de PDC tipo R1 detrás de la estructura principal de corte.

Brocas de contingencia

Para seguridad de la perforación se mantendrá en el pozo una broca adicional del mismo tipo de cada una de aquí programadas para usar en caso de contingencia.

4.6.7.4 DISPOSICIÓN DE RIPIOS Y LODOS DE PERFORACIÓN

Para la disposición de Ripios de perforación se consideran las siguientes alternativas:

Alternativa 1:

Los ripios de perforación podrán ser enviados con gestores calificados con su respectiva licencia ambiental otorgada por la autoridad correspondiente para su disposición final fuera del Bloque 43. Se deberán mantener registros de entrega de ripios de perforación a gestores autorizados en el que se evidencie; lugar, fechas, cantidades, responsables.

Los ripios se desalojarán con un gestor ambiental calificado por la autoridad competente que haya sido seleccionado en un proceso de licitación luego de evaluar el cumplimiento Legal Nacional, por tanto, se adjuntará la Licencia cuando se haya cumplido con el proceso de licitación correspondiente; donde se especificará de acuerdo a la opción definida los mecanismos y procedimientos de evacuación.

Alternativa 2:

Conforme al estudio técnico, económico y ambiental, de ser factible se considerará como alternativa la disposición de los ripios y lodos de perforación previo a un tratamiento adecuado en pozos reinyectores autorizados dentro de las áreas del proyecto conforme lo establece en el literal c) art. 29 del RAOHE. Para lo cual la Operadora remitirá el estudio técnico que justifique que la formación receptora es apta para este tipo de reinyección y la metodología que se adoptará para su disposición final.

Alternativa 3:

La disposición final de cortes y ripios de perforación también podrá ser dispuesto en locaciones secas o celdas separadas con impermeabilización localizadas en las plataformas, previo monitoreo de parámetros ambientales que deberán estar bajo los límites permisibles establecidos en la Tabla 7 del RAOHE. La disposición final comprende la solidificación-estabilización de los sólidos mediante un producto mineral inerte que no genera lixiviados ni cambios de pH (como el caso de filo silicatos o silicatos de aluminio modificados), luego se sellará con arcilla o con otro material de

baja conductividad hidráulica y se añadirá una capa de suelo orgánico para implementar el Plan de Revegetación.

Los rипios que salen del pozo, luego del tratamiento básico de separación de sólidos con las zarandas del equipo, son sometidos a un tratamiento de secado químico y evacuados hacia una celda. Cabe señalar que el sistema a utilizar será el de celdas, mismas que serán construidas en serie cada vez que la anterior cumpla con su capacidad, para evitar acumulación en las mismas de agua lluvia. En el caso de que esto suceda, este fluido será bombeado hacia el agua de dewatering con la finalidad de que reciba el tratamiento respectivo previo a la reinyección.

El sistema de lodo en circulación, es succionado y procesado por una centrífuga de alta velocidad para separar los sólidos de baja gravedad a fin de mantener las propiedades planificadas. Los desechos de la centrífuga son secados y enviados a la fosa de desechos. La fase líquida de los efluentes es tratada en tanques hasta cumplir los parámetros establecidos por las Regulaciones ambientales de gobierno. La reinyección se realizará en una formación porosa tradicionalmente no productora de petróleo, gas o recursos geotérmicos se reinyectarán en cada Plataforma.

Cabe señalar que se utilizará el sistema de circuito cerrado para el manejo de fluidos y para esto se utiliza tanques, existe una piscina de emergencia para fluidos especiales como retorno de cemento, pero la disposición de los desechos resultantes de la perforación será tratados y dispuestos, para lo cual se adecuarán zonas que cumplan con las debidas condiciones para este fin dentro de la misma plataforma.

El sistema implementado consiste en medidas preventivas tales como:

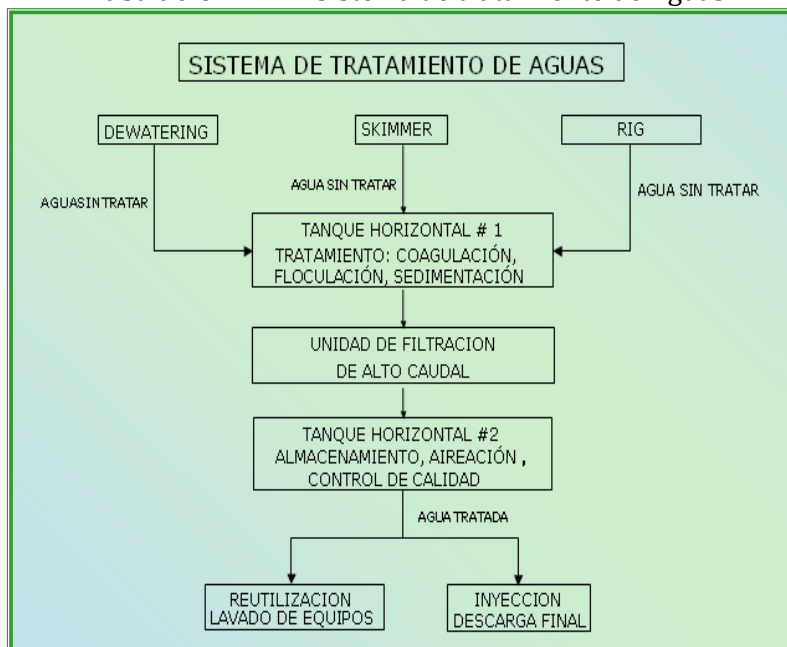
- Tener una metodología a seguir en la plataforma, para asegurar un manejo adecuado de la zona de disposición final de cortes.
- Prevenir cualquier tipo de contaminación sobre el suelo, aguas superficiales o aguas subterráneas por mala fijación en los cortes tratados.
- Dejar la zona al final estabilizada geo-técnicamente para su posterior re-vegetación por parte de la operadora.
- El área de disposición posee zanjas o trincheras de disposición, de profundidad variable y en ningún caso por debajo de los niveles que registre el nivel freático en época de invierno. En caso de no tener área suficiente se deberá aprobar la elaboración de terrazas en el área para disponer el material mezclado.
- Todo el crudo (petróleo, agua y gas) será transportado por la línea de flujo a construirse para que el proceso de separación se realice en las facilidades de CPT. Esto significa que en la plataforma no existirán mecheros ni emisiones a la atmósfera por quema del gas y el agua no

será descargada ya que se unirá al sistema de reinyección. Durante la fase de perforación se monitoreará cumpliendo el artículo 12 del RAOHE, por lo tanto, dependiendo de la ubicación de los equipos se notificará las coordenadas de los puntos a monitorear (motores y generadores), pero estos estarán inmersos en las coordenadas de la plataforma, para el caso de evacuación de aguas del campamento temporal, operación de perforación y pruebas hidrostáticas de la línea de flujo, se utilizará el pozo reinyector existente. En el caso de requerirse monitorear el cuerpo hídrico, se sugiere que estas muestras sean tomadas en los mismos sitios donde han sido tomadas las muestras iniciales que constan en el estudio y mapa respectivo.

El tratamiento de los desechos sólidos (lodos y ripios) provenientes de la perforación no podrán disponerse mientras no se cumpla con los parámetros y límites permisibles estipulados en la Tabla No. 7a del Anexo 2 del Reglamento Ambiental vigente. El sistema de tratamiento a implementarse para que cumplan con la norma previa a su disposición final se resume en el siguiente proceso y diagrama.

En función de estos antecedentes, Petroamazonas EP considera las tres opciones para el tratamiento y disposición de lodos y ripios para perforación y completación de pozos, poniendo como prioridad número dos la reinyección de ripios y fluidos en un pozo reinyector; sin embargo, en caso de que el pozo Reinyector no tenga capacidad de recepción por diferentes motivos como: taponamiento de la zona receptora, fallas mecánicas (difíciles de predecir) en la sarta o el pozo reinyector en su zona receptora haya alcanzado su máxima capacidad se debe considerar y es necesario contar o tener como contingencias el uso de piscinas y/o el uso de gestor ambiental. Por ejemplo, para la perforación del primer pozo Reinyector y los primeros pozos productores en cada plataforma se hace indispensable el contar con piscinas de almacenamiento temporal de los recortes producidos de estos pozos, para luego ser inyectados al mismo pozo Reinyector una vez que el mismo tenga licencia de operación como pozo reinyector de cortes y fluidos.

Ilustración 4-11: Sistema de tratamiento de Aguas



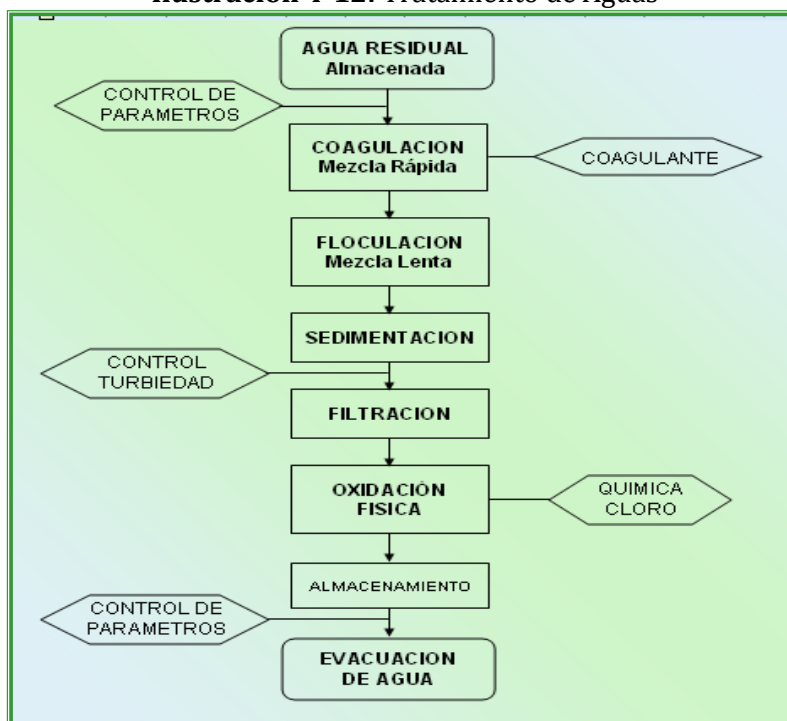
Fuente: ENVIROLAND S.A.

Posee dos tanques horizontales armables de capacidad de 480 bls cada uno; una unidad de mezcla de 25 bls con su respectiva tolva, una bomba sumergible de 3 HP y bomba centrífuga de 15 HP. El agua que se recibe del dewatering es recolectado en un tanque horizontal; esta agua puede ser utilizada en el sistema activo para preparar lodo nuevo antes de ser tratada. Este tanque consta de un sistema de aireación.

El agua tratada es alimentada a un circuito de filtración en el cual se retira los sólidos suspendidos y se mejoran las propiedades físicas y químicas del agua, almacenándose en el segundo tanque donde se ajustan los parámetros del agua para la reinyección en cada plataforma. Se toman muestras y son analizadas de acuerdo a lo establecido en el plan de manejo del pozo reinjector. Una vez cumplidos los parámetros, serán reinyectadas.

Antes de la reinyección se evalúan las propiedades físico – químicas de la fuente receptora. Para este fin se dispone en campo de un laboratorio el cual cumpla con estándares y Normas Internacionales enmarcadas en un sistema de aseguramiento de calidad.

Ilustración 4-12: Tratamiento de Aguas



Fuente: ENVIROLAND S.A.

El objetivo principal es obtener agua de calidad adecuada para ser reutilizada en las diferentes operaciones de perforación o inyección en una formación porosa no productora. Para la descripción de este proceso se lo ha resumido en el diagrama de flujo anterior.

En cuanto al proceso de disposición, básicamente aquí se dispondrá los materiales resultantes de la perforación del pozo esto es la mezcla de lodos y ripios, para que luego utilizando la unidad dewatering y las centrifugas, se pueda extraer el material sólido y disponerlo conforme a los procedimientos establecidos y el fluido (lodo) se retorne a los tanques para ser nuevamente dosificado y ajustado a las características requeridas por la perforación puesto que se utilizará un sistema de circuito cerrado (que permite recircular el lodo hasta en un 65% mediante redosificación cuando las condiciones de perforación son normales y las formaciones a perforar mantienen una estabilidad litológica), sin embargo al existir también fluidos que ya no serán requeridos para la operación o cuando se termine el circuito de perforación de todos los pozos, el agua residual también será tratada, antes de ser bombeada para incluirlo en el sistema de reinyección conforme al procedimiento previamente descrito que permita mantener la aprobación de la formación receptora en cumplimiento del artículo 29 del RAOHE que determina los requerimiento para la reinyección de agua y desechos líquidos.

Considerando que al utilizar el sistema de circuito cerrado se minimiza el uso de agua por la reutilización para la dosificación del lodo para continuar perforando; es importante indicar que para la perforación de los primeros pozos y luego de haber definido la estructura productora y la prognosis geológica que permita determinar los topes y bases de las formaciones, el agua remanente resultado de la perforación será almacenada en tanques verticales para su posterior reinyección como aguas industriales.

Considerando que el volumen entre el fluido (lodo) requerido para la perforación y los rípios obtenido de la misma, es necesario disponer de una capacidad de almacenamiento en tanques y piscinas aproximadamente de 300 metros cúbicos, por rangos de seguridad se tendrá una capacidad exclusivamente en piscinas de aproximadamente 500 metros cúbicos, mismas que estarán construidas en una sola área de la plataforma a definir una vez que se tenga el layout definitivo del equipo a ser utilizado en la perforación, éstas se ubicarán una a continuación de otra en serie y con el objeto de obtener menos uso en superficie se preferirá profundizar hasta que las condiciones freáticas lo permitan, por ello considerando que aproximadamente se alcanzará una profundidad promedio de 2,5 metros se requerirá un área de construcción para las piscinas de aproximadamente 200 metros cuadrados, lo que implica un uso de zonas de aproximadamente 20 metros por 20 metros entre las tres piscinas distribuidas de acuerdo al requerimiento y adaptando entre sus diques áreas de circulación que separen la una con la otra.

Estas piscinas estarán como se dijo impermeabilizadas con geomembrana de alta densidad termoselladas y contarán con diques de contención en el contorno para evitar cualquier rebosamiento por condiciones de precipitaciones excesivas, de todas maneras, entre los volúmenes considerado de llenado, también en una condición operativa normal estas no deberán tener material que supere el 80% de la capacidad para las que han sido diseñadas.

4.6.8 APROVISIONAMIENTO DE ENERGÍA Y SERVICIOS

4.6.8.1 ENERGÍA

En la fase de Perforación, para el taladro de perforación se dispondrá de 3 generadores de 1365 kW cada uno, estos son propios del equipo de perforación y proporcionarán energía a todos los equipos utilizados, cabe indicar que los generadores tendrán un funcionamiento temporal.

La energía eléctrica requerida para la operación de las plataformas de producción será generada en la Central de Procesos Tiputini. En la fase operativa se utilizarán líneas enterradas de poder, cuya generación estará centralizada en las Facilidades de Edén y en el CPT mediante el aprovechamiento del gas asociado, la ventaja de uso de este tipo de tecnología es que se evita las emisiones gaseosas al ambiente como resultado de la combustión, generación de ruidos y

vibraciones y se optimiza utilizando eficientemente los equipos. Paralela a la línea de flujo y líneas de poder estará un cableado de fibra óptica de voz y datos.

Todos los residuos generados por la actividad (electrodos, plásticos, cintas, residuos orgánicos), serán transportados bajo control de inventario, a fin de precautelar la salud laboral y el medio ambiente.

Para la generación de energía durante la fase de construcción se prevé utilizar aproximadamente 500 gln/día de combustible. Mientras tanto para la fase de perforación el requerimiento estimado es de 3500 gln/día de diésel, 400 gln/día de gasolina y 50 gln/día de aceite ligar.

A continuación, se presentan los generadores que generalmente se utilizan en perforación, no obstante, estas características podrían variar en función de la contratista seleccionada para dichos trabajos.

Tabla 4- 32: Generadores utilizados en la perforación

DATOS TÉCNICOS	DIMENSIONES	CANTIDAD DE GENERADORES
2 MW 1 KV 2 kA Combustible: diésel	2,0 m × 1,5 m × 5,0 m	4 (3 Operativos y 1 Auxiliar)

Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2019

El combustible para los generadores se transportará desde Shushufindi, inicialmente vía fluvial en autotanques y mediante el uso de gabarra hasta ZEMI y posteriormente por el eje vial hasta las plataformas; cumpliendo con la Normativa Ambiental Vigente.

4.6.9 PERSONAL Y SERVICIOS REQUERIDOS

Para la ejecución del proyecto se requerirá de personal calificado en diferentes especialidades, técnicos y mano de obra no calificada. Los contratistas darán prioridad a la contratación de mano de obra local.

Se contratará mano de obra local no calificada para aquellas actividades que no requieren capacitación técnica para su desarrollo, tales como recolección de residuos, reforestación, revegetación, limpieza de cunetas, entre otros, durante la fase de construcción. De requerirse mano de obra local durante la operación o en el caso de que esta excede la capacidad de las comunidades locales, se realizará la contratación por medio del Programa Red Socio Empleo.

En cuanto a servicios de salud, alimentación, alojamiento y recreación estos se desarrollan dentro de los campamentos de los contratistas.

4.6.10 PUNTOS DE CONTROL Y CONTINGENCIA EN CASOS DE DERRAMES EN CUERPOS HÍDRICOS

En la etapa de perforación y operación de las Plataformas y líneas de flujo, aún con las medidas protectoras implantadas podrían ocasionarse derrames para lo cual se ha sugerido puntos de control que eviten que el crudo llegue o contaminen cauces naturales o áreas verdes cercanos a la ubicación del proyecto.

Para la ubicación de los puntos de control se analizaron las siguientes variables:

- Infraestructura
- Trazado de la línea de flujo
- Área de drenaje
- Radio de cobertura
- Condiciones ambientales

Además, se tomaron las siguientes consideraciones: El punto PC-ISH-01 está ubicado aguas abajo de la plataforma Ishpingo, en un cuerpo hídrico que recoge las aguas de los ríos que intersectan con la plataforma Ishpingo A y el DDV. El PC-ISH-02 está ubicado aguas abajo de la plataforma B, y corresponde al drenaje principal de la cuenca donde se ubica el proyecto y el único drenaje que recoge las aguas de los tramos de ríos intersecados por las infraestructuras del proyecto (Anexo 14, Mapa 46).

A continuación, se describen los puntos sugeridos de control de derrames ubicados estratégicamente en el área del proyecto.

Tabla 4- 33: Puntos de control de derrames sugeridos

PUNTOS DE CONTROL	WGS84 18 Sur	
	X	Y
PC- ISH -01	429661,49	9892252,08
PC- ISH -02	428667,46	9891349,1

Elaborado por: E&E Consulting Cia. Ltda., 2019

PETROAMAZONAS EP, realizará los estudios pertinentes para la determinación definitiva de los puntos de control de derrames del campo Ishpingo, medida que se encuentra en el Plan de Prevención y Mitigación de impactos (105).

4.7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En esta sección se presentan las alternativas para determinar la ubicación más adecuada para la construcción de las Plataformas Ishpingo A e Ishpingo B. Este análisis evalúa dos escenarios alternos razonables, considerando argumentos técnicos, ambientales y económicamente viables, que podrían minimizar los impactos socio-ambientales negativos.

4.7.1 Criterios y metodología de análisis

Para el análisis y comparación de las alternativas se utilizó el método del Scoring, el cual permite elegir entre un conjunto de alternativas disponibles la idónea al objetivo planteado de una forma justificada, este método parte de la base que el decisor debe establecer la importancia relativa de cada uno de los objetivos para luego definir una estructura de preferencia entre las alternativas identificadas. El resultado final resulta en una clasificación de las alternativas, indicando la preferencia general asociada a cada una de ellas, lo que permite identificar la mejor alternativa (Roche & Vejo, 2005).

El método del Scoring es una manera rápida y sencilla para identificar la alternativa preferible en un problema de decisión multicriterio a través de las siguientes etapas del método:

El desarrollo del método requiere de los siguientes pasos:

- Identificar la meta general del problema.
- Identificar las alternativas.
- Listar los criterios a emplear en la toma de decisión.
- Asignar una ponderación para cada uno de los criterios.
- Establecer en cuanto satisface cada alternativa a nivel de cada uno de los criterios.
- Calcular el Score para cada una de las alternativas.
- Ordenar las alternativas en función del Score. La alternativa con el Score más bajo representa la alternativa a recomendar.

Modelo para calcular el Score:

$$S_j = \sum_i w_i r_{ij}$$

Dónde:

r_{ij} : Rating de las alternativas

wi: Ponderación para cada criterio

SJ: Score de cada alternativa

4.7.1.1 Determinación de los criterios de priorización

El equipo multidisciplinario que participó en la elaboración del proyecto, 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.

Tabla 4-34: Criterios de Priorización

CRITERIOS DE ANÁLISIS		
SOCIO-AMBIENTALES	Componente Biótico	Flora
		Fauna
	Componente Físico	Agua
		Suelo
		Aire
	Componente Socio cultural	Conflictividad Social
		Calidad de vida
Componente Arqueológico	Patrimonio Cultural	
TÉCNICO	Dificultad Técnica	
	Tiempo de ejecución del proyecto	
ECONÓMICO	Costos constructivos	

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

Los componentes biótico, físico, sociocultural, arqueológico y técnico-económicos son considerados de importancia para el análisis de alternativas.

4.7.1.2 Criterios Seleccionados

A efectos de 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.

Para el análisis de las alternativas fueron considerados todos los componentes ambientales (físico, biótico, social, arqueológico) y constructivos (aspectos técnico-económicos) para la construcción de las plataformas Ishpingo A y B, para lo cual se estableció una importancia relativa y un nivel de calificación de cada alternativa (Rating) a cada componente, mismo que fue definido por la experiencia del equipo consultor multidisciplinario en base a los resultados de línea base.

Una vez multiplicados los valores de rating (R) por la importancia relativa (IR) se suman los resultados, lo cual permitirá obtener el Score correspondiente, el mismo que mientras más bajo sea, mayor será su elegibilidad.

- **Escala de Calificación**

En función del grado de sensibilidad y riesgo de cada criterio, se estableció un sistema de calificación numérico apropiado (0 a 1) para cada nivel de análisis, positivo o negativo dependiendo del impacto.

- **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 (0 a 1), escogiendo los valores máximos y mínimos que definen el rango adecuado para la escala establecida. Rango de calificación que se estableció según el criterio del equipo multidisciplinario siguiendo la metodología de Roche y Vejo (2005).

Tabla 4-35: Rango de calificación

RANGO	CARACTERÍSTICA	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

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., 2019

Los criterios de selección fueron establecidos por la experiencia del equipo consultor multidisciplinario, mientras que la importancia relativa estuvo en función de las condiciones del área y la sensibilidad que tiene cada criterio seleccionado:

- **Componente Físico:** Se relaciona con la calidad de agua, calidad de suelo, nivel de presión sonora, calidad de aire, paisaje.
- **Componente Sociocultural:** Se relaciona con el nivel de afectación al componente sociocultural, referente a la calidad de vida de las personas.
- **Componente Arqueológico:** Se relaciona con el nivel de afectación que podría generarse al patrimonio cultural.
- **Aspectos Técnico-económicos:** Se relaciona con el nivel de complicación que puede presentarse durante la construcción de las facilidades, en este criterio influye mucho las

condiciones topográficas, tipo de suelo, presencia de cuerpos hídricos lenticos. Para este aspecto también se consideran los requerimientos de ubicación del proponente para realizar la perforación de pozos basado en el análisis de los perfiles de producción.

- **Componente Biótico:** Se relaciona con el nivel de afectación a la flora y fauna.

Áreas de sensibilidad alta - se consideró aquellas áreas de bosque maduro aluvial, de tierra firme y moretales en buen estado de conservación. En esta definición, se incluyen además especies amenazadas con criterio UICN mayor a casi amenazada (NT); es decir, Vulnerable (VU) y En peligro (EN), o especies de fauna silvestres catalogadas como de sensibilidad alta, raras o de importancia ecológica.

Áreas de sensibilidad media - Aquellas áreas de bosque con menores atributos de conservación, por la muy marcada presencia de áreas de pantano. Las áreas de sensibilidad media son definidas a través de información relacionada a las especies, en este caso, de sensibilidad media; o que, en ausencia de esta información específica, se acoja el criterio de diversidad obtenido de la aplicación de estadísticos que den cuenta del grado o nivel de diversidad en el área de estudio.

Áreas de sensibilidad baja. - son consideradas a las especies generalistas o de sensibilidad baja registradas en el presente estudio.

4.7.2 Resultados

A continuación, se presentan dos alternativas para la construcción de las plataformas, cabe mencionar que cada sitio establecido por el proponente para cada una de las plataformas (Ishpingo A e Ishpingo B) mantienen características similares en los aspectos geológicos, tipo de suelo, calidad de aire, paisaje, cobertura vegetal y los mismos actores sociales involucrados; lo cual hace que la definición de la mejor alternativa en este caso, tome relevancia otros aspectos que tiene que ver con los temas económicos y técnicos.

El trazado del derecho de vía, el acceso ecológico y la línea de flujo obedece a la ubicación de las plataformas, así como a las microvariantes que se realicen con el fin de salvaguardar los Áreas Biológicamente Sensibles (ABS's) encontrados previo y durante la fase constructiva.

4.7.2.1 Alternativa N° 1

Análisis del Medio Físico

El proyecto se encuentra ubicado en suelos de orden Inceptisol, mal drenados con presencia de pendientes bajas. Con respecto a la hidrología de la zona, la plataforma Ishpingo A presenta un nivel de inundabilidad de medio a alto que representa el 68,1%, mientras que la plataforma Ishpingo B tiene un nivel de inundabilidad de 100% que va de medio a muy alto. Para este análisis se consideró también, la intersección de las plataformas con los cuerpos de agua presentes, por lo cual se identificó que la plataforma A, se encuentra atravesada por un riachuelo y la plataforma B por un cuerpo de agua que recoge el caudal de la microcuenca del área de estudio.

Es importante mencionar que no se prevé realizar el desvío de cuerpos hídricos, sin embargo, en caso de requerirse se solicitará la respectiva autorización a SENAGUA, adicionalmente se aplicarán las salvaguardias y métodos constructivos especiales sobre áreas pantanosas mediante el uso de geocontenedores, mencionadas en las secciones anteriores referente a la construcción de las plataformas.

Análisis del Medio Biótico

En función de la sensibilidad de la línea base se determinó la vulnerabilidad, especies en categorías de amenaza, sitios de importancia reproductiva y endemismo, en los puntos de los sitios de muestreo biótico 1A, 1B, 1D, 3D los cuales están considerados en el área de posible implantación del proyecto.

Tabla 4-36: Grado de sensibilidad de especies

COMPONENTE	GRADO DE SENSIBILIDAD					
	Número de especies	% Alto	Número de especies	% Medio	Número de especies	% Bajo
Flora	2	0,86%	3	1,29%	227	97,84%
Aves	61	46,21%	58	43,94%	13	9,85%
Mamíferos	5	20,83%	10	41,67%	9	37,50%
Herpetofauna	1	1,59%	18	28,57%	44	69,84%
Entomofauna	9	25,71%	8	22,86%	18	51,43%
Peces	0	0,00%	12	70,59%	5	29,41%
COMPONENTE	Número de familias	% Alto	Número de familias	% Medio	Número de familias	% Bajo
Macroinvertebrados	12	41,38%	14	48,28%	3	10,34%

Fuente: Petroamazonas EP, 2019

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda. 2019

Análisis del medio Social:

El proyecto se encuentra dentro del Parque Nacional Yasuní, en el área no se identificaron asentamientos humanos, tampoco unidades de propiedad privada o comunal. Por análisis de flujos socioeconómicos, se identificó que el espacio físico donde se implantarán las plataformas Ishpingo A, y B, está dentro de la posesión ancestral de la comunidad Waorani de Kawymeno, es decir, en un amplio territorio selvático en donde los miembros de dicha comunidad realizan sus actividades de caza y recolección de alimentos de manera eventual.

No se consideró a los PIAV para este análisis debido a que las plataformas se encuentran ubicadas fuera de la Zona de Amortiguamiento, por lo tanto, no se prevé afectación sobre los espacios destinados y considerados para los PIAV de acuerdo al estudio del componente social.

Análisis del medio Arqueológico

De acuerdo a los resultados de la prospección arqueológica emitido por el INPC con Oficio Nro. INPC-2017-0287-0 (Anexo 2-1.2 Visto Bueno), en el área de estudio no se reportaron evidencias culturales.

Análisis de los aspectos Técnico y Económico

Para la ejecución del proyecto se requiere una estabilización de suelos, sin embargo, la ubicación propuesta permite mejorar el radio de drenaje durante la perforación y operación del campo utilizando la menor área posible en superficie y por ende menor afectación ambiental cumpliendo con los mecanismos de optimización ambiental en el desarrollo del Bloque 43 y se ajusta al requerimiento de ubicación de los sitios de perforación, definidos por Petroamazonas EP. (Anexo 20-16 Justificativo No Reubicación Ishpingo B). A continuación, se presenta las coordenadas de la alternativa 1 para la ubicación de las plataformas A y B. Ver Anexo 14 - Mapa 51

Tabla 4-37: Coordenadas para la alternativa 1

Facilidad	Vértice	WGS84 18S	
		X	Y
Plataforma A Alternativa 1	1	430159,53	9893426,19
	2	430357,93	9893274,08
	3	430114,55	9892956,64
	4	429916,15	9893108,74
Plataforma B Alternativa 1	1	429164,24	9891847,06
	2	429049,30	9891463,93
	3	428809,85	9891535,77
	4	428924,78	9891918,90

Fuente: E&E Consulting Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., 2019

4.7.2.2 Alternativa 2

Análisis del componente Físico

El proyecto se encuentra ubicado en suelos de orden Inceptisol. Con respecto a la hidrología de la zona de estudio, la plataforma Ishpingo A se encuentra ubicada en el sitio de confluencia de cuatro ríos, dentro de los cuales se incluye el drenaje principal de la microcuenca, con alto nivel de inundabilidad (100%), mientras que la susceptibilidad de inundación de la plataforma Ishpingo B va de alta (24,28%) a muy alta (75,72%).

Análisis del Medio Biótico

Debido a la presencia de similares características biológicas a nivel macro, probablemente ambas alternativas presenten sensibilidad alta de acuerdo a las especies registradas en la línea base; por lo tanto, se considera como factor determinante a la sensibilidad hidrobiológica. La implantación de las plataformas Ishpingo A y B en esta alternativa se desarrolla en zonas de alta y muy alta inundabilidad. Desde el punto de vista biótico, los humedales (bosques inundables, esteros, pantanos) ofrecen un hábitat que apoya la biodiversidad genética, de especies y desempeñan un papel fundamental en los ciclos de vida de muchas especies y en los patrones migratorios anuales. Lo que constituye un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable (RAMSAR, 2017). Este tipo de ecosistema es tan importante que son conservados mediante convenios internacionales.

De hecho, el área de estudio se encuentra dentro del Sitio RAMSAR No 2332 denominado “Complejo de Humedales Cuyabeno, Lagartococha y Yasuní”. El Ecuador, mediante Registro Oficial 33 del 24 de septiembre de 1992 (Última modificación 4 de noviembre de 1996) es Contratante de la Convención RAMSAR cuya misión es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales.

Debido a lo citado es importante tomar en cuenta que la afectación que se realice a estos ecosistemas hídricos sea el mínimo en el desarrollo del Proyecto.

Análisis del componente Social:

El proyecto se encuentra dentro del Parque Nacional Yasuní, en el área no se identificaron asentamientos humanos, tampoco unidades de propiedad privada o comunal. Por análisis de flujos socioeconómicos, se identificó que el espacio físico donde se implantarán las plataformas Ishpingo A, y B, está dentro de la posesión ancestral de la comunidad Waorani de Kawymeno, es decir, en

un amplio territorio selvático en donde los miembros de dicha comunidad realizan sus actividades de caza y recolección de alimentos de manera eventual.

No se consideró a los PIAV para este análisis debido a que las plataformas se encuentran ubicadas fuera de la Zona de Amortiguamiento, por lo tanto, no se prevé afectación sobre los espacios destinados y considerados para los PIAV de acuerdo al estudio del componente social.

Análisis del medio Arqueológico

De acuerdo a los resultados de la prospección arqueológica emitido por el INPC con Oficio Nro. INPC-2017-0287-0 (Anexo 2-1.2 Visto Bueno), en el área de estudio no se reportaron evidencias culturales.

Análisis del componente Técnico y Económico

Para la ejecución del proyecto se requiere de técnicas especiales para re encausar mayor caudal de los cuerpos hídricos por encontrarse situado sobre zonas con mayor nivel de inundación. Adicionalmente esta alternativa no se ajusta de la mejor forma al requerimiento técnico operativo de ubicación de los sitios de perforación, definidos por Petroamazonas EP para el drenaje del yacimiento. Ver Anexo 14 - Mapa 51.

A continuación, se presenta las coordenadas de la alternativa 2 para la ubicación de las plataformas A y B.

Tabla 4-38: Coordenadas para la alternativa 2

Facilidad	Vértices	WGS84 18S	
		X	Y
Plataforma A	1	430881,35	9893276,04
	2	431079,75	9893123,93
	3	430836,37	9892806,49
	4	430637,97	9892958,59
Plataforma B	1	429192,91	9892357,12
	2	429397,82	9892213,90
	3	429168,67	9891886,04
	4	428963,77	9892029,26

Fuente: E&E Consulting Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., 2019

Tabla 4-39. Susceptibilidad a inundación entre la alternativa 1 y 2

Alternativa	Facilidad	Inundabilidad	Ha	Porcentaje	Porcentaje Inundabilidad
Alternativa 1	Ishpingo A	Alta	4,49	44,9	68,1
		Media	2,32	23,2	
	Ishpingo B	Muy alta	7,85	78,5	100
		Alta	2,15	21,5	
Alternativa 2	Ishpingo A	Alta	10	100	100

	Ishpingo B	Muy alta	7,6	75,72	100
		Alta	2,4	24,28	

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

Tabla 4-40: Análisis de Alternativas

ASPECTOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Componente Físico	El área donde se encuentra ubicada la plataforma Ishpingo A presenta un nivel de inundabilidad de medio a alto que representa el 68,1%, mientras que la plataforma Ishpingo B tiene un nivel de inundabilidad de 100% que va de medio a muy alta. Dentro del cual, se identificó un riachuelo sobre la Plataforma Ishpingo A y un cuerpo de agua que intersecta con la plataforma B.	La plataforma Ishpingo A se encuentra ubicada en el sitio de confluencia de cuatro ríos, dentro de los cuales se incluye el drenaje principal de la microcuenca, con alto nivel de inundabilidad (100%), mientras que la susceptibilidad de inundación de la plataforma Ishpingo B va de alta (24,28%) a muy alta (75,72%).
Componente Biótico	En función de los resultados de línea base se concluye que dicha alternativa presenta: - Cobertura Vegetal - Bosque nativo. - Sensibilidad de especies - ALTA	- Sensibilidad de especies-ALTA. - El área de estudio se encuentra dentro del Sitio RAMSAR No 2332 denominado "Complejo de Humedales Cuyabeno, Lagartococha y Yasuni" considerado como sitio de Importancia Biótica -ALTA.
Componente Sociocultural	No existen receptores sensibles	No existen receptores sensibles
Componente Arqueológico	En la zona no se encuentran sitios de interés arqueológico.	En la zona no se encuentran sitios de interés arqueológico.
Aspectos Técnico-económicos	Se requiere una estabilización de suelos. Sin embargo esta alternativa se ajusta al requerimiento de ubicación de los sitios de perforación, definidos por Petroamazonas EP.	Se requiere de técnicas especiales de mayor costo, para re encausar el caudal de los cuerpos hídricos por encontrarse situado sobre zonas con mayor nivel de inundación.

Elaborado por: E&E Consulting Cía. Ltda., 2019

4.7.2.3 Comparación de matrices

En esta sección se presenta las alternativas al diseño de las actividades dentro del programa del proyecto propuesto. Donde se evalúa los diferentes escenarios alternos razonables considerando los argumentos técnicos y económicamente viables, que podrían minimizar los impactos socio-ambientales.

Para ello se utilizaron tres aspectos con su criterio respectivo. Los aspectos propuestos fueron:

- Socio-ambientales
- Técnicos
- Económicos

La ponderación utilizada para los aspectos socio-ambientales fue del 100% y por criterios su ponderación fue la que se detalla a continuación:

- Flora ponderación del 20%
- Fauna ponderación del 20%
- Suelo ponderación del 10%
- Agua ponderación del 10%
- Aire ponderación del 10%
- Conflictividad social ponderación del 15%
- Calidad de vida ponderación del 15%

Para el aspecto técnico las ponderaciones para cada uno de sus criterios fueron:

- Dificultad técnica ponderación del 60%
- Tiempo de ejecución del proyecto ponderación del 40%

Para el aspecto económico se tomó una ponderación del 100% para cada uno de sus criterios.

Como puede notarse a continuación la alternativa dos presenta una sumatoria mayor para la calificación propuesta. Por lo que la alternativa uno es la mejor alternativa en comparación de la alternativa dos.

Tabla 4-41. Comparación de matrices

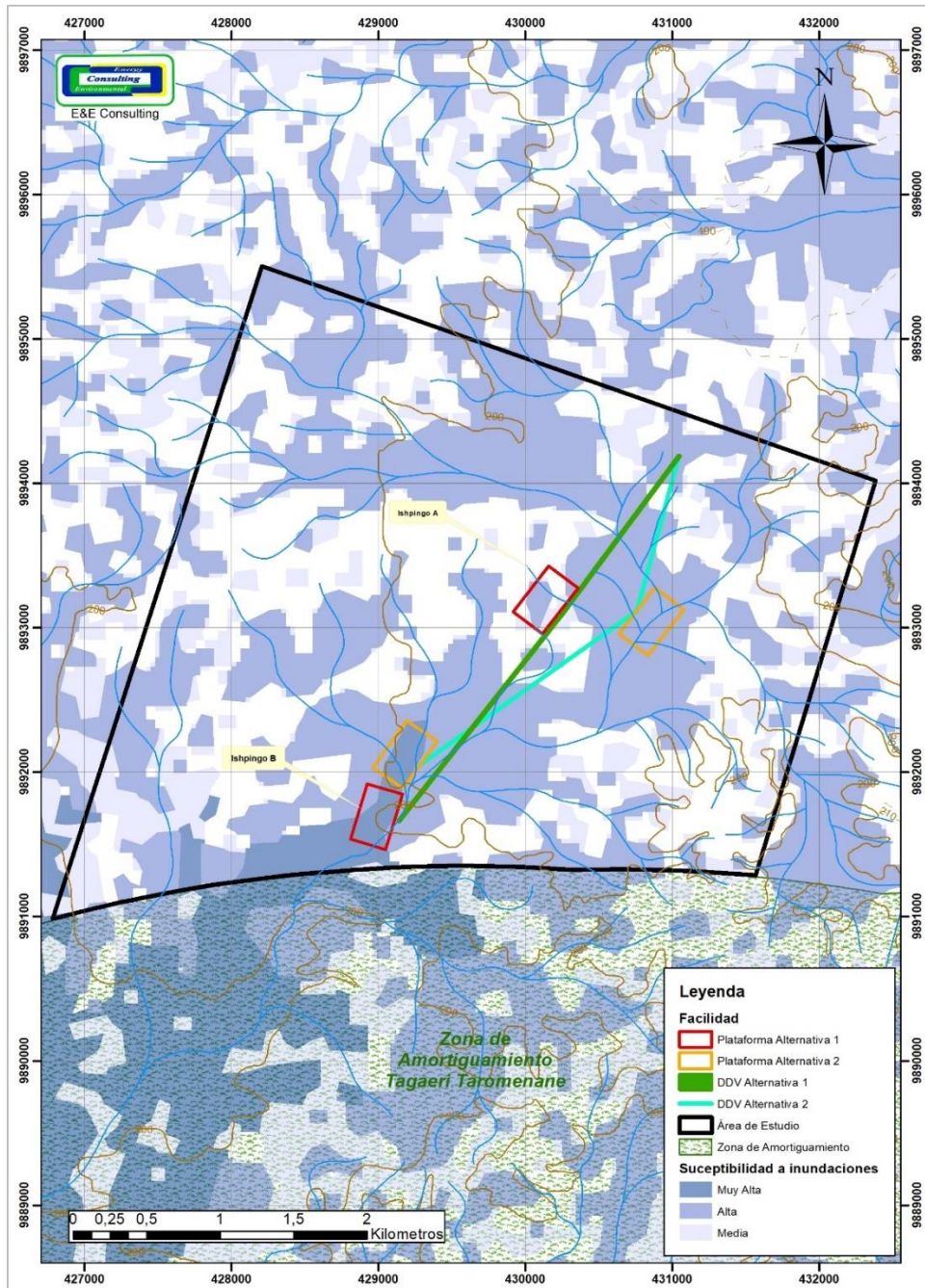
CRITERIOS DE ANÁLISIS			ALTERNATIVA 1 (valor relativo)		ALTERNATIVA 2 (valor relativo)		ALTERNATIVA 1 PONDERADA (V. Relativo * Ponderación)		ALTERNATIVA 2 PONDERADA (V. Relativo * Ponderación)	
			Plataforma Ishpingo A	Plataforma Ishpingo B	Plataforma Ishpingo A	Plataforma Ishpingo B	Plataforma Ishpingo A	Plataforma Ishpingo B	Plataforma Ishpingo A	Plataforma Ishpingo B
Socio-ambientales 100%	Medio Biótico	Flora	0,50	0,60	0,80	0,60	0,10	0,12	0,16	0,12
		Fauna	0,50	0,50	0,80	0,60	0,10	0,10	0,16	0,12
	Medio Físico	Agua	0,40	0,50	0,90	0,75	0,04	0,05	0,09	0,08
		Suelo	0,35	0,50	0,60	0,50	0,04	0,05	0,06	0,05
		Aire	0,50	0,50	0,50	0,50	0,05	0,05	0,10	0,05
	Medio Social	Conflictividad Social	0,25	0,25	0,25	0,25	0,04	0,04	0,04	0,04
		Calidad de vida	0,25	0,25	0,25	0,25	0,04	0,04	0,04	0,04
TOTAL CRITERIOS SOCIO-AMBIENTALES							0,4	0,445	0,645	0,49
Técnicos 100%	Dificultad Técnica		0,50	0,70	0,90	0,85	0,30	0,42	0,54	0,51
	Tiempo de ejecución del proyecto		0,50	0,50	0,80	0,80	0,20	0,20	0,32	0,32
TOTAL CRITERIOS TÉCNICOS							0,5	0,62	0,86	0,83
Económicos 100%	Costos constructivos		0,50	0,50	0,80	0,85	0,50	0,50	0,80	0,85
TOTAL CRITERIOS ECONÓMICOS							0,50	0,50	0,80	0,85
PROMEDIO							0,47	0,52	0,77	0,72

Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

4.7.2.4 Comparación de alternativas a nivel cartográfico

En la siguiente ilustración se comparan las dos alternativas descritas en los ítems anteriores.

Ilustración 4-13: Alternativas 1 y 2



Elaborado por: E&E Consulting Cía Ltda., 2019

4.7.3 Conclusiones

- Para el análisis de alternativas ejecutado para la plataforma Ishpingo A, respecto al componente físico se evidencia que la Alternativa 2 presenta mayor inundabilidad que la Alternativa 1, con respecto al componente biótico las dos alternativas tienen sensibilidad biótica alta, respecto al aspecto técnico económico se determina que al tener mayor inundabilidad en la Alternativa 2, los costos para construir en áreas con altos niveles de inundación son más elevados, y adicionalmente esto causa mayor impacto sobre el suelo y el agua. Por lo que, la alternativa más viable para implantar la plataforma Ishpingo A es la Alternativa 1 con una ponderación de 0,47%.
- En lo que respecta al análisis de alternativas para la plataforma Ishpingo B, se puede ver que las dos alternativas se encuentran en zonas inundables y de alta sensibilidad biótica, sin embargo, geológicamente la ubicación de la Alternativa 1 es la más óptima ya se tiene mayor alcance a la zona de drenaje del yacimiento y lograr el objetivo de incrementar el volumen de producción. La reubicación de esta plataforma podría provocar interferencia entre los pozos, dañar las condiciones del yacimiento y reducir la capacidad de recuperación de las reservas. Como detalla en el Anexo 20-16 Justificativo No Reubicación Ishpingo B. Por lo que, la alternativa más viable para implantar la plataforma Ishpingo B es la Alternativa 1 con una ponderación de 0,52%.
- Respecto al DDV, acceso ecológico y línea de flujo, este obedece a la ubicación de las plataformas. El DDV, acceso ecológico y línea de flujo resultante de la Alternativa 2, pasa por varios cuerpos hídricos y zonas inundables, y su construcción requerirá de instalación de válvulas seccionadoras antes y después de los cuerpos hídricos lo que provocaría que el tendido de la línea sea más peligroso, y conforme lo establecido en la normativa del RAOHE art. 73, para líneas de flujo se debe considerar las características del terreno mismo que debe ser el más óptimo a fin de prevenir y/o minimizar el impacto en el ambiente, y asegurar la integridad de la misma. Por lo que esta alternativa no es viable.