

RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

“REEVALUACIÓN AL ESTUDIO DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EXPOST DEL COMPLEJO DRAGO ÁREA SHUSHUFINDI, BLOQUE 57”

PARA CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:

- AMPLIACIÓN DE LAS PLATAFORMAS EXISTENTES: DRAGO ESTE 1, DRAGO NORTE 1, DRAGO NORTE 19 Y DRAGO NORTE 22 PARA LA PERFORACIÓN DE 5 POZOS DE DESARROLLO EN CADA UNA.
- CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DRAGO NORTE 18D Y DRAGO NORTE 58D PARA LA PERFORACIÓN DE 10 POZOS DE DESARROLLO, LÍNEA DE FLUJO Y VÍA DE ACCESO.

1.1. Ubicación Geográfica

El estudio corresponde al Complejo Drago, dentro del cual se identifican un conjunto de estructuras hidrocarburíferas (plataformas y piscinas); todas ellas se hallan localizadas en la parroquia Siete de Julio, cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos perteneciente a la Región Amazónica Ecuatoriana distribuidas de la siguiente manera:

TABLA 1.1. LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE LAS FACILIDADES

Región	Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Infraestructura
Amazónica	Sucumbíos	Shushufindi	Siete de Julio	Nueva Esmeralda	Drago N1
				Nueva Esmeralda	Drago E1
				San Antonio	Drago N19
				Precooperativa La Gran Vía	Drago N 22
				Nueva Esmeralda	Drago N18
				Precooperativa La Gran Vía	Drago N 58

Fuente: Petroamazonas EP, 2015

Geográficamente el Complejo Drago se enmarca dentro de las siguientes coordenadas:

TABLA 1.2. LOCALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DEL COMPLEJO DRAGO

Vértice	Este	Norte
1	301407.4	9988123.9
2	310167.4	9988123.9
3	310167.4	9976105.4
4	301407.4	9976105.4

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR

Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

La ubicación de las plataformas a ampliarse y las plataformas nuevas, se indican en las Tablas 1.4 y 1.5.

TABLA 1.3. UBICACIÓN DE LAS PLATAFORMAS (ÁREA EXISTENTE)

PLATAFORMA	VERTICE	ESTE	NORTE
DRAGO ESTE 01	1	307974,73	9978843,81
	2	308047,50	9978658,01

	3	307919,087	9978607,55
	4	307846,219	9978794,34
	5	307886,70	9978823,60
	6	307961,00	9978852,30
	7	307917,00	9978971,80
	8	307841,61	9978943,80
DRAGO NORTE 19	1	305331,91	9986631,35
	2	305337,25	9986527,23
	3	305334,51	9986527,08
	4	305146,50	9986620,80
	5	305335,60	9986511,70
	6	305152,60	9986499,50
DRAGO NORTE 22	1	305129,81	9982755,77
	2	305091,84	9982586,59
	3	304982,63	9982611,42
	4	305020,45	9982779,99
	5	305065,27	9982592,56
	6	305030,20	9982493,60
	7	304949,20	9982517,10
ESTACION DRAGO NORTE 01	1	305889,88	9980916,07
	2	305785,15	9980904,67
	3	305658,78	9980909,46
	4	305658,12	9980950,17
	5	305624,66	9980950,17
	6	305624,66	9981074,03
	7	305656,12	9981074,02
	8	305654,45	9981177,17
	9	305891,13	9981185,61
	10	305897,75	9980975,66
	11	305889,16	9980969,39

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

TABLA 1.4. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS A AMPLIARSE (ALTERNATIVA 1)

PLATAFORMA	VERTICE	ESTE	NORTE
Drago Este 01	1	307886,70	9978823,60
	2	307961,00	9978852,30
	3	307794,03	9978929,91
	4	307840,90	9978945,70
	5	307917,00	9978971,80
	6	307924,73	9978974,45
	7	307974,73	9978843,81
	8	307846,21	9978794,34

Drago Norte 19	1	305090,66	9986480,72
	2	305083,20	9986617,81
	3	305146,50	9986620,80
	4	305399,42	9986497,53
	5	305391,96	9986634,61
	6	305331,91	9986631,35
	7	305337,25	9986527,22
	8	305334,51	9986527,07
	9	305335,60	9986511,70
	10	305152,60	9986499,50
Drago Norte 22	1	305056,96	9982569,09
	2	305065,27	9982592,55
	3	305129,816	9982755,77
	4	305180,91	9982744,30
	5	305137,55	9982551,09
	6	305091,84	9982586,59
Estacion Drago Norte 1	7	305624,66	9980949,89
	8	305658,12	9980950,05
	9	305658,58	9980921,71
	10	305408,28	9980918,78
	11	305392,86	9981229,43
	12	305909,01	9981246,00
	13	305904,23	9981194,71
	14	305891,05	9981185,39
	15	305654,42	9981176,95
	16	305656,12	9981074,01
	17	305624,58	9981073,66

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

TABLA 1.5. UBICACIÓN DE LAS PLATAFORMAS A CONSTRUIRSE (ALTERNATIVA 1)

PLATAFORMA	VERTICE	ESTE	NORTE
DRAGO NORTE 58D	1	303699,13	9982759,28
	2	303717,79	9982892,68
	3	303960,62	9982858,38
	4	303941,79	9982725,00
DRAGO ESTE 18D	1	307132,78	9979882,80
	2	307245,86	9979684,87
	3	307120,18	9979613,16
	4	307006,62	9979811,09

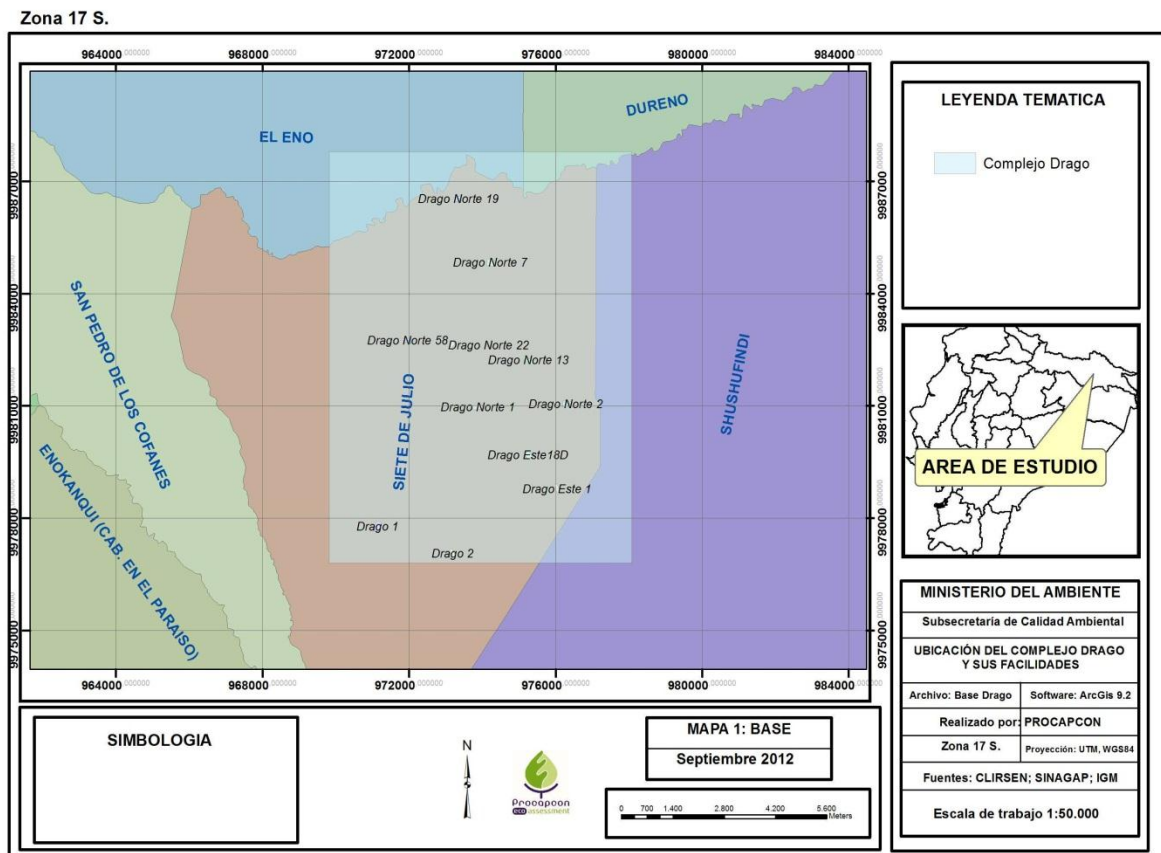
DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

TABLA 1.6. UBICACIÓN DE LA VÍA DE ACCESO A LA PLATAFORMA DRAGO ESTE 18D Y DRAGO NORTE 58D

Plataforma Drago Este 18D	Coordenadas UTM WGS 84		Longitud (m)
	X	Y	
Inicio	307406,826	9979417,75	321,20155
Final	307199,894	9979658,64	
Plataforma Drago Norte 58D	Coordenadas UTM WGS 84		Longitud (m)
	X	Y	
Inicio	305205,827	9982700,79	1430,01232
Final	303954,884	9982817,7	

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

Figura 1.1. Ubicación del Complejo Drago



1.2. Fase de Operaciones

Desarrollo y Producción.

2. INTRODUCCION

2.1. Antecedentes

PETROAMAZONAS EP, actualmente operadora del Bloque 57 entre sus actividades prioritarias a corto y mediano plazo tiene prevista la ejecución del siguiente proyecto:

- AMPLIACIÓN DE LAS PLATAFORMAS EXISTENTES: DRAGO ESTE 1, DRAGO NORTE 1, DRAGO NORTE 19 Y DRAGO NORTE 22, PARA LA PERFORACIÓN DE 5 POZOS DE DESARROLLO EN CADA UNA.
- CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DRAGO ESTE 18D Y DRAGO NORTE 58D PARA LA PERFORACIÓN DE 10 POZOS DE DESARROLLO, LÍNEA DE FLUJO Y VÍA DE ACCESO.

PETROAMAZONAS EP consiente de la necesidad de armonizar las actividades previstas con las características sociales y ambientales del sitio donde se llevará a cabo el proyecto, y en cumplimiento con el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas vigente (Decreto Ejecutivo 1215) y del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS) y el Acuerdo Ministerial 006, presenta el **REEVALUACIÓN AL ESTUDIO DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EXPOST DEL COMPLEJO DRAGO ÁREA SHUSHUFINDI, BLOQUE 57**".

2.2. Alcance

La Reevaluación se realizó con base en los requerimientos solicitados por PETROAMAZONAS EP, el Reglamento Ambiental para las Actividades Hidrocarburíferas en el Ecuador (D.E. 1215), de acuerdo a las normas y procedimientos que constan en el Capítulo IV: Estudios Ambientales, Capítulo VII: Desarrollo y Producción y Capítulo XII: Límites Permisibles y el Acuerdo Ministerial 006.

Se basó además en el análisis de la información existente en trabajos previos realizados en la zona, los mismos que se detallan a continuación:

- "Estudio de Impacto y Plan de Manejo ambiental del Proyecto de Perforación de Desarrollo Drago N-1 desde el Pad de Perforación 1", Envirotec mayo 2008
- "Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto de Perforación de Desarrollo Drago E-1 desde el Pad de Perforación 2" Envirotec mayo 2008.
- "Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental del Complejo Drago y para los proyectos PAD DRAGO NORTE 1 (Nueva Central de Facilidades Petroleras, CPF), PAD DRAGO NORTE 2, PAD DRAGO NORTE 13, PAD DRAGO NORTE 19, PAD DRAGO NORTE 22, Líneas de flujo 3 y todas las facilidades conexas dentro de las fases de Desarrollo y Producción". ESPOL, 2011.
- "Alcance al Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental Expost del Complejo Drago área Shushufindi, Bloque 57 para la ampliación de las plataformas existentes: Drago Norte 1, Drago Este 1, Drago 1, Drago 2, Drago Norte 2, Drago Norte 13, Drago Norte 19, Drago Norte 22, para la perforación de 5 pozos de desarrollo en cada una construcción de la plataforma Drago Norte 07 para la perforación de 10 pozos de desarrollo, línea de flujo y adecuación de la vía de acceso y construcción de área de piscinas", Envirotec, 2013

Los trabajos de campo se realizaron a nivel de comprobación de la información previa, profundizando en aspectos relevantes para el proyecto. Esto ha permitido establecer con mayor exactitud las condiciones ambientales actuales del área y el comportamiento del ambiente bajo los cambios, que potencialmente pueda producir el proyecto.

El trabajo de campo y el análisis de la información recolectada y compilada en estudios previos, fue desarrollado por un grupo multi-disciplinario de especialistas, lográndose una labor paralela e interrelacionada.

Mediante la utilización de criterios de planificación ambiental de proyectos, se llevaron a cabo las siguientes actividades principales:

Línea Base Ambiental (LBA): Con base en estudios ambientales anteriores realizados en la zona de influencia directa e indirecta del proyecto, comprobación de la información de los mismos durante la visita de campo, y diagnóstico ambiental en el área del proyecto.

Evaluación de Impactos Ambientales (EIA): La cual tuvo por objeto evaluar la interacción de las actividades propias del proyecto con el ambiente característico de su área de influencia

Plan de Manejo Ambiental (PMA): Al identificar la probabilidad de ocurrencia de impactos negativos de las actividades a realizar sobre el ambiente biofísico y social en la zona, se procedió a diseñar un conjunto de medidas que permitan evitarlos, mitigarlos, reducir su efecto o controlar sus consecuencias en función de los procedimientos operativos de Petroamazonas, las actividades del proyecto, las condiciones del área y buenas prácticas de ingeniería.

Ficha Técnica. En este numeral se presentarán de forma resumida los principales elementos de identificación de la reevaluación.

Introducción. En este capítulo se expondrá el marco conceptual en que se inscribe el estudio, así como una descripción del contenido global y de las distintas partes del mismo y su relación con los estudios ambientales anteriores.

Descripción de las Actividades del Proyecto. Se describirá la operación técnica y las actividades que podrían tener efectos ambientales en cada una de las fases operativas del proyecto.

Determinación del área de influencia y áreas sensibles. Aquí se identificará las áreas a ser impactadas y dentro de ellas las zonas sensibles, en donde deben adoptarse medidas específicas o evitarse determinadas actividades, de conformidad con la fase de desarrollo y producción.

Proceso de Participación Social

Informe Forestal

Valoración Económica Ambiental

2.3. Objetivos

- Cumplir con lo establecido en el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, Decreto Ejecutivo 1215, R. O. No. 265, publicado el 13 de Febrero del 2001, Acuerdo Ministerial 006 y todo el Marco Legal definido para la presente Reevaluación.

Objetivos Específicos

- Caracterizar los aspectos y componentes socio-ambientales y culturales del área de influencia de cada una de las facilidades motivo de la presente Reevaluación.

- Definir y caracterizar el área de influencia y las zonas de sensibilidad física, biótica, social y arqueológica de cada uno de los proyectos definidos en la reevaluación.
- Evaluar la incidencia de los impactos ambientales actuales y potenciales asociados a las actividades de desarrollo y producción del proyecto.
- Establecer adecuadas medidas de control, prevención y/o corrección de los impactos ambientales identificados y/o a producirse, en el área de influencia de cada proyecto.
- Rediseñar el Plan de Manejo Ambiental que contengan acciones específicas en caso de presentarse contingencias ambientales, y que guíe la aplicación de las medidas diseñadas en los sub-planes prevención y mitigación de impactos, contingencias, capacitación, salud ocupacional y seguridad industrial, manejo de desechos, relaciones comunitarias, rehabilitación de áreas afectadas, y abandono del área de operaciones.
- Formular el respectivo programa de monitoreo ambiental que oriente el sistema de seguimiento y evaluación de las medidas adoptadas para controlar, prevenir, mitigar o compensar los impactos identificados.
- Revisar la Línea de Base del Diagnóstico Ambiental del año 2013 y los resultados del análisis de impactos y riesgos para actualizar y contrastar la información colectada durante la fase de campo.
- Delimitar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Identificar los principales y más significativos impactos positivos y negativos generados y/o a generarse con la implementación y operación del proyecto, a fin de evaluarlos y calificarlos mediante matrices interactivas.
- Definir y caracterizar las medidas más apropiadas para prevenir, mitigar, recuperar, compensar los impactos ambientales significativos, así como potenciar los impactos positivos.
- Identificar y evaluar los posibles riesgos ambientales y operativos derivados de las actividades del proyecto.
- Elaborar los mapas temáticos y de base en función de los resultados obtenidos durante la fase de campo.
- Analizar las alternativas de proyecto más adecuada desde el punto de vista socio-ambiental.
- Establecer el procedimiento de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental y el Acuerdo Ministerial 066.

2.4. Marco Legal Aplicable

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y

zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

- **Reforma al Inventario de Recursos Forestales, Acuerdo Ministerial 134.-** (RO No. 812 de 18 de octubre de 2012) se reforma al Acuerdo Ministerial 076 y se agrega que “Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial”
- **Ley Para La Preservación De Zonas De Reserva Y Parques Nacionales,** Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre de 2004, modificado el 9 de marzo de 2009.
En los artículos: Art. 1, Art. 2, Art. 3, Art. 4, Art. 5, Art. 7, Art. 12, Art. 15, Art. 16, Art. 17.

Convenios Internacionales

■ Agenda 21

Los principios de la Agenda 21 coinciden con las políticas aplicables en todos los países en vías de desarrollo... *“dar prioridad a las acciones de mejoramiento de las condiciones de vida de la población”*. Se considera que la base de este progreso es la conservación de los ecosistemas, cuyo deterioro impedirá el cumplimiento de las metas propuestas; por otra parte, la integración del ambiente y el desarrollo conducirán a lo inscrito en el Registro Oficial No. 424 del 25 de abril de 1990 (*“... el mejoramiento de los estándares de vida para todos, a ecosistemas mejor protegidos y manejados hacia un futuro más seguro y próspero”*), el cual entre otros argumentos cita:

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

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

■ Convención sobre biodiversidad biológica

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

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

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

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

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

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

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

■ **Convenio 169 de la OIT sobre los pueblos indígenas y tribales**

El presente Convenio se aplica:

- a) a los pueblos 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, tradiciones o por una legislación especial,
- b) a los pueblos en países independientes, considerados indígenas por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.
Por lo que los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad. Esta acción deberá incluir medidas:
 - a) que aseguren a los miembros de dichos pueblos gozar, en pie de igualdad, de los derechos y oportunidades que la legislación nacional otorga a los demás miembros de la población;
 - b) que promuevan la plena efectividad de los derechos sociales, económicos y culturales de esos pueblos, respetando su identidad social y cultural, sus costumbres y tradiciones, y sus instituciones;
 - c) que ayuden a los miembros de los pueblos interesados a eliminar las diferencias socioeconómicas que puedan existir entre los miembros indígenas y los demás miembros de la comunidad nacional, de una manera compatible con sus aspiraciones y formas de vida.

■ **Protocolo de Kyoto**

El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objeto reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆), en un porcentaje aproximado de un 5 por ciento, dentro del periodo que va del año 2008 al 2012, en comparación con las emisiones al año 1990.

■ **Convenio de Basilea**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La CITES se redactó como resultado de una resolución aprobada en una reunión de los miembros de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza),

celebrada en 1963. El texto de la Convención fue finalmente acordado en una reunión de representantes de 80 países celebrados en Washington DC., Estados Unidos de América, el 3 de marzo de 1973, y entró en vigor el 1 de julio de 1975.

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

■ ***Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional específicamente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)***

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de RAMSAR, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Negociado en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de RAMSAR en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta.

■ **Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos (convenio OPRC) y protocolo sobre sustancias nocivas y potencialmente peligrosas (protocolo HNS)**

TENIENDO PRESENTE la importancia que tienen las medidas de precaución y de prevención para evitar en primer lugar la contaminación por hidrocarburos, así como la necesidad de aplicar estrictamente los instrumentos internacionales existentes relativos a la seguridad marítima y a la prevención de la contaminación del mar, en particular el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, en su forma enmendada, y el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, en su forma modificada por el correspondiente Protocolo de 1978, las unidades mar adentro.

■ **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**

Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992,
Reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse en ella,
Con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas,
Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial,

Reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar.

■ **Convención Internacional De Las Maderas Tropicales, 2006**

El presente Convenio busca 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

■ **Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América**

Decreto Ejecutivo 1720 publicado en el Registro Oficial No. 990 de 17 diciembre de 1943. En esta Convención, los Gobiernos contratantes acuerdan tomar todas las medidas necesarias en sus respectivos países, para proteger y conservar el medio ambiente natural de la flora y fauna, los paisajes de extraordinaria belleza, las formaciones geológicas únicas, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico.

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

Fecha de Aprobación: Registro Oficial 532, 22 de Septiembre de 1994. Resolución Legislativa, 22 de Agosto de 1994. Fecha de Ratificación: Registro Oficial 540 de 4 de Diciembre de 1994. Decreto Ejecutivo 2148. Fecha de Publicación: Registro Oficial 562 de 7 de Noviembre de 1994.

La Convención Marco sobre el Cambio Climático establece una estructura general para los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático. Reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono y otros gases que retienen el calor.

En virtud del Convenio, los gobiernos recogen y comparten la información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, las políticas nacionales y las prácticas óptimas. Además ponen en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos previstos, incluida la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo, de tal forma cooperan para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático.

■ **Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres**

Suscrito por el Ecuador desde el 6 de enero de 2004, R.O. 1046 del 21 de enero de 2004. Conocida como CMS o Convención de Bonn, cuyo objetivo principal es contribuir a la conservación de especies migratorias (terrestres, marinas y aviarias), a lo largo de su área de distribución, para lo cual las partes reconocen la importancia de la conservación de las especies migratorias, en particular de aquellas cuya conservación está en peligro. Como parte de este, se han definido términos a utilizar y se determinan las características a considerar para incluir a una especie en el Apéndice I (especies migratorias en peligro) y Apéndice II (especies migratorias que deban ser objeto de ACUERDOS)

- **Ley de Hidrocarburos del 26 de Julio del 2010.** *obliga a Petroamazonas EP, sus contratistas o asociados en exploración y explotación de hidrocarburos, refinación, transporte y comercialización a ejecutar sus labores sin afectar negativamente a la organización económica y social de la población asentada en el área de acción, 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.*
- **Ley que Protege a la biodiversidad del Ecuador.** Codificación 21 (registro Oficial No 418 del 10 de Septiembre del 2004.
- **Ley Orgánica de la Biodiversidad. Asamblea Nacional-Oficio No AN-LTG-0139-09 del 6 de Noviembre del 2009**
- **Ley de Gestión Ambiental.** Registro Oficial No 245 del 30 de julio de 1999. *Art. 12.- son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia aplicar los principios establecidos en dicha Ley y ejecutar las acciones específicas de los recursos naturales en armonía con el interés social. Art. 33.- se establecen entre otros instrumentos de aplicación de las normas de efluente y emisiones y evaluaciones de impacto ambiental.*
- **Políticas Básicas Ambientales.** Registro Oficial 320, del 25 de Julio del 2006 (Decreto Ejecutivo No, 1589)
- **Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.** Decreto 1215, Registro oficial No. 265 del 13 de Febrero del 2001 (Acuerdo 141).
- **Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental¹**
Este reglamento establece disposiciones relativas a la prevención y control de la contaminación ambiental regulando la aplicación de las normas técnicas que señalan los límites máximos permisibles de contaminación ambiental. Se destaca la regulación de los Permisos de Descarga y Emisiones. En cuanto a la elaboración de estudios de impacto ambiental se remite al SUMA y al RAAE y en cuanto al procedimiento para la aplicación de sanciones administrativas se remite al Capítulo II del Título I, Libro III del Código de la Salud.
- **Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.** Registro Oficial No 64 del 24 de Agosto del 1981 (Ley 74).

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

Son objetivos del desarrollo forestal sostenible:

- Promover el establecimiento de actividades forestales sostenibles y eficientes que contribuyan al cumplimiento de las metas del desarrollo socioeconómico de la nación.

¹Título IV del Libro VI del TULSMA publicado en el R.O. Edición Especial No 1 de 31 de Marzo del 2003.

- Lograr rendimientos sostenibles y mejorados de los recursos forestales y garantizar la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el medio ambiente.
- Proteger y rehabilitar las cuencas hidrográficas, prevenir y detener la erosión de la tierra y la degradación de los bosques, praderas, suelos y aguas, y promover la forestación y reforestación.
- Facilitar a toda la población el acceso a los recursos forestales y a sus beneficios, en estricto cumplimiento de las prescripciones de protección y sostenibilidad.
- Promover la investigación forestal y agroforestal, así; como su difusión al servicio de los procesos productivos, de conservación y protección de los recursos forestales.
- Fomentar el conocimiento y promover la formación de conciencia de la población nacional sobre el manejo responsable de las cuencas y sus recursos forestales.

■ **Ley de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas.**

■ **Ley Orgánica del Sistema de Salud.**

■ **Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario del Ministerio del Ambiente.** Registro Oficial No. 623 del 22 de Julio del 2002.

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

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

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

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

ART. 103.- Está prohibida, en cualquier día o época del año, la cacería de las especies, aves o mamíferos, que componen la fauna silvestre y que constan en

el Anexo 1 del presente Título, calificadas como amenazadas o en peligro de extinción. No está asimismo permitido la cacería en áreas o zonas determinadas y mientras duren las vedas.

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

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

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

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

- a. Anexo 4: Norma de Calidad de Aire Ambiente (Texto Único de Legislación Secundaria).
- b. Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.
- c. Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición final de Desechos Sólidos No Peligrosos”, Libro VI, “DE LA CALIDAD AMBIENTAL”, del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.
- d. Anexo 1A, Norma para la prevención y control de la contaminación ambiental del recurso agua de centrales termoeléctricas.
- e. Anexo 2A, Norma para la prevención y control de la contaminación ambiental del recurso suelo en centrales de generación de energía eléctrica.
- f. Anexo 3A, Norma de emisiones al aire desde centrales termoeléctricas
- g. Anexo 10, Norma de Radiaciones No Ionizantes de Campos Electromagnéticos.
- h. Libro III del Régimen Forestal, Título III del Patrimonio Forestal del Estado.

■ **Política de Salud, Seguridad y Medio Ambiente.** Documentación Interna para el Manejo de las Operaciones de PETROAMAZONAS EP.

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

■ **Código de la Salud²**

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

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

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

Art.17. Prohibición de descargar sustancias nocivas al agua

■ **Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.**

Las disposiciones del presente Reglamento se aplican a toda actividad laboral

y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

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

Art. 2.- DEL COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.

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

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

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

- **Ley No. 374 de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.** Registro Oficial No. 97 de 1976.

- **Ley De Defensa Contra Incendios**
Capítulo III: De Las Contravenciones

Art. 23.- **Para los fines de esta Ley se considera también contravención** además de las establecidas en el Código Penal, todo acto arbitrario, doloso o

culposo, atentatorio a la protección de las personas y de los bienes en los casos de desastre provenientes de incendio.

Art. 24.- Para efectos de procedimiento e imposición de penas, las contravenciones previstas en el artículo siguiente se asimilarán a las de tercera clase, y las contravenciones previstas en el Art. 26, a las de cuarta clase del Código Penal.

Art. 26.- (Reformado por Art. 7 de la Ley 160, R.O. 984, 22-VII-92).- Serán reprimidos con multa de dos a tres salarios mínimos vitales y prisión de dieciséis a treinta días, o con una de estas penas solamente:

5. Los conductores de vehículos de servicio público que no portaren apropiados extinguidores de incendios; para defensa contra incendios en cada piso;

15. Quienes transportaren combustibles sin las debidas seguridades contra incendios; y,

16. Quienes, en el perímetro urbano, dejaren abandonados vehículos de transporte de combustibles cargados de este elemento, aunque tuvieran las seguridades que para el transporte se requieren.

■ **Ordenanzas Municipales del Gobierno Provincial y Municipio de Orellana.**

Ordenanza de arrendamiento y enajenación de terrenos municipales.

Ordenanza que reglamenta el uso de la vía pública en el cantón Orellana.

Ordenanza contra ruidos.

Ordenanza para el cobro de la tasa por servicio administrativo por la Medición de terrenos ubicados dentro del perímetro urbano de la ciudad y Sus parroquias.

Ordenanza de control de calidad del agua en los ríos del cantón Orellana.

Ordenanza del control y uso de playas en los ríos del cantón Orellana.

■ **Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales (Acuerdo Ministerial 161)**, expedí mediante la reforma al Libro V del TULSMA, mediante el Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el registro oficial suplemento 2 del 31 de marzo de 2013.

■ **Listados de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de uso Severamente Restringido que se utilizan en el Ecuador- Acuerdo Ministerial 161**, mediante el cual se tendrá un control estricto de todos los productos que pudieran ocasionar daños al ambiente debido a un mal manejo de los mismos

■ **Acuerdo Ministerial No 066 Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental publicado en el Registro Oficial 036 del 15 de Julio del 2013.** Mecanismos: 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

■ **Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental (Acuerdo Ministerial 112) Registro Oficial 428, 18 de septiembre del 2008.**

Art. 1.- La participación social a través de los diversos mecanismos establecidos en el Reglamento, se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licenciamiento ambiental.

Art. 3.- El procedimiento para la aplicación de la participación social será la

siguiente:

- a) Conforme lo dispuesto en el artículo 18 del reglamento, las convocatorias se realizarán por uno o varios medios de amplia difusión pública. Se precisarán las fechas en que estará disponible el borrador del EsIA y PMA; direcciones de los lugares en donde se puede consultar el documento; dirección electrónica de recepción de comentarios; página web en donde estará disponible la versión digital del borrador del EsIA; la fecha en que se realizará el mecanismo de participación social seleccionado y la fecha límite de recepción de criterios. El texto de la convocatoria deberá contar previamente con la aprobación previa de la respectiva autoridad competente, la cual proveerá el formato final de publicación, la misma que correrá a cuenta del promotor o ejecutor del proyecto o actividad que requiera licencia ambiental.
- b) Una vez realizada la publicación, se deberán mantener disponibles para revisión por parte de la ciudadanía, el borrador del Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental, en las dependencias correspondientes por un plazo de 7 días.
- c) La autoridad competente dispondrá la aplicación de manera complementaria de cualquier otro mecanismo de participación social para interactuar con la comunidad del área de influencia directa donde se llevará a cabo la actividad o proyecto que cause impacto ambiental, en el plazo de 7 días.
- d) En el plazo de 7 días contados a partir de la fecha de aplicación del mecanismo complementario, se receptorán los criterios y observaciones de la comunidad, respecto del proyecto y del borrador del EsIA y del PMA, luego de lo cual se dará por concluido el proceso de participación social.
- e) La sistematización de la participación social de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 9 y 19 del Reglamento, deberá ser ingresada por el promotor del proyecto junto al EIA a la autoridad competente.

■ **Ley Orgánica De Participación Ciudadana**

Registro Oficial Suplemento 175 del 20 de abril de 2010 con su última modificación del 11 de mayo de 2011

Mediante la presente ley se pretende hacer valorar los desechos de los y las ciudadanas para a la información como se menciona en cada uno de los artículos de la presente ley.

- **Acuerdo Ministerial 091**, Registro Oficial. 430 publicado el 7 de enero del 2007, relacionado con los Límites Máximos Permisibles para la Emisión de la Atmósfera proveniente de Fuentes Fijas para actividades hidrocarburíferas.

- **Acuerdo Ministerial 169** del 14 de Noviembre del 2008 Establece el Proyecto Socio Bosque del Gobierno de la República del Ecuador.

■ **Acuerdo Ministerial No. 142 “Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales”,**

El 21 de diciembre de 2012, se publicó en Registro Oficial No. 856 el Acuerdo Ministerial No. 142 sobre los “Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales”, este listado indica las sustancias químicas que serán consideradas peligrosas (Anexo A), desechos peligrosos (Anexo B), y desechos especiales (Anexo C).

Dentro del Anexo A, se encuentran el Listado No. 1 referente a sustancias químicas peligrosas prohibidas, el Listado No. 2 de sustancias químicas peligrosas de toxicidad aguda y el Listado No. 3 de sustancias químicas peligrosas de toxicidad crónica. El Anexo B contiene el Listado No. 1 de

desechos peligrosos por fuente específica, el Listado No. 2 referente a desechos peligrosos por fuente no específica; y el Anexo C contiene el Listado Nacional de Desechos Especiales.

- **Acuerdo Ministerial 068** del 18 de Junio del 2013. Reforma al Texto Unificado de Legislación Ambiental del Ministerio del Ambiente Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental SUMA.
- **Acuerdo Ministerial 026:** Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos. Registro Oficial 334, 12 de mayo del 2008.

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

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

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

- **Acuerdo Ministerial 074** Que reforma al Acuerdo Ministerial 068 del 31 de Julio del 2013, incrementando conceptos para la ejecución de estudios ambientales y acerca de los procesos de Licencias Ambientales.
- **Acuerdo Ministerial 076.**

Que, el artículo 1 Decreto Ejecutivo No. 849, publicado en el Registro Oficial No. 522 del 29 de agosto 2011, faculta a la Ministra del Ambiente, que por tratarse de su ámbito de gestión, a expedir mediante Acuerdo Ministerial, las normas que estime pertinentes para sustituir el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado en la Edición Especial número 2 del Registro Oficial del 31 de marzo del 2003;

Que, mediante Informe Técnico del 05 de marzo de 2012, remitido con memorando No. MAE-DNF-2012-0420 del 13 de marzo del 2012, la Dirección Nacional Forestal y la Dirección Nacional de Prevención de Contaminación del Ministerio del Ambiente, determina la factibilidad de incluir en las licencias ambientales, la Licencia de Aprovechamiento Forestal Especial, para todas las actividades y proyectos que así lo requieran;

- **Acuerdo Ministerial No 006** Edición especial No 128-Regitro Oficial del 29 de Abril del 2014, en el busca alcanzar una mejor gestión ambiental por medio de políticas, normas e instrumentos que logren un control adecuado y aseguren el uso sustentable y la conservación del capital natural del Ecuador, y asegure el derecho de su habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar la competitividad del país.

■ **Acuerdo Ministerial 001**-Registro Oficial 819 del 29 de Octubre del 2012.

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

■ **Ley de Aguas.** Registro Oficial 339 del 20 de Mayo del 2004.

La Codificación a la Ley de Aguas (Ley No. 2004-016), fue publicada en el Registro Oficial No. 339, 20-Mayo-2004. Esta Ley regula el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todas sus formas y estados. La limitación y regulación del uso de las aguas a los titulares de un derecho de aprovechamiento, corresponde a la Secretaría Nacional del Agua.

■ **Ley de Tránsito y Transporte Terrestre**

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

■ **Ley de Biodiversidad.**

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

■ **Ley de Patrimonio Cultural.**

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

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

■ **Reglamento para SISTEMA DE Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART)**

En el Ecuador, toda organización es responsable de la seguridad y salud de sus empleados. Para verificar este cumplimiento, las empresas están obligadas a cumplir las normas constituidas en el Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART), publicado en el Registro Oficial No. 319, el 12 de noviembre de 2010, y establecido por el Instituto de Seguridad Social (IESS).

En empresas que tengan al menos dos años de actividad, las auditorías del SART permiten verificar su diagnóstico, planificación, implantación y control del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que estas mantienen.

- **Reglamento de Contabilidad y de Control y Fiscalización de los Contratos de Prestaciones de Servicio para la Explotación y Exploración.**
- **Reglamento que establece las Normas de Calidad del Aire y sus Métodos de Medición. R.O. No 726 del 15 de Junio de 1991. (Acuerdo No 11338-A)**
 - ❖ Normas NFPA 10, 25, 30, 55, 704.
 - ❖ Normas INEN 439, 2266 (transporte, almacenamiento y manejo de desechos químicos peligrosos), 2288(Productos Químicos Industriales Peligrosos).
 - ❖ Normas ANSI Z87, Z89, Z359, S17.81.
 - ❖ Normas ASTM F-2413.
 - ❖ Regulaciones OSHA.
 - ❖ Manual de Seguridad Industrial de PETROAMAZONAS EP.
 - ❖ Procedimientos de Permisos de Trabajo de PETROAMAZONAS EP.
 - ❖ Programa de Levantamiento Mecánico de Cargas de PETROAMAZONAS EP.
 - ❖ Plan General de Contingencias PETROAMAZONAS EP.
 - ❖ Plan General de Relaciones Comunitarias PETROAMAZONAS EP.
 - ❖ Programa de Manejo de Químicos y Comunicación de Peligros de PETROAMAZONAS EP.
 - ❖ Procedimiento de Control de Velocidad Vehicular y Uso de Cinturón de Seguridad de PETROAMAZONAS EP.
 - ❖ Programa de Salud Ocupacional de PETROAMAZONAS EP.
 - ❖ Programa de Observación Preventiva ALERT.
- **Código Penal Integral: Suplemento -- Registro Oficial N° 180 -- Lunes 10 de febrero de 2014**

En el capítulo Cuarto: Delitos Contra el Ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama.

Sección Primera: Delitos contra la biodiversidad en los art. 245, art. 246, art. 247, art. 248.

SECCIÓN SEGUNDA: Delitos contra los recursos naturales en los Art. 251, art. 252, art. 253.

SECCIÓN TERCERA: Delitos contra la gestión ambiental Art. 254, art. 255

SECCIÓN CUARTA: Disposiciones comunes Art. 256, art. 257, art. 258.

SECCIÓN QUINTA: Delitos contra los recursos naturales no renovables

PARÁGRAFO PRIMERO: Delitos contra los recursos mineros Art. 260, Art. 261

PARÁGRAFO SEGUNDO: Delitos contra la actividad hidrocarburífera, derivados de hidrocarburos, gas licuado de petróleo y biocombustibles Artículo 262 al art. 267

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE

1. INTRODUCCIÓN

El Complejo Drago es actualmente operado por Petroamazonas EP y forma parte del Bloque 57 en el activo Shushufindi. Se encuentra ubicado al nororiente del Ecuador, en la provincia de Sucumbíos y las varias plataformas que contiene el campo están distribuidas al O y NO de la ciudad de Shushufindi, en el cantón del mismo nombre.

En el presente se incluye información respecto a la geología regional dentro del contexto del petróleo y su dinámica respecto a la tectónica de los llamados corredores orientales, geología local, formaciones aflorantes y observadas en los caminos de ingreso a las diferentes plataformas, muestreo de aguas y suelos, análisis del paisaje y otros aspectos relevantes, así mismo, se incluye un análisis completo de la zona de estudio, a nivel biótico, social y arqueológico. En los párrafos siguientes se hace énfasis en diversos factores que hacen de cada uno de estos componentes, una herramienta valiosa para la caracterización del Bloque 57.

Ecuador un país considerado megadiverso, a causa de muchos factores, pero entre el más importante está su ubicación geográfica, esto es dentro del Neotrópico (Wiens *et al.*, 2006).

Específicamente la Amazonia dentro de esta región es muy importante principalmente por la abundancia de organismos (Kricher, 2012). El Campo Drago precisamente se localiza en la provincia amazónica más norteña del Ecuador, Sucumbíos.

La Región Oriental del Ecuador, y las tierras bajas de la Costa, son consideradas una de las regiones más importantes del mundo para la conservación de la diversidad biológica (Freire, 1999) y ha sido nombrado también como un "*hot spot*" o "sitio de preocupación" para la conservación (Mytts, 1988). El 50% de las especies vivas se concentran en la selva lluviosa tropical y dentro de sus límites ciertas etnias intentan todavía mantener sus tradiciones, sus costumbres y su identidad.

En flora el área de estudio ha sido objeto de amplios estudios y colecciones (e.g. Cerón, Gentry, Neill). Sin embargo, en la mayoría de estudios que incluyen inventarios y monitoreos de especies, el aporte a la conservación local de las especies y los ambientes, ha sido muy limitado, es decir que la información obtenida no se ha aplicado en los mecanismos de manejo ambiental del área intervenida. El manejo adecuado de la información sobre la biodiversidad local, es indispensable en aquellas áreas que poseen ecosistemas altamente sensibles, especialmente aquellos ubicados en sectores de actividad antropogénica intensiva, como es la actividad petrolera cuya operación y sus actividades consecuentes, como la apertura de caminos, la colonización acelerada, la extracción maderera, entre otros, han ejercido una fuerte presión sobre el ecosistema natural y amenazan con la riqueza biológica de la zona (Fundación Natura, 1991; Larrea, 2006).

Dentro del área de influencia de la concesión petrolera Campo Drago, se efectuó el monitoreo del componente florístico, el cual consistió en el análisis de la estructura y composición de la vegetación, para lo cual se realizó tres muestreos cuantitativos en el campo Drago y seis muestreos cualitativos. Con los datos obtenidos de los muestreos cuantitativos se realizó análisis de diversidad y composición florística; incluyendo la evaluación del estado de conservación de los hábitats boscosos presentes, así como status de amenaza de las especies.

Ecuador alberga alrededor del 20% (Jørgensen y León-Yáñez, 1999) de las aproximadamente 90.000 especies de plantas superiores existentes en el Neotrópico (Krebs, 1982), lo que lo convierte en uno de los países más diversos en flora del mundo con un total de 18,198 especies registradas para el Ecuador (MAE, 2013).

A lo largo de la fase de campo, se determinó la estructura y composición de otro grupo de gran importancia. Los mamíferos son un grupo de importancia ecológica, son de uso para consumo

humano, pero también son útiles para estudios de evaluación ambiental de la fauna. El Ecuador presenta una variedad de ambientes naturales, los cuales influyen en la diversidad de mamíferos.

Las investigaciones más recientes están demostrando una estrecha interdependencia entre la fauna (dentro de esta los mamíferos) y el bosque. Lo que significa que la fauna no puede existir sin el bosque, ni el bosque sin la fauna. Esta interdependencia se expresa de varias formas: las plantas dependen de la fauna, y ésta a su vez, de las plantas (Brack y Mendiola, 2000).

Según los últimos listados de mamíferos publicados por Albuja (2012) y Tirira (1999 y 2004) se mencionaban que en el territorio ecuatoriano se habían registrado 324, 369 y 377 especies, respectivamente, número que actualmente se ha incrementado a 403 (Albuja, 2012) y 216 especies para la región Oriental (Albuja, 2012).

En el presente se da a conocer información acerca de diversidad y abundancia de la mastofauna presente en los campos Drago, así como también la caracterización de la mastofauna presente en el área del proyecto propuesto, evaluando así la sensibilidad de los mamíferos de la zona a los cambios en el ecosistema.

Por su parte las aves se destacan dentro de todos los organismos, por ser un grupo muy carismático, que siempre han atraído la atención y admiración del ser humano, afortunadamente se ha visto un gran avance en los últimos años en cuanto al estudio de la ornitología del Neotrópico, pero aún quedan varias áreas particulares por estudiar (Freile *et al.*, 2014). Existen guías de campo bien ilustradas (e.g.: Ridgely y Greenfield, 2001; McMullan y Navarrete, 2013), guías auditivas como la compilación de Moore *et al.* (2013); además su taxonomía está bastante bien entendida y se puede acceder fácilmente a cualquier modificación vía internet (Remsen *et al.*, 2014). Todo esto, junto a la experiencia del investigador, permite una identificación certera de las especies y con ello inferir con su presencia o ausencia el estado general del ambiente a estudiar.

Para nuestro país se ha registrado la presencia de más de 1,640 especies de aves (Ridgely y Greenfield, 2001), ubicándolo en el tercer puesto de diversidad de los países del Neotrópico y cuarto a nivel global (Freile y Santander, 2005). Para la Amazonia ecuatoriana se estiman más de 500 especies de aves (Ridgely y Greenfield, 2001); Dentro del mismo cantón Shushufindi donde se encuentra el Campo Drago, está la Reserva Biológica Limoncocha un área de gran importancia para las aves.

Es importante conocer el estado de conservación de cada área a intervenir para analizar cómo cambia la estructura y la dinámica de las especies ante intervenciones antrópicas. En particular con la ornitofauna que a más de ser un grupo de belleza admirable, es un grupo clave en el ecosistema, pues existen especies para cada rol ambiental como son polinizadores, dispersores de semillas, presas o predadores.

Otra pieza importante en la ecología son los anfibios y reptiles, animales muy sensibles a los cambios ambientales, puesto que su ciclo biológico está relacionado directamente con el ecosistema debido a que su organismo se regula con los factores abióticos (agua, aire, suelo, temperatura, relieve) y también con la cobertura vegetal. Los anfibios son más sensibles a estos cambios puesto que su piel cumple un papel muy importante en la respiración y metabolismo del individuo.

La herpetofauna representa un grupo de vertebrados que presentan ciclos de vida muy complejos, por lo cual están expuestos a perturbaciones acuáticas, terrestres y atmosféricas. A esto se añade que actualmente la disminución de anfibios ha llegado a considerarse como una emergencia ecológica progresiva, más acentuada en la región de los Andes Ecuatorianos donde la disminución de la anuro-fauna ha sido catastrófica; este fenómeno impredecible, está relacionado con enfermedades y factores climáticos anormales en los andes ecuatorianos durante la década de los 80. Sin tener actualmente una explicación concreta de estas extinciones (McDiarmid 1994, Lips *et al.* 2001, Merino y Coloma 2003).

Una caracterización ictiológica es una herramienta de ayuda para la toma de decisiones de materia ambiental al contener información para evaluar el pasado de un determinado ecosistema acuático; referidos a estudios prospectivos que ayudan a predecir los impactos ambientales producidos por fenómenos de diversos orígenes (Teixeira *et al.*, 2011). La comunidad de peces al poseer varias particularidades se la determina como un indicador útil de la integridad biótica, y por ser un componente altamente visible y sensible de los ecosistemas de agua dulce.

Ciertos cambios en los componentes abióticos (calidad del agua o de hábitat), y en los bióticos (intervención antrópica y adición de especies), presentan respuestas previsibles en la comunidad de ictiofauna, lo que permite evaluar tanto la estructura y función de la comunidad en los diferentes niveles tróficos, incorporando atributos a nivel de población y de la condición individual (De la Lanza *et al.*, 2000).

La cuenca amazónica presenta un área aproximada de 6'100,000 km²; siendo la mayor cuenca hidrográfica del planeta y la que más tributarios presenta, recibiendo el aporte de 2,460 mm de precipitación media anual (Ziesler y Ardizzone, 1979). Presenta la mayor riqueza de ictiofauna entre los sistemas fluviales del mundo, con un número exacto de peces desconocido, pero estimado entre de 3,000 especies (Bejarano, *et al.*, 2006); de las cuales 951 especies son peces de agua dulce registradas en todos los sistemas hidrográficos del Ecuador, y 765 son especies marinas (Barriga, 2012). Esta última cifra representa el 7.8% de las especies de agua dulce del mundo y el 21% de las especies de Sudamérica (Barriga, 2012).

La fauna compuesta por insectos o entomofauna tiene vital importancia por su participación fundamental en procesos ecológicos, como la translocación de energía, polinización, dispersión, herbivoría entre otros. Por otra parte la diversidad de especies de insectos y otros artrópodos presente en los trópicos de alta montaña se debe a la heterogeneidad macro espacial y micro espacial relacionadas con las diferencias en el relieve y con las diferencias de la arquitectura de la vegetación de pequeños y grandes espacios (Amat y Vargas, 1991).

Los indicadores biológicos son especies o grupos de especies que poseen rangos estrechos de amplitud en relación a uno o más factores ambientales, y su presencia o ausencia indica una situación o situaciones particulares del ambiente, los más usados por su fácil captura son escarabajos coprófagos, hormigas y Rhopaloceros mariposas diurnas (Allaby, 1992).

El grupo de los Coleópteros considerado como más importantes son los escarabajos copronecrófagos que presentan varias relaciones intraespecíficas una de las características más importantes en la biología de los coleópteros coprófagos, es la relocalización del recurso, que implica el uso del alimento como sustrato para nidificación y/o alimentación (Halffter y Matthews 1966). Según el método de relocalización, los coprófagos se clasifican en tres grupos funcionales endocópridos o residentes, paracópridos o cavadores y telecópridos o rodadores (Halffter y Edmonds 1982; Hanski y Cambefort 1991), en los cuales la cantidad de bolas de crías, arquitectura y complejidad del nido varía de acuerdo con la especie (Doubé 1990).

Además los escarabajos copronecrófagos cumplen un papel importante en la dinámica de los bosques tropicales (Gill 1991; Nichols *et al.* 2008), contribuyendo a la dispersión secundaria de semillas (Estrada y Coates-Estrada 1991; Andresen, 2001,2002; Andresen y Feer 2005; Vulinec 2002), control de parásitos intestinales, aireación y remoción del suelo y reciclaje de nutrientes (Halffter y Edmonds 1982), además de ser fuente de alimento principalmente para aves, roedores y murciélagos.

Las especies de la familia Scarabaeidae responden de manera directa a la estructura de las comunidades existentes en un hábitat, presentándose relaciones de especialización a un determinado tipo de recurso (Davis *et al.*, 2001). Esta relación permitió proponer a este grupo como bioindicador de perturbaciones en diferentes hábitats (Celi y Dávalos 2001; Halffter y Favila, 1993; Favila y Halffter, 1997), demostrando que la deforestación incide en la riqueza de especies en esta familia (Howden y Nealis, 1975; Klein, 1989; Escobar, 1994, 2004; Amat *et al.*, 1997).

Existe gran dependencia y correlación de las mariposas tanto por los hábitos de herbívora de las larvas, como por los requerimientos nectarívoros de los adultos. Son indicadores del estado de conservación, del grado de endemismo y de la afinidad biogeográfica de una zona (Brown 1987).

Debido a su belleza natural, las mariposas son excelentes especies bandera para la conservación del hábitat (Lovejoy *et al.* 1986). El uso de mariposas como indicadores presenta mayor fidelidad ecológica, en comparación con otros taxa, por tanto son más aptas para el reconocimiento de hábitat y comunidades vegetales que los otros grupos.

Finalmente los macroinvertebrados acuáticos son un componente biológico importante para el conocimiento del estado de los cuerpos de agua. Este grupo encierran artrópodos, en su mayoría insectos, que constituyen el componente de mayor diversidad tanto en ecosistemas terrestres como dulceacuícolas, debido a que ocupan una gran variedad de nichos funcionales y micro habitat, a lo largo de un amplio espectro de escalas espaciales y temporales (Zúñiga, 1997).

Los macroinvertebrados son utilizados para la vigilancia de la calidad del agua en sistemas lóticos (ríos, arroyos, esteros), ya que no tienen posibilidad de abandonar estos ambientes y quedan aquellos con la mayor capacidad de tolerancia a cambios en su hábitat, con esto se estima el grado de impacto, en el caso que lo hubiese. Este es un proceso de bajo costo, se puede realizar in situ y nos permite detectar situaciones anómalas aun cuando se hayan producido con anterioridad (Domínguez, 1998).

El Ecuador presenta una red de sistemas hídricos los cuales desembocan en el Pacífico y la Amazonía; éstos se subdividen en 31 cuencas hidrográficas y un sin número de subcuencas. Sin embargo, estos cuerpos de agua están afectados por diferentes actividades antrópicas, específicamente en los ríos de la Amazonía. La actividad humana ha afectado los ríos, arroyos, lagos y lagunas en todas partes del mundo de tal manera que hoy en día es extremadamente difícil encontrar un curso de agua que no haya sido alterado de alguna manera y es probablemente imposible encontrar un cuerpo de agua inalterado (Hynes, 1970).

La bioevaluación de las aguas se fundamenta en la capacidad natural que tiene la biota de responder a los efectos de perturbaciones eventuales o permanentes. En términos generales se puede decir que la biota acuática cambia su estructura y funcionamiento al modificarse las condiciones ambientales de sus hábitats naturales.

El complejo Drago se sitúa dentro de la subcuenca del río Aguarico y éste a su vez dentro de la cuenca del río Napo. Tanto dentro de la cuenca como de la subcuenca, los ríos y esteros ubicados en el área drenan la zona de oeste a este. Los principales ríos, de norte a sur son: el río Eno, el río Shushufindi y el río Itaya, respectivamente. La comunidad ocupa los drenajes para el riego de cultivos y ocasionalmente la pesca. En la provincia, los cantones con mayor población son Nueva Loja y Shushufindi (INEC, 2010).

Analizando el estado de la zona, se realizó un completo análisis social en la zona, el componente socioeconómico se enfoca en análisis de las principales características de los grupos humanos asentados en el área de estudio en la cual se desarrollan las principales actividades del proyecto.

Se sitúa aspectos demográficos, condiciones económicas, actividades productivas y de mercado, y lo que concierne al acceso y características de los servicios de salud, educación, vivienda, servicios básicos, medios de comunicación. Se ofrece un panorama de las condiciones en las que la población del área se desenvuelve; adicional, se describe una lista de los actores sociales más representativos en el área, así como un análisis de la percepción de la población frente al proyecto y a la compañía Petroamazonas EP.

La información aquí analizada brinda la posibilidad de contar con criterios válidos para analizar y reconocer desde el punto de vista socioeconómico; las zonas sensibles, los principales impactos que pueda infringir contra el bienestar del entorno o la población; y, constituyó un

análisis de los principales factores de sensibilidad, los riesgos que podrían suceder por la actividades propias del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

COMPONENTE FÍSICO

Determinar el componente físico del área mediante la determinación de los aspectos geológicos, geomorfológicos, paisajísticos e hidrológicos mediante la visita a las diferentes plataformas que conforman el campo, revisión bibliográfica y muestreo del componente físico para obtener resultados y conclusiones.

Realizar el muestreo y mediciones de inmisión a la atmósfera dentro del monitoreo de calidad del aire ambiente externo, de acuerdo a las especificaciones indicadas en la Metodología.

Realizar el monitoreo de ruido en el ambiente de todas las fuentes fijas identificadas en la estación Drago Norte 1.

COMPONENTE BIÓTICO

COMPONENTE FLORA

Evaluar la diversidad y composición florística existente en el área de influencia del Campo Drago.

COMPONENTE MASTOZOOLÓGICO

Caracterizar la mastofauna actual, presente en el área de influencia del proyecto propuesto, para el Campo Drago, Bloque 57.

COMPONENTE ORNITOLÓGICO

Evaluar la diversidad y abundancia avifaunística actual del área del Campo Drago, estimando patrones ecológicos que reflejen el estado de conservación ambiental.

COMPONENTE HERPETOLÓGICO

Evaluar mediante la técnica de Evaluaciones Ecológicas Rápidas la diversidad de la herpetofauna presente en el campo Drago.

COMPONENTE ICTIOLÓGICO

Examinar la riqueza y abundancia de la ictiofauna de los primordiales ecosistemas acuáticos vinculados a zonas de las plataformas del complejo Drago.

COMPONENTE ENTOMOLÓGICO

Verificar el estado actual de insectos en la zona de estudio.

COMPONENTE MACROBENTOS

Determinar las condiciones ecológicas de los cuerpos de agua aledaños a las plataformas que serán ampliadas y de igual manera en la que se van a construir en el campo Drago.

COMPONENTE SOCIAL

Exponer las principales características socioeconómicas del área de estudio, las mismas que sirvan de base para la evaluación de los potenciales impactos ambientales y sociales por la implementación del proyecto en el campo Drago.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

COMPONENTE FÍSICO

Tomar muestras de agua y suelos que representen el estado actual de conservación y analizarlos mediante los parámetros correspondientes en la legislación nacional para determinar su grado de calidad.

Discutir de forma general el contexto geológico en el que se encuentran las facilidades.

Analizar el tipo de material en el que se encuentran realizados los taludes, su estado actual, dinámica y estabilidad.

Obtener y generar información para verificar el Programa de Control de Calidad de Aire Ambiente en la zona de incidencia directa e indirecta de los grupos electrógenos, teas y bombas horizontales ubicados en el Área de Shushufindi (Estación Drago Norte 1).

Caracterizar los contaminantes atmosféricos en los puntos establecidos para determinar la estimación y/o predicción del grado de incidencia de sus concentraciones en el área correspondiente al campo Drago.

Localizar los “puntos sensibles al ruido” en las zonas (oficinas, dormitorios, etc.) más cercanas al área de generación eléctrica y bombeo donde están ubicadas las principales fuentes emisoras de ruido en la Estación Drago Norte 1, observando las potenciales molestias que la emisión podría generar en el sitio; y establecer una línea base con mediciones de ruido externo y ruido de fondo tanto en horario diurno como nocturno, en los puntos de referencia sensibles al ruido ya determinados.

Establecer los Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) sobre el área de incidencia directa e indirecta de la Zona bajo estudio (Oficinas, Dormitorios, Garita “Oficinas de guardias de seguridad”), asociados a la operación de la Estación Drago Norte 1; y en particular a las dos áreas de generación (Grupo electrógeno de 2 generadores en operación y unidad de transferencia bombas de reinyección en la Estación los cuales 2 están en operación y 1 en reserva el momento de la medición).

Estimar los niveles de presión sonora generados durante la operación del área de generación eléctrica.

Evaluar los niveles de ruido obtenidos con respecto a la Legislación Nacional de Control de Ruido competente y vigente en el país (Tulas; “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes Fijas”).

COMPONENTE BIÓTICO

COMPONENTE FLORA

Evaluar la riqueza, abundancia, diversidad y aspectos ecológicos de la flora en el área de estudio.

Establecer y Analizar el estado de conservación de la zona de acuerdo a su composición florística por medio de la evaluación de especies sensibles y en peligro.

COMPONENTE MASTOZOOLÓGICO

Identificar las zonas sensibles para la fauna, los posibles sitios de importancia dentro de la zona que fue analizada.

Determinar aspectos ecológicos tales como: sensibilidad, nicho trófico, estados de conservación, formas de vida, sociabilidad y hábito.

Evaluar la sensibilidad de la mastofauna presente con eventuales cambios a futuro dentro de la zona de influencia del campo Drago.

COMPONENTE ORNITOLÓGICO

Estimar la riqueza y abundancia relativa de la avifauna en la zona, con monitoreo sistemático, búsquedas intensivas y técnicas complementarias, que recojan datos necesarios para obtener el índices de diversidad (e.g. Shannonn Wiener, Chao 1) y a partir de ello interpretar la salud ambiental.

Identificar y caracterizar las poblaciones de aves, recalando familias o grupos de especies, que en base a su historia natural sean evidentes indicadores de la calidad de los ecosistemas.

Establecer las interrelaciones existentes de la ornitofauna con el ecosistema mediante la observación en el campo y con sustento bibliográfico.

COMPONENTE HERPETOLÓGICO

Describir detalladamente el área de estudio donde se realizan las evaluaciones herpetológicas.

Medir la riqueza y la abundancia de la herpetofauna presente en el campo Drago.

Investigar el estado de conservación de las especies registradas en los sitios de muestreo.

COMPONENTE ICTIOLÓGICO

Ejecutar muestreos en los ecosistemas acuáticos representativos dentro de la zona de influencia del campo Drago.

Evidenciar el estado de conservación de los cuerpos de agua y las zonas ribereñas de los puntos de muestreo en base a la ictiofauna encontrada.

COMPONENTE ENTOMOLÓGICO

Conocer la diversidad de escarabajos copronecrófagos en el punto de estudio.

Mediante el uso de especies de escarabajos copronecrófagos y lepidópteros bioindicadores determinar la sensibilidad del área de estudio.

Realizar una lista de las especies de insectos presentes en los puntos de muestreo.

COMPONENTE MACROBENTOS

Determinar la Riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en los cuerpos de agua estudiados.

Detallar la diversidad y calidad de agua de cada uno de los cuerpos de agua aledaños a las plataformas a ser construidas o ampliadas en el campo Drago.

Identificar posibles causas para el deterioro de la calidad ambiental de los cuerpos de agua.

COMPONENTE SOCIAL

Detallar las características socioeconómicas a nivel parroquial donde se implementará el proyecto en el campo Drago.

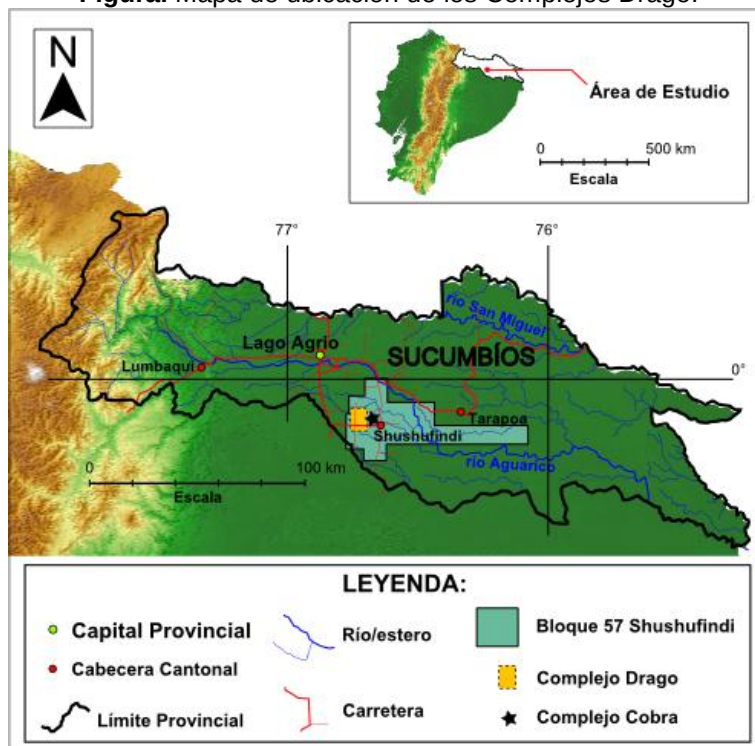
Presentar un análisis en las áreas de salud, educación, vivienda y economía de las poblaciones aledañas a las facilidades que involucran en el proyecto en conjunto.

3. AREA DE ESTUDIO

Este estudio se encuentra geopolíticamente en la provincia de Sucumbíos de la Amazonía ecuatoriana, en el cantón Shushufindi, parroquia 7 de Julio. Florísticamente se clasifica a esta área como perteneciente al ecosistema (MAE, 2013) Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá; Palacios *et al.* (1999) lo clasifican como formación vegetal bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía.

La zona de estudio corresponde a las plataformas de explotación de hidrocarburos que en su conjunto componen el denominado Complejo Drago, junto con las respectivas vías de acceso a cada pozo. El Complejo Drago tiene un área de aproximadamente 108,64 km² en su totalidad y está localizado en la provincia de Sucumbíos al SE de la ciudad de Nueva Loja (Lago Agrio) e inmediatamente al O de la ciudad de Shushufindi.

Figura. Mapa de ubicación de los Complejos Drago.



Tipos de vegetación

Conforme con la evaluación del área de estudio, así como varios aspectos generales (estructura, fisonomía, especies indicadoras, etc.), se determinó el tipo de vegetación, como Bosque secundario y áreas intervenidas por acción antrópica.

Bosque secundario (Bs)

Los bosques secundarios constituyen un tipo de vegetación que se ha desarrollado luego de una alteración causada por el hombre o por procesos naturales como deslizamientos de tierras; sin embargo, el término se refiere principalmente a actividades antrópicas, incluyendo la tala y limpieza del bosque maduro para cultivos o potreros (Stahl, 1999). Este tipo de bosque se caracteriza por poseer árboles típicos de claros de bosque, generalmente de crecimiento rápido y de hojas grandes por ser especies heliófilas, además cuenta con pocos individuos de bosques maduros de especies maderables generalmente de fustes delgados.

Cultivos

Las áreas de cultivos constituyen un tipo de uso de suelo de carácter estrictamente antropogénico, se las puede clasificar dependiendo del tipo de plantas objeto del cultivo, generalmente la cobertura vegetal natural ha sido removida en su totalidad para dar paso a este uso de suelo, siempre se incluye algún tipo de manejo de la tierra, ya sea con agroquímicos, o con técnicas físicas como el levantamiento de tierras, la poda o el raleo de herbáceas y arbustivas.

Cobertura Vegetal

Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá.

Bosques altos multiestratificados, con dosel cerrado de 25 a 35 m, emergentes de 40 m o más, los árboles presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 m, ocasionalmente mayores; las raíces tablares son frecuentes. En las pendientes el sotobosque suele ser más abierto.

Estructuralmente estos bosques son muy diferentes a los del resto de la región debido a la dominancia de especies-individuos con tallos pequeños y a lo espacialmente dispersos que se pueden presentar. En términos de abundancia Burseraceae, Lecythidaceae y Myristicaceae son las familias más representativas determinando una clara diferencia con los bosques de suelos más fértiles localizados en el Parque Nacional Yasuní y cerca del piedemonte de los Andes (Guevara *et al.*, 2013).

Bosque siempreverde de tierras bajas

Este tipo de vegetación incluye los bosques sobre colinas medianamente disectadas o disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, es decir no inundables, y los bosques en tierras planas pobremente drenados. Los dos últimos podrían ser caracterizados como tipos de bosques diferentes, pero se requiere de más información para clasificarlos independientemente. Los bosques siempreverdes amazónicos son altamente heterogéneos y diversos, con un dosel que alcanza los 30 m de altura y árboles emergentes que superan los 40 m o más de altura. Por lo general, hay más de 200 especies mayores a 10 cm de DAP en una hectárea (Cerón 1997; Palacios 1997; Valencia *et al.* 1994; Valencia *et al.* 1998). Son los llamados bosques de tierra firme que cubren la mayor parte de las tierras bajas amazónicas.

La zona de estudio se encuentra en el piso Tropical Oriental perteneciente al Dominio Amazónico, este piso está incluido en la subregión Amazónica de la Provincia de Napo. Según el mapa ecológico de Cañadas (1983) el área incluye formaciones ecológicas: el bosque húmedo tropical y el bosque muy húmedo tropical ambas con temperaturas medias anuales superiores a los 24°C y precipitaciones anuales de 2000 mm a 4000mm respectivamente. De acuerdo a Holdridge (1967), se ubica en la zona de vida denominada Bosque húmedo tropical (bh-T) que incluye a las tierras ubicadas entre las cotas altitudinales menores a 600 m; Según Sierra (1999), los bosques del área de estudio, pertenece a la formación, Bosque siempre verde de tierras bajas. Y el MAE (2012) describe la zona como Bosque siempreverde de penillanura del sector Aguarico-Putumayo-Caquetá. Zoogeográficamente, el área de estudio, forman parte del piso Zoogeográfico Tropical Oriental, pertenece al Dominio Amazónico que incluye la Provincia Amazónica (Cabrera y Willink 1989).

Bajo el criterio de Barriga (2012) se encuentra en la zona Ictiohidrográfica Napo- Pastaza (NP), donde las subcuencas están representadas por los ríos San Miguel, Putumayo, Aguarico, Payamino y Coca, Jivino, Indillama, Pañacocha, Tivacuno, Tiputini, Nashinho, Yasuní, Napo, Curaray. Pintoyacu, Shionoyacu, Cunambo, Corrientes, Bobonaza, Ishpingo, Capahuari y Pastaza.

Los cuerpos de agua muestreados presentaron un fondo arenoso, con presencia de piedras, troncos, palos y de materia orgánica vegetal en descomposición. La velocidad de la corriente fue lenta a rápida, encontrándose por tramos. La mayor parte de las aguas que discurren por la región son blancas (transparentes con pocos sedimentos en suspensión) que durante las tormentas pueden volverse turbias.

El proyecto se desarrolla dentro del Campo Drago, el mismo que se encuentra asentado geográficamente en la provincia de Sucumbíos, sobre parte del cantón Shushufindi, en una superficie de las parroquias de Shushufindi y Siete de Julio; y específicamente en diez (10) pre cooperativas o recintos. En este territorio se asientan las nueve (9) plataformas que serán ampliadas y las dos (2) plataformas nuevas a ser construidas con sus respectivas vías de acceso.

La siguiente tabla se detalla la división político del área de estudio y específicamente la ubicación de cada plataforma.

Tabla. División político administrativa del área de estudio

Cantón	Parroquia	Precooperativas	Plataforma
Shushufindi	Shushufindi	Precooperativa Unión Lojana	-
Shushufindi	Siete de Julio	Organización Comunitaria de Participación Social Unión San Antonio.	Drago N19D
Shushufindi	Siete de Julio	Precooperativa Unión Paltense	Drago N7
Shushufindi	Siete de Julio	Precooperativa La Gran Vía	Drago N22 Vía Drago N22 –

			N58 Drago N58
Shushufindi	Siete de Julio	Precooperativa 29 de Marzo	Drago N13
Shushufindi	Shushufindi	Precooperativa Nueva Quevedo	Drago N2
Shushufindi	Siete de Julio	Precooperativa Nueva Esmeraldas	Drago E1 Drago E 18D Estación Drago N1
Shushufindi	Siete de Julio	Recinto Unión Bolivarenses	-
Shushufindi	Shushufindi	Precooperativa Atahualpa	-
Shushufindi	Siete de Julio	Precooperativa Francisco Pizarro.	Drago 2 Drago 1

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Las Precooperativas Unión Lojana, Unión Bolivarenses y Atahualpa no cuentan con ninguna plataforma asentada en los límites de las mismas, sin embargo por estar dentro de los límites del campo drago y en el área de influencia se las ha considerado como parte del análisis de estudio.

Foto. Sushufindi-Zona norte Bloque 57 Estación Drago Norte 1 (ampliación de plataforma) bosque intervenido.



Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Foto. Sushufindi-Zona norte Bloque 57 Campo Drago Este 1 (ampliación de plataforma) Cultivos de palma y pastizales. Estudio cualitativo.



Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Foto. Sushufindi-Zona norte Bloque 57 Campo Drago Este 18D (nueva plataforma) Cultivo de palma. Estudio cualitativo y cuantitativo.



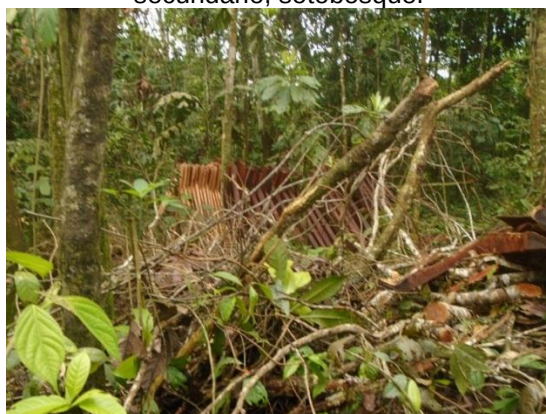
Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Foto. Sushufindi-Zona norte Bloque 57 Campo Drago Norte19 (Ampliación de plataforma)
Cultivos de plátano, maíz, cacao, piña, pastizales y zona pantanosa.



Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Foto. Sushufindi-Zona norte Bloque 57 Campo Drago 22 (ampliación de plataforma) bosque secundario, sotobosque.



Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Foto. Sushufindi-Zona norte Bloque 57 Campo Drago Norte 58(nueva plataforma) bosque secundario, sotobosque. Estudio cuantitativo



Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

4. METODOLOGÍA APLICADA

COMPONENTE FÍSICO

Se realizaron inspecciones a las plataformas del campo Drago con el afán de tomar datos y muestras del componente físico respaldado por un registro fotográfico. Los sitios de muestreo fueron escogidos en función del área que circunda y dentro de cada una de las plataformas y de los sitios de ampliación. La información que no fue tomada como dato directamente en el campo fue recopilada de mapas, informes, documentos y artículos internacionales, debidamente citados y referidos en la bibliografía.

Muestreo de suelos: Los suelos fueron muestreados realizando una calicata simple cuyo ancho y profundidad corresponden a los de la pala, aproximadamente 30x30 cm de superficie y 30 cm de profundidad. Se removió con cuidado la cobertura vegetal (de haberla, en este tipo de suelos la cobertura vegetal no llega a una profundidad superior de unos cuantos centímetros) y se procedió a tomar una muestra de 1 kg de suelo procurando que no tenga restos vegetales.

Foto. Realización de la calicata para muestreo de suelos.



Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

A continuación la muestra fue empacada en una funda con cierre hermético, etiquetada, sellada y finalmente almacenada. Por último se rellena la calicata junto con la cobertura vegetal removida con anterioridad. De ser el caso, con la misma metodología se tomó una muestra compuesta recolectando pequeñas porciones de suelo (en sitios cercanos al mismo punto de muestreo) hasta completar nuevamente 1 kg aproximadamente, con el objeto de tener una muestra mucho más representativa, todas las muestras fueron georeferenciadas para su posterior detalle en la cadena de custodia.

Tabla. Muestras de suelo tomadas en el Complejo Drago.

Coordenadas UTM		Sitio de muestreo	Código de la muestra	Descripción
Norte	Este			
9982583	305130	Drago N22	D-MS-1	En la esquina SE de la plataforma Drago N22, cerca de los mecheros
9982672	304983	Drago N22	D-MS-2	En la esquina SE de la plataforma Drago N22, cerca de los mecheros
9982808	303838	Drago 58 (por construir)	D-MS-3	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9982763	304182	Drago 58 (por construir)	D-MS-4	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9982710	304521	Drago 58 (por construir)	D-MS-5	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9982639	304856	Drago 58 (por construir)	D-MS-6	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9986592	305121	Drago 19	D-MS-7	Al SO de la plataforma Drago 19
9984920	306371	Drago 7	D-MS-8	Al E de Drago 7, cercano al estero
9982239	307343	Drago 13	D-MS-9	Muestra compuesta, en el área del derrame
9982258	307263	Drago 13	D-MS-10	Inmediatamente al N de la plataforma
9979743	307130	Drago E18D (por construir)	D-MS-11	Al O de la plataforma
9979541	307327	Drago E18D (por construir)	D-MS-12	En la vía de ingreso a la plataforma
9978869	307853	Drago E1	D-MS-13	En la esquina NE de la plataforma Drago Este 1
9981078	305488	Drago N1	D-MS-14	En la esquina NO de la plataforma Drago N1, cerca de los mecheros
9981262	308168	Drago N2	D-MS-15	Al NNE de la plataforma Drago 2
9978043	303186	Drago 1	D-MS-16	Al Norte
9977136	305095	Drago 2	D-MS-17	Al NO de la plataforma Drago 2

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Muestreo de aguas: Para cada muestra de agua se utilizó una botella plástica de un litro con tapón hermético, se la llenó hasta el tope para evitar que entre aire. Inmediatamente se la guardó teniendo en cuenta un etiquetado apropiado.

Tabla. Muestras de agua tomadas en el Complejo Drago.

Coordenadas UTM		Sitio de muestreo	Código de la muestra	Descripción
Norte	Este			
9982445	304930	Drago N22	D-MA-1	Al S de la plataforma Drago N22, estero
9982388	304642	Drago N22	D-MA-2	Al SE de la plataforma Drago N22, estero cercano a una cabaña
9982954	303736	Drago Norte 58 (por construir)	D-MA-3	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9983354	303738	Drago Norte 58 (por construir)	D-MA-4	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9982916	304098	Drago Norte 58 (por construir)	D-MA-5	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9982831	304453	Drago Norte 58 (por construir)	D-MA-6	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9982809	304728	Drago Norte 58 (por construir)	D-MA-7	Hacia el O de la plataforma Drago N22
9986393	305062	Drago Norte 19	D-MA-8	Al SO de la plataforma Drago 19
9987652	305657	Río Eno	D-MA-9	Sobre el puente que cruza el río por la vía de Drago 19
9984870	306380	Drago Norte 7	D-MA-10	Esteros al E de Drago 7
9985333	306282	Drago Norte 7	D-MA-11	Esteros al N de Drago 7
9982505	307580	Drago Norte 13	D-MA-12	En la esquina NE de la plataforma Drago 13
9982504	307236	Drago Norte 13	D-MA-13	Al N de Drago 13
9982239	307343	Drago Norte 13	D-MA-14	Esteros hacia el E de Drago 13,

				entrampado y contaminado
9979570	306996	Drago Norte 18D (por construir)	D-MA-15	Estero al SO de la plataforma Drago 18
9979195	308028	Drago Este 1	D-MA-16	Estero al N de Drago E1, en la vía de ingreso
9980835	305930	Estación Drago Norte 1, río Shushufindi	D-MA-17	Sobre el puente que cruza el río, en el área de la bomba de captación
9981312	308049	Drago Norte 2	D-MA-18	En el estero 'principal', al NO de Drago N2
9981307	308050	Drago Norte 2	D-MA-19	En el estero al NO de la plataforma Drago N2
9978188	303199	Drago 1 (no confundir con Drago N1)	D-MA-20	En el estero al N de Drago 1
9977966	303187	Drago 1	D-MA-21	Cercano a los mecheros de Drago 1
9977388	305220	Drago 2	D-MA-22	Al S de la plataforma Drago 2

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Muestreo de calidad de aire

El monitoreo de calidad de aire se realizó siguiendo los lineamientos de monitoreo de calidad de aire ambiental del CEPIS OMS³, los equipos usados son de tipo activo (sensores de gases y material particulado PM₁₀, PM_{2.5}) y pasivo (medición de material particulado PM₁₀ y particulado sedimentable). Los parámetros determinados en el sitio fueron: monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O₃), material particulado menor a 10 micrones (PM₁₀) y menor a 2.5 micrones (PM_{2.5}).

Tomando como referencia el "HSE Guidance Notes: MDHS 14/3, General Methods for de Gravimetric Determination of Respirable and Total Inhalable Dust".

Estos parámetros están normados en el Reglamento de Calidad de Aire aplicable en el Ecuador⁴ y en los estándares aplicables. En la siguiente tabla, se presenta los valores máximos permisibles establecidos en el Art. 4.1, Anexo IV, Libro VI, Introducción, "Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel Inmisión".

Tabla 2. Límites máximos permisibles de calidad del aire

Parámetro	Unidad	Norma Ecuatoriana	Frecuencia	Norma EE.UU. ⁵
TSP**	mg/m ² xd	1 (30 días)		0,260 (24 horas)
PM ₁₀	µg/m ³	50 (1 anual) 100 (24 horas)	Una vez en un año	0,05 (anual) 0,150 (24 horas)
PM _{2.5}	µg/m ³	15 (1 anual) 50 (24 horas)	Una vez en un año	0,05 (anual) 0,150(24 horas)
CO	µg/m ³	10 000 (8 horas) 30 000(1 hora)	Una vez en un año Una vez en un año	10 (8 horas) 40 (1 hora)
SO ₂	µg/m ³	60 (1 anual) 125 (24 horas)	Una vez en un año	0,365 (24 horas)
NO _x	µg/m ³	40 (1 año) 200 (1 horas)	dos veces en un año	0,100 (1año)
O ₃	µg/m ³	100 (8 horas)	Una vez en un año Una vez en un año	0,235 (1 hora) 0,16 (8 horas)

* Expresado como NO₂

** TSP: Total Suspended Particulates

El tiempo de medición para el monitoreo de calidad del aire ambiente debe ser, en función del tipo de parámetro, horario para NO_x, 8 horas para O₃ y CO, 24 horas para TSP, PM 10, PM 2,5 y SO₂.

Mientras mayor sea el tiempo de medición y más continua sean las medidas se tendrá información más certera de la calidad del ambiente. Para cada monitoreo de 24 horas se tomó lecturas cada 30 segundos y estas lecturas se integran cada 24 minutos. El monitoreo

³ ECO/OPS, Centro Panamericano de Ecología humana y Salud, Manual de Monitoreo Atmosférico, CEPIS, 1998.

⁴ Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, Libro VI, Anexo 4. AM 050 del 4 abril de 2011 en reemplazo del Anexo IV, Libro VI del TULAS, D.E. 3516, R.O E 2, del 31 de marzo de 2003. Registro Oficial 726, del 15 de julio de 1991.

⁵ NAAQS, National Ambient Air Quality Standards, EPA.

ambiental tiene métodos de medida y límites diferentes a los tomados en cuenta para la seguridad ocupacional.

METODOLOGÍA

El muestreo se realizó en los sitios detallados, de forma continua. Se tomaron medidas de los parámetros durante los periodos de medición establecidos. Este monitoreo se realizó durante un lapso de 24 horas y se tomó interés en la emisión de CO, SO₂, NO₂, O₃, PM₁₀, PM 2,5 y TSP por efecto de la operación de grupos electrógenos, variadores de energía y Tea(s) vertical(es), Bombas horizontales, piscinas de tratamiento, operaciones de perforación en el Área de Shushufindi, (Estación Drago Norte 1); y de las actividades propias de la zona. El punto de medición se ubicó aprox. a 40 metros aproximadamente de la principal fuente de emisión de gases y partículas (de vehículos que transitan por la calle aledaña) y a una distancia aproximada de (20 m de la Estación Drago Norte 1).

Los equipos utilizados y sus características se incluyen en el Anexo D, en el mismo, se incluye el procedimiento detallado de muestreo y operación de los equipos sensores. Los equipos sensores pertinentes mantienen el programa de mantenimiento y calibración sugerido por los fabricantes y registrado en Laboratorio calificado para dichos análisis. Además, se presenta el ejemplo de cálculo para transformar unidades entre partes por millón [ppm] a microgramos de contaminante por metro cúbico de aire en condiciones estándar [$\mu\text{g}/\text{m}^3_{\text{sc}}$].

El material particulado PM₁₀ colectado en un filtro EPA – EPM PM de 47 mm de diámetro, con un equipo de alto volumen cuyo flujo nominal es de 16 l/min durante 24 horas; en el Laboratorio se midió mediante gravimetría la masa particulada colectada (peso). La cantidad de material colectada se refiere a una base de tiempo y área.

El material sedimentable se midió mediante gravimetría, colectando durante un intervalo de tiempo el material que se deposita en un filtro colector. La cantidad de material colectada se refiere a una base de tiempo y área. Cuando se determina el diámetro característico del material, entonces se puede calcular la concentración de material utilizando la velocidad media de sedimentación de Stokes.

La caracterización de los elementos del clima es un componente importante para la determinación de la estabilidad atmosférica. Los sensores están distribuidos en estaciones del INHAMI, localizadas en dos sitios verticales entre los 299,9 m.s.n.m., (Coca - Aeropuerto), 360 m.s.n.m., (Palmaoriente - Huashito). Se usará esta información diariamente para ayudar a prevenir y controlar las condiciones de calidad de aire en la zona de estudio.

La temperatura ambiente y la radiación solar (heliofanía) ayudan a determinar el potencial para la formación de ozono desde el mes de octubre hasta el mes de febrero (temperatura promedio anual en la zona es de 26,6 °C y con una oscilación térmica constante al año de 1,9 °C). Mientras la radiación solar (promedio mensual es de 125,0 horas sol, con un rango de 98,4 horas en marzo y 157,9 horas en octubre) es el catalizador para la reacción foto química, las altas temperaturas pueden acelerar la reacción e incrementar las concentraciones globales.

La velocidad y dirección del viento en la zona (promediada desde 1981 al 2000 es de 1,6 m/s; (Se origina en el Este y Sur) proporciona la información a tiempo real sobre el transporte de los contaminantes y también se utiliza para evaluar las relaciones entre las fuentes de contaminación y las mediciones tomadas en las estaciones de monitoreo donde la Vel. prom. mensual es de 4,0 m/s y su Vel. Máx. de 16 m/s. Estos datos también son utilizados en los estudios de modelado de dispersión y en estudios sub regionales de corrientes de aire.

La precipitación limpia los contaminantes de la atmósfera. Desde una perspectiva de calidad de aire, el monitoreo de la precipitación ayuda a explicar las diferencias en la calidad de aire de una zona a otra de la región. La precipitación promedio anual es de 3148,9 mm (meses menos lluviosos son de enero y agosto con valores de 182,6 mm y 172,8 mm respectivamente).

La humedad relativa es un componente importante en la formación y aumento en la reducción de partículas visibles y su medición será esencial para la visibilidad futura y programas de

monitoreo de partículas finas. El promedio anual de humedad relativa es de 79%, siendo la máxima media de 88% y la mínima 66%. Considerando que su La evaporación potencial media anual tiene un valor de 1120,9 mm con un promedio mensual de 93,4 mm.

La nubosidad Los valores promedios son 7/8 entre febrero a julio; y 6/8 entre agosto a enero.

Puntos de muestreo

Tabla. Punto de muestreo para calidad de aire

Monitoreo	Sitio	Detallé	
		Norte	Este
Calidad de aire ambiente	Ingreso Garita de la Estación Drago, Punto (A02)	9981047	305781
		Aprox. 10 m de la garita	

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Muestreo de Ruido Industrial

Monitoreo de ruido ambiental e industrial

El monitoreo de ruido ambiental se realizó siguiendo los lineamientos de monitoreo de ruido para ambientes abiertos del Reglamento a la ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por emisión de Ruidos y la medición de ruido industrial de acuerdo a la legislación aplicable⁶, el equipo usado es de tipo uno (sonómetro integrador con selector de una y tres octavas) y con indicador de frecuencia. Los puntos receptores para ruido externo fueron determinados en el sitio a través de la aplicación de una malla. Estos parámetros están normados en el Reglamento de Ruido Ambiental aplicable en el Ecuador y en los estándares aplicables. A continuación, en la Tabla siguiente, se presenta los valores máximos permisibles establecidos en el Art. 4.1.1.1., Anexo V, Libro VI del TULAS del Ministerio del Ambiente y en la Tabla N° 3 se presenta los valores máximos permisibles establecidos en la Tabla N° 1 del RAHOE.

Tabla. Límites máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

El monitoreo de ruido ambiental tiene métodos de medida y límites diferentes a los tomados en cuenta para la seguridad industrial.

Tabla. Límites máximos de Ruido Permisibles de Ruido Industrial.

Duración diaria por horas	Nivel de ruido (dBA)
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
½	105
¼	110
1/8	115

Fuente: Tabla No. 1 del RAHOE Publicado en el AM 1215, R.O. No. 265, del 13 de Febrero de 2001.”

⁶ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo, Título II – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo – Capítulo V, Art. 55 Ruido y Vibraciones.

Establecimiento de los puntos de muestreo

Tabla. Monitoreo de ruido en el ambiente. Detalle de ubicación y cantidad de mediciones.

Estación Drago Norte 1					
Monitoreo	Código	Detallé	Coordenadas UTM		Distancia*
			Este	Norte	
Ruido Ambiental (Pto. Inmisión)	R2-1:	Aprox. a 50 m del grupo electrogéneo de la Estación Drago Norte 1. (focos emisores de ruido)	305871	9980956	50 m.
Ruido Industrial (Pto. Emisión)	T2-1:	Amadamente a 1, 3, 7 y 10 m del grupo electrogéneo (Generadores Caterpillar No. 120 y No. 116).	305781	9981067	de 1 m a 10 m
Ruido Industrial (Pto. Emisión)	T2-2:	Aproximadamente a 1, 3, 7 y 10 m del grupo electrogéneo (Generador Caterpillar No. 121).	305758	9981061	de 1 m a 10 m
Ruido Industrial Pto. Ref. de Emisión	T2-3:	Aproximadamente a 1, 3, 7 y 10 m de la Unidad de Transferencia/Sistema de Reinyección Generadores Caterpillar Gen 120, Gen 116 y Gen 121).	305831	9980955	de 1 m a 10 m
Ruido Residual	Rr2-1:	Se tomó como pto referencial aprox. a 20 m de la garita (Estación Drago Norte 1)	305940	9981015	250 m

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

NOTA: "(*) Distancias en línea recta desde el foco emisor de ruido (área de generación de la Estación Drago Norte 01) hasta los puntos de inmisión sensibles al ruido

EQUIPO PARA MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO EN AMBIENTES EXTERNOS E INTERNOS

Identificación: PRC-04-AT-005

Conjunto DELTA OHM-HD2010	
Sonómetro HD2010, TIPO I Pre amplificador PNE2 Micrófono UC52/1 Calibrador acústico AC-1 Software NOISE STUDIO Trípode TR-40 Maleta Cable Serial HD211USB Adaptador A232p Pantalla anti viento HD SAV Cable CPA/5 de 5 metros	

COMPONENTE BIÓTICO

COMPONENTE FLORA

Para realizar el levantamiento de información y la correspondiente caracterización florística se utilizaron inventarios cuantitativos y cualitativos. La descripción de los métodos usados para determinar la flora del área de estudio se describe a continuación:

Fase de Campo

Para la caracterización general de la flora y de los principales tipos de vegetación se realizó un análisis previo mediante un recorrido a las áreas donde más tarde se levantaría la información florística, para determinar el estado de conservación de las áreas de estudio y tipo de muestreo a utilizar.

Debido a que las áreas en donde se establecerían los muestreos, en general poseen tamaño relativamente pequeño y están rodeadas por áreas intervenidas, se eligió dos tipos de inventarios, para aplicar en el muestreo, dependiendo de la superficie cubierta por vegetación natural.

Inventarios Cuantitativos.

Muestreos cuantitativos

Para evaluar cuantitativamente la flora del área de estudio, se estableció parcelas temporales de 0,1 ha (1,000 m²), empleando una metodología similar a la de las parcelas permanentes de un hectárea (10,000m²), la cual ha sido realizada en diferentes zonas del Ecuador y en otros países del mundo (Gentry, 1988), obteniendo parcelas temporales, que obviamente, son muestreos más pequeños que representan el 10 % del tamaño de las parcelas permanentes; de acuerdo a Neill (1998), estas superficies son adecuadas para permitir el análisis de la composición florística y de la estructura del bosque para fines de caracterización del medio ambiente y evaluación de los impactos ambientales.

Inventarios Cualitativos

Los inventarios cualitativos consisten en caracterizar los tipos de vegetación de los sitios de estudio, en el menor tiempo posible, para lo cual se realizaron recorridos de aproximadamente 1000 m², obteniendo como resultado observaciones directas que implican la identificación de grupos florísticos comunes y dominantes en los diferentes estratos vegetales presentes dentro del área de estudio (Mostacedo y Fredericksen, 2000; Moreno, 2001).

Se identificaron, tabularon, midieron y documentaron todos los individuos con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o superior a 10 cm. (Aproximadamente a 1.3 m del suelo); adicionalmente, se realizaron colecciones botánicas de los individuos que no pudieron ser identificados en el campo.

Las muestras fueron colectadas con una podadora aérea y una podadora de mano. Los resultados obtenidos en la parcela temporal aportaron con variables relacionadas con datos del área basal, densidad relativa, dominancia relativa, frecuencia, diversidad, y valor de importancia.

Sitios de Muestreo

A continuación se presentan los sitios de muestreo de flora, establecidos dentro del área de influencia del proyecto, en esta tabla se incluyen los datos más relevantes.

Tabla. Puntos de muestreos cuantitativos y cualitativos.

Codigo	Área de Muestreo	UTM WGS84 Zona 18S		Tipo de muestreo	Tipo de Hábitat
		Norte	Este		
Punto 1	Plataforma Drago Norte 22	9982594	304959	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario
Punto 1	Plataforma Drago Norte 22	9982510	305175	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario
Punto 1	Plataforma Drago Norte 22	9982515	304951	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario

Punto 1	Plataforma Drago Norte 22	9982565	305139	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario
Punto 2	Via de Drago Norte 22 hacia Drago Norte 58	9982736	304546	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario y zonas intervenidas
Punto 2	Via de Drago Norte 22 hacia Drago Norte 58	9982688	304587	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario y zonas intervenidas
Punto 2	Via de Drago Norte 22 hacia Drago Norte 58	9982688	304569	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario y zonas intervenidas
Punto 2	Via de Drago Norte 22 hacia Drago Norte 58	9982736	304560	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario y zonas intervenidas
Punto 3	Plataforma Drago Norte 58	9982841	303880	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario, zonas de actividad antrópica
Punto 3	Plataforma Drago Norte 58	9982834	303915	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario, zonas de actividad antrópica
Punto 3	Plataforma Drago Norte 58	9982801	303931	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario, zonas de actividad antrópica
Punto 3	Plataforma Drago Norte 58	9982801	303890	Cuantitativo, parcela temporal de 0,1 Ha, vértice	Bosque secundario, zonas de actividad antrópica
Punto 4	Via de Drago Norte 22 hacia Drago Norte 58	9982741	304160	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Bosque secundario
Punto 4	Via de Drago Norte 22 hacia Drago Norte 58	9982705	304693	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Bosque secundario
Punto 5	Plataforma Drago Norte 22	9982514	305022	Cualitativo, recorrido de identificación	Bosque secundario, con zonas con claros signos de alteración antrópica
Punto 5	Plataforma Drago Norte 22	9982503	305061	Cualitativo, recorrido de identificación	Bosque secundario, con zonas con claros signos de alteración antrópica
Punto 6	Plataforma Drago Norte 19	9986695	305351	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de laurel
Punto 6	Plataforma Drago Norte 19	9986608	305087	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de laurel
Punto 6	Plataforma Drago Norte 19	9986494	305088	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de laurel
Punto 7	Plataforma Drago Norte 7	9984938	306282	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de cítricos, maíz y pasto
Punto 7	Plataforma Drago Norte 7	9984936	306103	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de cítricos, maíz y pasto
Punto 7	Plataforma Drago Norte 7	9984811	306120	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de cítricos, maíz y pasto
Punto 7	Plataforma Drago Norte 7	9984780	306275	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de cítricos, maíz y pasto
Punto 7	Plataforma Drago Norte 7	9984644	306281	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de cítricos, maíz y pasto
Punto	Plataforma Drago Norte 7	9984639	306121	Cualitativo, recorrido de	Cultivo de cítricos,

7				identificación de 1000 m2	maíz y pasto
Punto 8	Plataforma Drago 13	9982306	307250	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Pasto, y cultivos de dormilón y amargo
Punto 8	Plataforma Drago 13	9982366	307183	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Pasto, y cultivos de dormilón y amargo
Punto 8	Plataforma Drago 13	9982342	307067	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Pasto, y cultivos de dormilón y amargo
Punto 8	Plataforma Drago 13	9982261	307016	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Pasto, y cultivos de dormilón y amargo
Punto 8	Plataforma Drago 13	9982135	307078	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Pasto, y cultivos de dormilón y amargo
Punto 8	Plataforma Drago 13	9982116	307206	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Pasto, y cultivos de dormilón y amargo
Punto 9	Drago Este 18D	9979875	307252	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9979742	307145	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9980154	307143	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9980012	307056	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9979880	307005	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9979774	307045	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9979601	307109	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9979810	307486	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9979677	307242	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9979559	307318	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 9	Drago Este 18D	9979478	307365	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 10	Drago Este 1	9978810	307846	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 10	Drago Este 1	9978612	307855	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 10	Drago Este 1	9978506	307854	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 10	Drago Este 1	9978547	307973	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto	Drago Este 1	9978589	308096	Cualitativo, recorrido de	Cultivo de palma

10				identificación de 1000 m2	africana
Punto 10	Drago Este 1	9978645	308069	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 10	Drago Este 1	9978719	308040	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de palma africana
Punto 11	Estación Drago Norte 1	9980898	305175	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Bosque secundario, con presencia de pantano
Punto 11	Estación Drago Norte 1	9981045	305158	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Bosque secundario, con presencia de pantano
Punto 11	Estación Drago Norte 1	9981246	305504	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Bosque secundario, con presencia de pantano
Punto 11	Estación Drago Norte 1	9981072	305508	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Bosque secundario, con presencia de pantano
Punto 11	Estación Drago Norte 1	9980971	305360	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Bosque secundario, con presencia de pantano
Punto 11	Estación Drago Norte 1	9980928	305463	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Bosque secundario, con presencia de pantano
Punto 12	Drago Norte 2	9981207	308179	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de arroz, altamente alterada
Punto 12	Drago Norte 2	9981076	308246	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de arroz, altamente alterada
Punto 12	Drago Norte 2	9981185	308230	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivo de arroz, altamente alterada
Punto 12	Drago Norte 2	9980965	308220	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Zona de cultivos, altamente alterada
Punto 13	Drago 1	9977759	303166	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivos de café y cacao
Punto 13	Drago 1	9977903	303184	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivos de café y cacao
Punto 13	Drago 1	9978074	303003	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivos de café y cacao
Punto 13	Drago 1	9977686	303095	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivos de café y cacao
Punto 14	Drago 2	9977144	305164	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivos de cacao y maíz
Punto 14	Drago 2	9977254	305157	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivos de cacao y maíz
Punto 14	Drago 2	9977197	305003	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivos de cacao y maíz
Punto 14	Drago 2	9977085	304936	Cualitativo, recorrido de identificación de 1000 m2	Cultivos de cacao y maíz

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Descripción de sitios de muestreo

Punto 1 - Plataforma Drago 22.- (Muestreo Cuantitativo) área que corresponde a la zona de establecimiento de la plataforma es una zona con intervención antropogénica con alta dominancia de especies propias de áreas intervenidas.

Punto 2 - Vía de acceso a plataforma Drago 22.- (Muestreo Cuantitativo) el área que corresponde a la zona de vía de acceso a la plataforma, tiene intervención antropogénica con alta dominancia de especies propias de áreas intervenidas.

Punto 3 - Plataforma Drago 58.- (Muestreo Cuantitativo) el área que corresponde a la plataforma, tiene intervención antropogénica con alta dominancia de especies propias de áreas intervenidas.

Punto 4 - Drago 58.- (Muestreo cualitativo) corresponde con un área intervenida con especies típicas de claros de bosque y de zonas de intervención antropogénica, en el área se construirá una vía para conectar a dos plataformas.

Punto 5 - Drago 22.- (Muestreo cualitativo) área intervenida, dominada por especies heliófilas y cultivos de cacao.

Punto 6 - Drago 19.- (Muestreo cualitativo) área cercana al lugar donde se establecerá una nueva plataforma, dominada por árboles de laurel plantados y conservados en el lugar pues son juveniles.

Punto 7 - Drago norte 7.- (Muestreo cualitativo) zona con abundantes cultivos de cítricos y maíz, además existen algunos árboles aislados.

Punto 8 - Drago 13.- (Muestreo cualitativo) sitio en donde se encontraban piscinas con lodo de otras plataformas, zona dominada por pastos, además hay árboles sembrados de dormilón y amargo.

Punto 9 - Drago este 18D.- (Muestreo cualitativo) zona de cultivo de palma africana con algunos sitios en los que se observan heliconias y pastos.

Punto 10 - Drago este 1.- (Muestreo cualitativo) área totalmente intervenida por cultivos de palma africana.

Punto 11 - Estación Drago Norte 1.- (Muestreo cualitativo) zona de intervención antrópica, con abundantes pastos y árboles propios de zonas abiertas pertenecientes a especies heliófilas.

Punto 12 - Drago norte 2.- (Muestreo cualitativo) zona de cultivos de arroz, maíz, cacao y pastizales.

Punto 13 - Drago 1.- (Muestreo cualitativo) área cubierta por cultivos de café y cacao con algunos individuos de árboles propios del ecosistema.

Punto 14 - Drago 2.- (Muestreo cualitativo) área con cultivos de cacao y maíz, además de individuos de especies típicas de áreas intervenidas, el río se encuentra a 50 m.

Fase de Gabinete

Los nombres científicos se verificaron en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen y León-Yáñez, 1999) y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (Trópicos, 2014).

El endemismo y categoría de amenaza de las especies se examinó con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yáñez *et al.*, 2011).

Análisis Estadístico de Datos

Para la realización del análisis de datos cuantitativos se usaron las fórmulas propuestas por (Campbell *et al.*, 1986) las cuales se describen a continuación.

Área Basal (AB)

“El área basal” de un individuo se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo (Cerón, 2003).

El área basal de una especie determinada en la parcela es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP $\geq$ a 10 cm.

$$AB = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right)$$

Donde: D = Diámetro a la altura del pecho; π = Constante 3,1416

Biomasa

La biomasa es una variable para obtener el peso del material vegetal vivo por unidad de área. Esta variable se puede estimar de manera directa o indirecta.

Para esta ocasión se usara la forma indirecta, por medio de las estimaciones de volumen del material vivo dentro del área muestreada.

$$VC = Lc \times AB \times ff$$

$$VT = Lt \times AB \times ff$$

Donde: VT = Volumen total; VC = Volumen comercial; Lt = Longitud total o altura del árbol desde el suelo hasta la punta de la copa; Lc = Longitud comercial o altura del árbol hasta antes de la primera ramificación; AB = Área Basal; ff = factor de forma de tronco (constante de 0.7)

Densidad Relativa (DnR)

La “Densidad Relativa” de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la parcela.

$$DR = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total de individuos en la parcela}} \times 100$$

Dominancia Relativa (DmR)

La “Dominancia Relativa” de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos en la parcela.

$$DMR = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Se suman dos parámetros (Densidad Relativa y Dominancia Relativa) para llegar al “Valor de Importancia”.

La sumatoria del “Valor de Importancia” para todas las especies en la parcela es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10% del valor total) son “importantes” y comunes componentes del bosque muestreado.

$$IVI = DR + DMR$$

Donde:

DR = Densidad relativa
DMR= Dominancia relativa (Área basal)

Curva de Abundancia de Especies

La abundancia hace referencia al número de individuos por especie (Melo y Vargas 2003).

Comprenden gráficos representativos de las especies más frecuentes dentro de la parcela permitiendo identificar rápidamente los grupos dominantes y las especies raras.

Índice de Diversidad de Simpson

Es una medida de dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y refleja mejor la riqueza de especies y se obtiene a través de la sumatoria de la proporción de individuos elevado al cuadrado; este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, que provengan de la misma especie, si una especie dada i (i=1,2,..., S) es representada en la comunidad como Pi (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, se denomina probabilidad conjunta [(Pi) (Pi), o Pi²]. El índice varía inversamente con la heterogeneidad si los valores del índice decrecen la diversidad crece, Cerón (2003) y Krebs (1985).

A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece, por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia; por tanto, el índice de Simpson sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total de especies, entonces entre más aumente el valor a uno, la diversidad disminuye (Pielou, 1969) ; sin embargo Jost (2006) realizó una corrección al índice, al demostrar que el valor de diversidad es el inverso de la sumatoria de las proporciones individuales de las especies al cuadrado.

$$\lambda = 1 / \sum p_i^2$$

Donde:

$\sum$ = Sumatoria

pi = es el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El valor resultante se interpreta en relación con el número de especies encontradas, siendo diversidad baja cuando el valor de Simpson es inferior a un tercio de las especies encontradas, media entre uno y dos tercios de las especies del muestreo y alta cuando es mayor a dos tercios de las especies halladas.

Riqueza y Abundancia

El término “riqueza” se refiere al número de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido por el número de registros encontrados. Este dato permite realizar una comparación directa entre las parcelas de vegetación en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de árboles, aun cuando el número de árboles o individuos sea variable entre los muestreos (El dato siempre es un valor entre 0 y 1: si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendrían un valor de 1; un valor de 0.5 significa una alta diversidad de especies).

La abundancia se define como el número de individuos encontrado para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo.

Ambos parámetros (riqueza y abundancia) determinan la diversidad de especies relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada.

Aspectos Ecológicos

Los estudios de vegetación, son importantes desde la perspectiva de la dinámica del bosque ya que la cantidad de especies, que pueden coexistir en equilibrio en un ambiente dado, refleja la

cantidad de formas en que las plantas y animales pueden sobrevivir en ese ambiente; es decir, si la cantidad de nichos ecológicos que ese hábitat puede ofrecer es alta en los trópicos, la posibilidad de ofrecer mayores expectativas de vida es alta (MacArthur, 1996, 1972).

Los aspectos ecológicos evaluados dentro del muestreo fueron: la cobertura vegetal, las formaciones de bosque, tipos de bosque, especies indicadoras y categorías de amenaza UICN (uicnredlist.org, 2014) sobre las especies registradas.

COMPONENTE MASTOZOOLÓGICO

Las evaluaciones ecológicas rápidas, se realizan en lugares donde la información es insuficiente o no existe. En estas evaluaciones se levanta información sobre el uso del suelo y las condiciones de uso de los terrenos, y las amenazas que se presentan para la conservación de la biodiversidad (Sobrevilla y Bath, 1992).

La investigación de campo se realizó desde el 28 de Noviembre hasta el 6 de Diciembre del 2014. Los datos obtenidos en la fase de campo fueron revisados con bibliografía especializada, con el fin de confirmar la distribución y preferencia de hábitats de las especies registradas. El trabajo de campo para el estudio y análisis de la mastofauna se basa en algunos criterios establecidos en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre *et al.* 2002), Albuja (1983), Rodríguez-Tarrés (1987) y Suárez y Mena (1994). Se realizaron muestreos cuantitativos (capturas con trampas, redes y observación directa) y cualitativos (recorridos de observación, entrevistas e información bibliográfica).

Fase de campo

Macromamíferos: El estudio de mamíferos grandes, como ungulados y la mayoría de carnívoros y primates, se llevó a cabo mediante el uso simultáneo de dos técnicas: (1) la observación directa y (2) la búsqueda e identificación de huellas y otros rastros.

Durante el estudio también se realizaron observaciones al azar fuera de los períodos establecidos en los transectos. Este tipo de observación (al azar) permitió obtener datos de algunas especies no registradas en los recorridos por los transectos.

Las técnicas utilizadas se describen a continuación:

Observación Directa - Es una de las técnicas más elementales, y se refiere al “contacto activo” con el animal por medio de observaciones directas o por el registro de sus sonidos.

De esta manera se registra la evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento. Dependiendo de la jornada de muestreo (día o parte de la noche) se utilizaron únicamente binoculares o linternas con focos halógenos.

Todos los animales observados dentro de los transectos de estudio fueron registrados en una libreta de campo. Se tomó en cuenta la hora de la observación y el tipo de hábitat (bosque, borde de bosque, río y zona antrópica) donde fue observada la especie (Suárez y Mena, 1994 y Tirira, 1999b).

Identificación de Huellas y Otros Rastros: Esta técnica pretende buscar e identificar huellas (pisadas) y otros rastros que determinen la presencia de alguna especie de mamífero. Dentro de otros rastros se entiende la búsqueda de madrigueras, saladeros comederos, huesos, heces fecales, marcas de orina entre otros.

Mesomamíferos

Micromamíferos no voladores: Los puntos de muestreo cuantitativos consistieron en transectos de 100 m. En éstos se ubicaron 40 trampas Sherman (capturas vivas) en cinco estaciones (ocho trampas en cada una). Las trampas permanecieron activadas en el transecto durante dos días y una noche, fueron revisadas una vez por día. Como cebo se utilizó aceite de hígado de bacalao y una mezcla de mantequilla de maní, y avena. (Tirira.1998)

Micromamíferos voladores (murciélagos): La técnica utilizada para el estudio de murciélagos fue realizada mediante el empleo de cuatro redes de nylon tipo neblina de tamaño 12 x 2,50 m. A lo largo de un transecto. Éstas estuvieron ubicadas en sitios considerados apropiados para el cruce de quirópteros (Kunz *et al* 1996). Las redes permanecieron dos noches consecutivas por punto de muestreo y estuvieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00.

Entrevistas

De manera adicional a las técnicas descritas, se realizaron entrevistas informales a los habitantes o guías locales que participaron durante la fase de campo. Esta técnica tuvo como finalidad completar e identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo, así como conocer el uso e importancia de las especies de fauna conocidas por los pobladores. Se utilizaron libros especializados con fotografías a color (Emmons y Feer, 1999; Tirira, 2007) que facilitaron la identificación de las especies de mamíferos

Sitios de Muestreo

Se establecieron algunos sitios de estudio en las cuales se aplicaron diferentes métodos para el registro de la mastofauna local, las cuales se dan a conocer en la siguiente tabla:

Tabla. Puntos de Muestreo Cuantitativos y Cualitativos de Mastofauna en el Campo Drago.

Área de estudio	UTM WGS84 Zona 18S		Altitud msnm	Metodología y tipo de muestreo	Descripción de la zona de estudio
Drago 1	9978029	303291	281	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Pastizales, cultivos de subsistencia
	9977684	303091	278		
	9977941	302839	283		
Estación Drago Norte 1	9980960	305437	282	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Bosque secundario
Drago este 1	9978858	307863	265	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Cultivos de palma y pastizales
	9978576	307960	250		
Drago 2	9977208	305036	278	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Cultivos de subsistencia.
	9977199	305186	287		
Drago norte 2	9981277	308241	270	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Cultivos de plátano, maíz, cacao, palma y arroz.
	9981079	308316	275		
Drago 13	9982328	307133	285	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Área de piscinas rellenas
	9982123	307176	279		
Drago 7	9984732	306271	282	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Bosque secundario, Cultivos de palma, maíz y pastizales
Drago 18	9979520	307282	272	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Cultivo de palma.
	9979823	307245	272		
Drago 19	9986585	305101	279	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Cultivos de plátano, maíz, cacao, piña, pastizales
Drago 22	9982523	305005	270	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Bosque secundario
Drago 58	9982706	304659	290	Recorrido de observación, Muestreo cualitativo	Bosque secundario intervenido
	9982769	304154	291	Transecto para Redes de neblina (4), Muestreo Cuantitativo	Bosque Secundario Intervenido,
	9982815	303749	281	Transecto de trampas Sherman(40) Muestreo Cuantitativo	Bosque Secundario Intervenido,

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Fase de gabinete

En esta fase, se realizó la recopilación bibliográfica, analizando e interpretando los datos del estudio realizado. Los datos obtenidos en la fase de campo, fueron identificados, para luego ser tabulados, analizados e interpretados.

Se emplea los términos de Riqueza (S), Abundancia (N) y frecuencias, abundancia relativa o P_i (porción de individuos de una especie en relación a la abundancia) para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia de encuentro en una determinada área. Todos ellos son términos válidos para evaluar la diversidad de las comunidades y realizar comparaciones estadísticas en base a pruebas de las mismas (Moreno 2001). En el análisis de la composición, se contabiliza y enumera taxonómicamente las especies que conforman cada orden de mamíferos.

Análisis de Datos

El procesamiento de la información, se realizó a través del análisis y comparación de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de los mamíferos de las diferentes áreas de reevaluación.

Riqueza (S)

Es el número total de especies obtenido en un censo de una comunidad (Moreno, 2001).

$S = \text{Especie a} + \text{Especie b} + \text{Especie c} + \dots$

Abundancia Total

Cantidad precisa, contada, de individuos de esa especie con respecto al total de la población censado en un área determinada.

Abundancia Relativa (N)

Se analiza la abundancia relativa y la riqueza específica del sitio con el objetivo de caracterizar las especies a través de la curva de abundancia relativa-diversidad. El empleo de esta curva es considerada como una herramienta para el procesamiento y análisis de la diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran 1987). Se basa en el cálculo de la abundancia relativa dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolarlo este valor con la riqueza específica.

$$P_i = n_i / N$$

Donde:

n_i = es el número de individuos de la especie i , dividido para el número total de individuos de la muestra (N).

La información obtenida a partir de los rastros fue empleada para calcular el índice de abundancia relativa, relacionando el número de indicios por especie registrados, dividido por la distancia recorrida por el observador (Carrillo *et al.* 2000). Para el análisis, se consideran a las huellas o rastros a lo largo del transecto como un avistamiento (Orejuela y Jiménez 2004).

$$I = \# \text{ indicios/unidad de esfuerzo}$$

Dónde:

I = índice de abundancia relativa

$\#$ = corresponde al número de indicios como huellas, heces, restos, avistamientos, madrigueras y

Unidad de esfuerzo = corresponde a metros (m) recorridos en el transecto.

No se establece el índice de abundancia relativa para micromamíferos debido a que el método de captura es diferente.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran 1988; Peet 1974; Baev y Penev 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran 1988).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i)
- ln – logaritmo natural

El Índice de Shannon fue clasificado de acuerdo a las sugerencias de Magurran (1989) en las siguientes categorías:

- Inferiores a 1,5 → **diversidad baja**
- Entre 1,6 y 3,4 → **diversidad media**
- Iguales o superiores a 3,5 → **diversidad alta.**

Dominancia de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran 1988; Peet 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Moreno 2001).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Estimador Chao1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984). Está dentro de los estimadores no-paramétricos, ya que no asumen el tipo de distribución de los datos (Smith y van Belle 1984, Colwell y Coddington 1.994, Palmer 1.990). Su ecuación es:

$$Chao_1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde:

S = número de especies en una muestra,

a = número de especies que están representadas solamente por un único individuo en la muestra; y,

b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Curva de acumulación de especies.

Se evalúa esta curva en base al tiempo de muestreo medido en días y al número total de muestras realizadas mediante la aplicación de las metodologías anteriormente descritas. Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. La curva se obtiene empleando el método de proyección de riqueza propuesto por Colwell (2005).

$$E(S) = a \times \frac{1}{1 + b \times S}$$

Dónde:

a = Tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario y

b = Parámetro relacionado con la forma de la curva

Aspectos Ecológicos

Los datos presentados se basan en la información publicada en la página electrónica de la UICN, Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador, Mammalian species, Fauna Web del Ecuador y la Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador.

Preferencias alimenticias

Las particularidades alimenticias de los mamíferos que se registraron mediante los muestreos cuantitativos en el área de auditoría se establecieron en categorías de acuerdo a la dieta que presenten, datos que aparecen básicamente con la ayuda de información bibliográfica (Tirira, 2007). Esta información es importante pues su conocimiento permitirá tener una idea sobre la dinámica del lugar y saber si la cadena trófica se encuentra completa y por lo tanto es un bosque saludable. Las categorías que se presentan son las siguientes:

- Carnívoros: Dieta de carne o de animales vertebrados.
- Exudados: dieta sabia o exudados de árboles.
- Frugívoros: Dieta de frutas y semillas
- Herbívoros: Dieta de planta, hojas, ramas, brotes
- Hematófagos: dieta de sangre.
- Insectívoros: Dieta de insecto o de invertebrados artrópodos.
- Nectarívoros: Dieta de néctar y polen.
- Omnívoros: Para aquellas especies que ingieren varios tipos de alimentos, sin que ninguno de ellos prevalezca sobre otro.

Estado de conservación

Las especies amenazadas son aquellas que se registran en listas especializadas sobre el tema, siendo las fuentes que se utilizaran el Libro rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira,

2001), correspondiente a la categoría nacional; y a la lista roja de la UICN (2013), correspondiente a la categoría global, para las especies amenazadas o en peligro de extinción. Se mencionara la categoría en la que se encuentra la especie citada, siendo estas, en orden de importancia:

- En peligro crítico (CR). Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano
- En peligro (EN). Cuando a la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- Vulnerable (VU). Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano
- Casi amenazada (NT). Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para la categoría de amenaza en el futuro próximo.
- Datos insuficientes (DD). Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requieren más información sobre esta especie.
- Preocupación menor (LC). Para especies comunes y de amplia distribución
- No evaluada (NE). Para especies que no han sido cometidas a los parámetros de la UICN, principalmente por falta de información o por omisión. Su estado de conservación puede ser cualquiera de los anteriores mencionados.

Dentro de esta categoría también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2011), de la cual Ecuador es país miembro. La categoría que utiliza Cites son:

- Apéndice I. para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de alguna de sus partes.
- Apéndice II. Para especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.
- Apéndice III. Para especies de comercio permitido, siempre y cuando a la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

Sensibilidad y especies indicadoras

La sensibilidad de especies y uso como indicadores biológicos trata de determinar las especies de mamíferos que son consideradas como vulnerables a perturbaciones humanas. Hay dos grandes grupos de especies que se pueden encontrar: las que demuestran un buen nivel de conservación del hábitat y las que nos indican una degradación del ecosistema. Especies altamente vulnerables a perturbaciones humanas son buenas indicadoras de la salud del medio ambiente, revelan el estado actual de conservación de la zona y podrían ser empleadas a futuro como una de las herramientas de control sobre la calidad ambiental.

Las especies bioindicadoras no necesariamente pueden también ser especies amenazadas o en peligro de extinción. Para tomar en consideración también como especies bioindicadoras y su sensibilidad se utilizará información y criterios presentados en Tirira (1999, 2007).

- Especies altamente sensibles. Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no puede soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas. La mayoría de estas especies no pueden vivir en hábitats alterados; tienden a desaparecer en zonas donde habitan cuando se presentan estas perturbaciones, migrando a sitios más estables.
- Especies medianamente sensibles. Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva de bosque; se mantiene en el hábitat con cierto límite de tolerancia.

- Especies de baja sensibilidad. Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Esta información es importante pues su conocimiento permitirá tener una idea sobre la dinámica del lugar y saber si la cadena trófica se encuentra completa y por lo tanto es un bosque saludable.

COMPONENTE ORNITOLÓGICO

Tipo y justificación de las metodologías aplicadas

Para el presente trabajo se implementaron varias metodologías de muestreo, complementarias entre ellas (Ralph *et al.*, 1996): Se recorrieron de transectos de 1km cada uno que atravesó directamente el área a ser intervenida; adicionalmente se realizaron recorridos libres por toda el áreas, también recorriendo vías de acceso, estos últimos recorridos tienen mayor alcance visual al realizárselos generalmente al borde del bosque o sobre carreteras, donde es más fácil evidenciar la movilización de aves. Se instalaron, en zonas que ameritaron, 4 redes de neblina de 12 m cada una, de ser posible, en diferentes en tipos de hábitat para maximizar la variedad de la muestra. Complementariamente se realizaron recorridos libres de observación por las zonas aledañas.

Para los transectos y los recorridos se empleó para observación: binoculares 10X42 y cámara fotográfica con zoom 12x y para registros auditivos una grabadora. En el caso de las redes de neblina se abrieron coincidiendo con los horarios de mayor actividad de las aves, es decir en la madrugada (6h00-10h00), al atardecer (15h00-18h00).

Como parte de la metodología cabe recalcar que fue muy enriquecedor el dialogo con los guías locales, los que proveyeron información sobre aves cazadas, especies consumidas, zonas de mayor abundancia de aves, percepción de cambios en la poblaciones, nombres comunes e historias relacionadas.

Sitios de muestreo

Tabla. Información de los sitios de muestreo

Locación	UTM WGS84 Zona 18S		Hábitat
Drago N22	Inicio		Transecto 1: bosque secundario, evidencia extracción selectiva de madera, limita al inicio con sembríos de cacao.
	9982362	305068	
	Fin		
	9983016	305089	Transecto 2: extenso bosque secundario, evidencia extracción selectiva de madera.
	Inicio		
	9982807	303929	
	Fin		
9982713	304612		
Drago N19	Inicio		Área completamente alterada, áreas de sembríos de plátano y cacao y pastizales.
	9986529	305121	
	Fin		
	9986832	304949	
Drago N7	Inicio		Extensos pastizales, rodeados de cultivos de palma africana, insipiente vegetación nativa bordeando zonas pantanosas.
	9984640	306110	
	Fin		
	9984852	306376	
Drago N13	Inicio		Predominante área desprovista de vegetación, con proyecto de reforestación, zonas aledañas de pastizales, poca vegetación nativa, árboles y palmas limitados a los bordes de pequeños riachuelos.
	9982258	307064	
	Fin		
	9982733	306997	
Drago E18D	Inicio		Ambos transectos: Área exclusiva y extensa de palma africana
	9980285	307152	
	Fin		
	9979891	307191	

	Inicio		
	9979690	307124	
	Fin		
	9979396	307158	
Drago E1	Inicio		Transecto 1: Cultivos de palma africana, con escaza vegetación nativa limitada a pequeños riachuelos y linderos.
	9978891	307844	
	Fin		
	9978499	307814	Transecto 2: Monocultivo de palma africana
	Inicio		
	9978459	307900	
	Fin		
9978902	308123		
Estación Drago N1	Inicio		Pastizales en regeneración, riachuelos bordeados de densa vegetación riveraña
	9981186	305511	
	Fin		
	9980836	305420	
Drago N2	Inicio		Plataforma rodeada al este por un bosque secundario en regeneración, donde ha habido extracción selectiva de madera; al oeste por plantaciones de arroz.
	9981174	308149	
	Fin		
	9981266	308099	
Drago 1	Inicio		Área pantanosa, hacia el este de donde se realizó el transecto hay un bosque maduro con zonas firmes entrecortada de zonas inundables-, hacia los otros lados predominan plantaciones de cacao
	9978072	303263	
	Fin		
	9977555	303123	
Drago 2	Inicio		Zona de sembríos, principalmente cacao; escasa vegetación remanente limitada a bordes de cuerpos de agua.
	9977287	304958	
	Fin		
	9977371	305425	
Drago Norte 58	9982987	303515	Transecto realizado dentro de parche pequeño de bosque secundario, evidencia de tala selectiva, rodeado de monocultivos.
Vía de acceso hacia Drago Norte 58	9982564	304949	Vía de acceso: vegetación remanente dispersa, intercaladas amplias áreas de pastizales y cultivos de como maíz y cacao.

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Metodología de identificación

La identificación de las especies se la realizó en el campo, visual o auditivamente; sustentando la certeza de la identificación en las guía de aves del Ecuador (Ridgely y Greenfield, 2001; McMullan y Navarrete, 2013). En caso de dudas los individuos previamente fotografiados, fueron comparados con fotografías de internet y también en base a las descripciones de Ridgely y Greenfield (2001).

Los sonidos dudosos fueron grabados y posteriormente comparados con la guías auditivas de Moore *et al.* (2013) o en el portal en línea de Xeno-canto (<http://www.xeno-canto.org/>). Todo nombre científico fue revisado su ortografía y última clasificación en base al Comité de Clasificación Sur Americana (Remsen *et al.*, 2014)

Análisis estadísticos utilizados

En base a todas las especies registradas en cada punto se creó una matriz la cual fue corrida en el programa BioDiversity Pro v. 2.0, para obtener una curva de acumulación de especies y los índices: de diversidad de Shannon Wiener y el índice no paramétrico Chaos 1, para analizar la efectividad del muestreo y la diversidad encontrada.

Con esta misma matriz se realizó un análisis de conglomerados (cluster analysis) en el programa, para determinar las relaciones existentes entre los sitios de muestreo en base a la diversidad de aves en cada uno de ellos.

COMPONENTE HERPETOLÓGICO

Muestreo de Campo

Se evaluó la herpetofauna del campo Drago. En todas las plataformas se realizaron muestreos cuantitativos, empleando el tiempo necesario según el tipo de cobertura vegetal y la extensión de la ampliación o construcción de la plataforma y su respectiva vía de acceso.

Técnicas de medición

En cada localidad de muestreo se establecieron transectos, esta técnica es usada para medir la composición de las especies, la abundancia relativa, distribución espacio-temporal, épocas y lugares de reproducción, las asociaciones de hábitats y la actividad. Los transectos fueron establecidos tomando en cuenta la cobertura vegetal presente en el área de las plataformas analizadas. Cuando éstas presentaban vegetación remanente considerable se piensa que merece un muestreo cuantitativo; en contraste con las zonas donde existen monocultivos, cultivos varios o no existe cobertura vegetal, se consideró el muestreo cualitativo, los mismos se especifican a continuación.

Tabla. Puntos donde se muestreó la Diversidad de la Herpetofauna en el Campo Drago

Sitio de muestreo	Area de muestreo	UTM WGS84 Zona 18S		Tipo de Hábitat
		Norte	Este	
Drago Norte 22	Sector Suroeste de la Plataforma, 1 ha de superficie a ser ampliada	9982516	304967	Bosque secundario intervenido
Drago Norte 22	Sector Suroeste de la Plataforma, 1 ha de superficie a ser ampliada	9982592	305081	Bosque secundario intervenido
Drago Norte 58	Área donde se ubicará la Plataforma Drago Norte 58	9982672	303713	Bosque secundario intervenido
Drago Norte 58	Área donde se ubicará la Plataforma Drago Norte 58	9982976	303995	Bosque secundario intervenido
Vía de acceso a la plataforma Drago Norte 58	Vía de acceso de 1.2 Km desde Drago Norte 22 hacia Drago Norte 58	9982581	304962	Bosque secundario intervenido
Vía de acceso a la plataforma Drago Norte 58	Vía de acceso de 1.2 Km desde Drago Norte 22 hacia Drago Norte 58	9982787	304019	Bosque secundario intervenido
Drago Norte 7	Sector de la Plataforma	9984692	306099	Bosque secundario intervenido
Drago Norte 7	Sector de la Plataforma	9984812	306281	Bosque secundario intervenido
Drago Norte 19	Area de ampliación de la plataforma	9986544	305117	Cultivos de cacao, malz, pastizal y varios frutales.
Drago Norte 19	Area de ampliación de la plataforma	9986704	305350	Cultivos de cacao, maiz, pastizal y varios frutales.
Estación Drago Norte 1	Ampliación de la Plataforma	9980950	305525	Cultivos abandonados con vegetación remanente.
Estación Drago Norte 1	Ampliación de la Plataforma	9980927	305420	Cultivos abandonados con vegetación remanente.
Estación Drago	Ampliación de la Plataforma	9981085	305485	Cultivos

Norte 1				abandonados con vegetación remanente.
Drago Norte 2	Sector de la Plataforma	9981254	308219	Cultivos abandonados con vegetación remanente.
Drago Norte 2	Sector de la Plataforma	9981124	308232	Cultivos abandonados con vegetación remanente.
Drago Norte 2	Sector de la Plataforma	9981029	308333	Cultivos abandonados con vegetación remanente.
Drago Norte 2	Sector de la Plataforma	9980960	308136	Cultivos abandonados con vegetación remanente.
Drago 1	Sector de la Plataforma	9977815	303282	Cultivos varios, pastizal y poca vegetación remanente
Drago 1	Sector de la Plataforma	9977806	302975	Cultivos varios, pastizal y poca vegetación remanente
Drago 1	Sector de la Plataforma	9977915	302971	Cultivos varios, pastizal y poca vegetación remanente
Drago Norte 13	Sector de la Plataforma	9982307	307233	Area desbrozada rodeada de vegetación secundaria remanente cerca de un estero
Drago Norte 13	Sector de la Plataforma	9982305	307194	Area desbrozada rodeada de vegetación secundaria remanente cerca de un estero
Drago Norte 13	Sector de la Plataforma	9982136	307205	Area desbrozada rodeada de vegetación secundaria remanente cerca de un estero
Drago Este 18D	Zona donde estará la Plataforma más vía de acceso	9979913	307153	Cultivo de palma africana
Drago Este 18D	Zona donde estará la Plataforma más vía de acceso	9979653	307110	Cultivo de palma africana
Drago Este 18D	Zona donde estará la Plataforma más vía de acceso	9979528	307321	Cultivo de palma africana
Drago Este 1	Sector Norte de la ampliación de la Plataforma, 1 Ha de superficie	9978661	307886	Cultivo de palma africana
Drago Este 1	Sector Norte de la ampliación de la Plataforma, 1 Ha de superficie	9978883	307848	Cultivo de palma africana
Drago 2	Sector de la Plataforma	9977104	305030	Pastizales

Drago 2	Sector de la Plataforma	9976986	305077	Pastizales
Drago 2	Sector de la Plataforma	9977256	305155	Pastizales

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

En todos estos puntos detallados en la tabla anterior se empleó dos tipos de metodologías detalladas a continuación:

Transectos para Inspección por Encuentro Visual (IEV):

Consiste en caminar lentamente sobre un transecto buscando herpetozoos. Se realiza inspecciones de distancia limitada y tiempo limitado, a 2 metros de distancia a cada lado del sendero. Permite evaluar la población de machos, juveniles y hembras mediante observación y captura. Esta técnica es usada para medir la composición de las especies, la abundancia relativa, distribución espacio-temporal, épocas y lugares de reproducción, las asociaciones de hábitats y la actividad (Crump y Scott 1994; Lips 2001). Para aplicar esta técnica realizamos caminatas diurnas (de 9h00 a 13h00) y nocturnas (de 18h00 a 22h00).

Entrevistas Informales (EI):

Consiste en conversar de manera amistosa con los guías de la comunidad a cerca de las especies que han visto por la zona. Esta técnica nos permite conocer a cerca de las especies que pueden ser más difíciles de ver, así como también nos proveen de información acerca del uso o servicio que pueden obtener de cierto animal. Para aplicar esta técnica empleamos aproximadamente 2 horas, principalmente en los transectos de muestreo cualitativo.

Trabajo de Laboratorio

Para la determinación taxonómica de los individuos capturados y/o fotografiados se utilizó la bibliografía necesaria como son: Peters, J. A. and B. Orejas-Miranda. 1970; Duellman, 1978; Ron *et al.*, 2014; Torres-Carvajal *et al.*, 2014; MECN *et al.* 2013. Adicionalmente se revisó la colección de herpetología del Instituto Nacional de Biodiversidad (antes Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales).

Interpretación y análisis de Resultados

Para analizar la biodiversidad mediante curvas de acumulación empleamos Excel; los gráficos de rarefacción son una opción alternativa de tipo gráfico para presentar datos sobre riqueza de especies y diversidad. Los índices de diversidad de Shannon-Wiener y prueba Chao 1 y 2, fueron realizados en el programa BioDiversityPro. Para determinar el estado de conservación de cada especie se revisó Carrillo *et al.* (2005) en el caso de reptiles y Ron *et al.* (2011) en el caso de anfibios. Adicionalmente se revisó la lista CITES (20014). Para calificar la abundancia se tomó los criterios de Ramírez y Rodríguez (2011).

Sitios de muestreo cuantitativo.

Se establecieron sitios donde se realizaron muestreos cuantitativos durante el día y la noche.

Drago 22.

Es un área con vegetación secundaria remanente distante, los árboles alcanzan entre 20 y 30 metros de altura, existen escasas epífitas en los árboles, herbáceas menores a 1,4. Cerca de un pequeño estero donde se pueden observar pequeños peces. Se encuentra rodeado de cultivos de cacao y algunas palmas africana.

Vía de acceso Drago 58.

Es un área con vegetación secundaria remanente distante, los árboles alcanzan entre 20 y 30 metros de altura, existen escasas epífitas en los árboles, herbáceas menores a 1,4 y algunas palmas (principalmente africana). La vía cruza por dos pequeños cuerpos de agua donde se pueden observar pequeños peces. Se encuentra rodeado de cultivos de cacao, maíz y pastizales.

Drago 58

Es un área con vegetación secundaria intervenida, los árboles alcanzan entre 10 y 20 metros de altura, existen escasas epífitas en los árboles, herbáceas menores a 1,4 metros. Se encuentra rodeado de cultivos de cacao, maíz y algunas palmas africanas.

Drago 7

Es una zona rodeada de cultivos como palma, maíz, guayaba, cacao y pastizales. En la plataforma existe vegetación secundaria escasa, con árboles entre 10 y 15 metros mayormente. Cerca del centro de la plataforma está un pequeño estero inundable donde frecuenta el armadillo y la raposa.

Drago 19

Es un área que se encuentra cerca de la plataforma donde existen lodos y ripios de perforación. Se encuentran cultivos varios principalmente cacao y maíz, también existen pastizales sobre terreno pantanoso poco inundable con escasa vegetación remanente hacia los linderos. Los árboles nativos son raros y alcanzan entre 10 y 20 metros de alto.

Estación Drago Norte 1

En esta área existe una piscina de lodos de perforación en la plataforma ya existente. Esta está rodeada de cultivos abandonados de cacao, palma africana, café y pastizales. Con poca vegetación remanente, los árboles alcanzan entre los 10 – 20 metros de alto, aunque unos pocos de 25 – 30 metros de alto que se encuentran como lindero cerca de la plataforma.

Drago Norte 2

En esta plataforma existen en el lado Este, cultivos de arroz; en el lado Sur hay cultivos abandonados como cacao y palma africana poca vegetación remanente, los árboles alcanzan entre 10 – 15 metros de alto. En el lado Oeste se encuentran cultivos abandonados de cacao, platanillo y pastizal; los árboles alcanzan entre 15 – 20 metros de alto. En el lado Norte la vegetación es similar al del lado Oeste.

Drago 1

En esta plataforma existe en el lado Norte cultivos de café, cacao, palma africana, y durazno, con escasos árboles de entre 12 metros de alto. En el lado Este se encuentran cultivos de maíz y vegetación remanente con árboles de entre 10 – 15 metros de alto; en el lado Sur existe un remanente de bosque en regeneración con árboles de 10 – 15 metros de alto cerca de un pantano levemente inundable. En el lado Oeste se encontraban cultivos abandonados de platanillo, cacao, boyá y pastizales con árboles remanentes entre 15 a 20 metros de alto.

Sitios De Muestreo Cualitativo-Cuantitativo

Se establecieron 2 sitios donde se realizaron muestreos Cualitativo-Cuantitativo durante el día y noche.

Drago 13

En esta localidad la vegetación que se encuentre dentro de la plataforma ha sido removida en su totalidad, dentro de esta circulan lodos y aguas de perforación a través de canales cercanos a la antigua plataforma. En sus alrededores se encuentran cultivos de cacao y pastizales; también un estero que puede ser inundable donde existe vegetación remanente con árboles entre los 10 y 20 metros de alto.

Drago Este 18D

Es una zona que comprende una gran extensión de cultivo de palma africana, es lo único que se puede encontrar a 1 km a la redonda aproximadamente. Existen pequeñas charcas que se son parte del sistema de riego para el cultivo.

Drago Este 1

Es una zona que comprende una gran extensión de cultivo de palma africana, es lo único que se puede encontrar a 1 km a la redonda aproximadamente. Existen pequeñas charcas que se son parte del sistema de riego para el cultivo.

Drago 2

Es un área muy disturbada, con pocos árboles nativos de entre 10 y 20 metros de alto, rodeada de cultivos de cacao, maíz y varios frutales; en el suelo existe bastante rastrojo y un lugar donde se encuentran árboles cortados de aproximadamente 10 – 15 metros; éstos están en proceso de pudrición.

COMPONENTE ICTIOLÓGICO

Fase de Campo (metodología utilizada)

Se realizó el levantamiento de información del componente íctico en sistemas lóticos (riachuelos). El trabajo de campo se efectuó tres estaciones de muestreo correspondientes a las dos plataformas (Drago 1, Drago 2, Drago Norte, Drago Este 1, Drago 13, Drago 7, Drago 19 y Drago 22, Drago 58 y Drago Este 18D).

Los métodos empleados para el estudio consistieron en la aplicación de técnicas de muestreo en cortos períodos, la misma que proporciona información cualitativa y cuantitativa suficiente para determinar el estado de conservación de la fauna local.

Para las colecciones ictiológicas se emplearon las siguientes artes de pesca, tomando en cuenta la variedad de hábitats presentes en el área, siendo las de mayor efectividad la red de arrastre, red de mano y anzuelos de diferentes tamaños.

De todos los individuos de peces colectados; la mayoría fueron identificados in situ con ayuda de guías dicotómicas especializadas, y fotografiados antes de ser devueltos al agua. La identificación de cada una de las especies de peces se realiza hasta el mayor nivel taxonómico posible.

Muestreo Cuantitativo

Todas las artes de pesca utilizadas en el estudio son metodologías estandarizadas para estudios ecológicos con los que se obtiene un diagnóstico del estado de las comunidades ícticas (Galvis *et al.*, 2006). Sin embargo se tomó en cuenta la hidrogeología de los afluentes pues no siempre fue posible utilizar todas las artes de pesca.

Red de arrastre: con dimensiones de 4m de largo por 1,8m de alto y malla de 0,5cm. Fue utilizada en zonas poco profundas de los cuerpos de agua (Barriga y Olalla, 1983).

Atarraya: red a manera de disco (2,5 m de radio). Se lanzó por 10 ocasiones en fosas, libres de troncos y material vegetal en descomposición.

Red de mano: red en forma de bolso. Se usó cerca de la ribera, abarcando la mayor cantidad de micro-hábitats (bajo la vegetación, piedras y hojarasca) donde fue posible.

Anzuelos de diferentes tamaños: Se los utilizó en todo los afluentes el tiempo de uso fue indefinido. Se usó como carnada peces pequeños y lombrices.

Sitios de Muestreo

La siguiente tabla se muestra las coordenadas de ubicación y descripción de los puntos de muestreo cuantitativos establecidos para el estudio de peces, dentro del área. Se dividió en dos grupos uno de plataformas que se van a construir (nuevas) y otro el de las plataformas a ampliarse.

Tabla. Puntos de Muestreo Ictiofauna en el Complejo Drago

Tabla: Puntos de muestreo tetraédrica en el Complejo Drago					
UTM WGS84 Zona 18S			Área de Muestreo	Código de muestra	Descripción del Hábitat
Norte	Este	Altura (m.s.n.m.)			
PLATAFORMAS NUEVAS					

9982954	303736	279	Estero s/n Plataforma Drago 58 VÍA	ICT-02	Estero de 0,60-0,90m de ancho, con una profundidad de 0,30 – 0,60m, sustrato lodoso, con abundantes troncos y hojarasca inmersa, sin orilla, con abundante vegetación de ribera, agua cristalina y de corriente lenta. Bosque intervenido. Usos: Bebedero de animales
9982831	304453	287	Estero s/n Plataforma Drago 58 VÍA	ICT-03	Estero de 2-3m de ancho, con una profundidad de 0,30-0,80m, sustrato lodoso, con presencia de abundante hojarasca, palos y troncos, orilla media, con abundante vegetación de ribera, agua cristalina y de corriente lenta. Bosque Intervenido Usos: bebedero de animales
9979570	306996	267	Estero s/n Plataforma Drago Este 18D	ICT-10	Estero de 1-3m de ancho, con una profundidad de 0,80-1,30m, sustrato arenoso lodoso con presencia de palos inmersos y troncos de palmas, sin orilla, rodeado de pastizales y cultivos de palmas. Agua cristalina de corriente lenta. Bosque intervenido. Uso: bebedero de animales y pesca
PLATAFORMAS AMPLIADAS Y REEVALUADAS					
9982445	304930	275	Estero s/n Plataforma Drago 22	ICT-01	. Estero de 1-1,20 de ancho con una profundidad de 0,30 – 0,80m, sustrato lodoso con abundante hojarasca, troncos inmersos, orilla media, con abundante vegetación de ribera, agua turbia y de corriente lenta. Bosque Intervenido Usos: bebedero de animales Usos: Pesca, uso doméstico y bebedero de animale
9986393	305062	273	Estero s/n Plataforma Drago 19	ICT-04	Estero de 3m de ancho, con una profundidad de 0,40-0,80m, sustrato lodoso, son presencia de hojarasca, y troncos inmersos, orilla amplia, vegetación de ribera moderada, agua cristalina de corriente lenta. Bosque intervenido rodeado de cultivos de cacao. Se observó la presencia de envases de detergente, aceite y desechos inorgánicos. Usos: bebedero de animales, lavadero de ropa y platos, pesca
9987652	305657	269	Río Eno Plataforma Drago 19	ICT-05	Río de 15 m de ancho, con una profundidad de 2m, sustrato lodoso, con presencia de troncos inmersos, sin orilla, vegetación abundante de ribera. Agua turbia de color café, de corriente rápida. Bosque intervenido. El caudal del río aumentó debido a la lluvia del día anterior al muestreo. Usos: para pesca con trasmallo, como bebedero de animales, y para bañarse.

9984870	306380	283	Estero s/n Plataforma Drago 7 Parroquia	ICT-06	Estero de 2-3m de ancho, con una profundidad de 0,40-0,80m, sustrato lodoso (con cangahua) con presencia de abundantes palos, troncos y hojarasca inmersos, sin orilla, vegetación abundante de ribera, agua semiturbia de corriente lenta. Bosque intervenido. Los moradores aledaños pescan frecuentemente en este estero con barbasco por lo que la abundancia de individuos ha reducido notoriamente. Usos: pesca y bebedero de animales
9985333	306282	289	Pantano s/n Plataforma Drago 7 Parroquia	ICT-07	Pantano de 1-1,50m de ancho, con una profundidad de 0,40-1m, sustrato lodoso, sin orilla, rodeado de palmas, agua semiturbia de corriente lenta. Bosque intervenido. Usos: bebedero de animales
9982504	307236	278	Estero s/n Plataforma Drago 13	ICT-08	Estero pantanoso de 0,60-0,80m de ancho, con una profundidad de 0,40m, sustrato lodoso con presencia de hojarasca, sin orilla, rodeado de pastizales. Agua cristalina de corriente lenta. Bosque intervenido. Usos: bebedero de animales
9982239	307343	275	Estero s/n Plataforma Drago 13	ICT-09	Estero pantanoso de 0,30-0,80m de ancho, con una profundidad de 0,60m, sustrato lodoso con presencia de troncos de palmas, sin orilla, rodeado de pastizales. Agua cristalina de corriente lenta. Bosque intervenido. Se observó gran número de ganado vacuno a pocos metros del pantano Usos: bebedero de animales
9979195	308028	266	Estero s/n Plataforma Drago Este 1	ICT-11	Estero de 0,50 a 3 m de ancho, con una profundidad de 0,80 a 1,30m, sustrato arenoso lodoso, con presencia de abundante hojarasca y troncos de palmas, sin orilla, rodeado de pastizales y cultivos de palmas. Agua cristalina y de corriente lenta. Bosque intervenido. Uso: captación de agua para la plataforma
9980835	305930	274	Estero s/n Estación Drago Norte 1	ICT-12	Estero de 3 a 8m de ancho, con una profundidad de 0,50 a 1,50m, sustrato arenoso lodoso, con presencia de hojarasca y troncos de palmas, orilla media, rodeado de pastizales y palmas. Agua semiturbia y de corriente rápida. Bosque intervenido. Uso: captación de agua para la estación Drago Norte y pesca. Una semana antes del muestreo, las personas de la comunidad habían pescado utilizando Palmarol, por lo que el día del

					muestro la cantidad de individuos fue muy baja, la gente usualmente pesca en este estero utilizando este método
9981307	308050	270	Esteros s/n Plataforma Drago Norte 2	ICT-13	Esteros de 6m de ancho, con una profundidad de 1,70m, sustrato lodoso, con presencia de troncos, sin orilla, rodeado de pastizales y palmas. Agua turbia y de corriente rápida. Bosque intervenido Uso: pesca y bebedero de animales El caudal del río creció abundantemente debido a las fuertes lluvias de días anteriores al muestreo
9978188	303199	281	Esteros s/n Plataforma Drago 1	ICT-14	Esteros de 2m de ancho, con una profundidad de 0,40m, sustrato arenoso lodoso, con presencia de troncos, sin orilla, rodeado de pastizales y palmas. Agua cristalina de corriente rápida. Bosque intervenido Uso: pesca y bebedero de animales Usualmente pescan en este estero utilizando veneno, razón por la cual la abundancia de peces a disminuido notablemente según gente de la comunidad.
9977388	305220	276	Esteros s/n Plataforma Drago 2	ICT-15	Esteros de 2 a 4m de ancho, con una profundidad de 0,50 a 1,20m, sustrato arenoso lodoso, con presencia de abundante hojarasca y palos inmersos, orilla media, rodeado de pastizales inundados. Agua cristalina de corriente lenta . Bosque intervenido Uso: bebedero de animales El caudal del estero había aumentado debido a las fuertes lluvias de días anteriores ya que generalmente es de 1m de ancho, y según fuentes de los dueños de la finca la diversidad de peces ha disminuído debido al movimiento de tierra de las máquinas de construcción de la plataforma.

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Fase de Gabinete

Identificados todos los especímenes, se efectuó el análisis, tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos obtenidos en el campo, mediante programas específicos como Bio Diversity Pro Versión 2 y Past, que permiten obtener resultados específicos.

Análisis de Datos

El procesamiento de la información se efectuó mediante el análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de los peces en las diferentes áreas del estudio propuesto, basándose en Magurran (1987).

Riqueza (S)

Se contabiliza el número total de especies, familias y órdenes registrados en los puntos de muestreo.

Abundancia

Número total de individuos registrados en el área de muestreo.

Abundancia Relativa (N)

Para el análisis de la abundancia de los peces se usó la metodología de la EPA (Ohio Environmental Protection Agency, 1990), en la que se consideran 4 categorías de acuerdo al número de individuos colectados en cada especie: Dominante (más de 18), Abundante (10-17), Escaso (4-9); y, Raro (menos de 3).

Índice de Diversidad de Shannon

La estimación cuantitativa de la diversidad total fue calculada mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener H' , que indica el grado de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo tomado al azar de la comunidad objeto de estudio. Este índice refleja la uniformidad con que están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas.

El valor aumenta conforme la distribución de individuos en las especies se vuelve más parecida, y por tanto, conforme la diversidad de la comunidad aumenta, H' tendrá su máximo valor cuando hay un número grande de especies y cada especie está representada por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Donde:

H' = Contenido de la información de la muestra o índice de diversidad.

$\sum$ = sumatoria

p_i = proporción de individuos de la especie i divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

$\ln(p_i)$ = logaritmo natural de p_i

Índice de Diversidad de Simpson

La estimación de la diversidad mediante la aplicación del índice de Simpson está referida a la probabilidad de extraer dos individuos de la misma especie, definiendo el grado la representatividad de las especies registradas en la comunidad de peces. Los valores cerca de cero que corresponde casi a los ecosistemas muy diversos o heterogéneos y valores uno correspondiendo a los ecosistemas más homogéneos (Moreno, 2001).

$$\lambda = \sum (n^2 / N^2) = \sum p_i^2$$

Donde:

n = número de individuos por especie

N = número total de individuos en la muestra

p_i = abundancia proporcional de la especie i , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies se construye representando el incremento en el número de especies añadidas al inventario según aumenta el esfuerzo de muestreo realizado o en este caso el punto de muestreo al que corresponde. La forma de esta curva puede variar en función del orden en el que se consideran las diferentes muestras, o añadidos al inventario; sesgos temporales o espaciales en la distribución del esfuerzo de muestreo pueden tener un efecto en la forma de la curva (Colwell, 2000). La curva de acumulación de especies es útil al momento de tener un problema de submuestreo, pues los valores extrapolados o la riqueza esperada se pueden utilizar como una medida de la diversidad alfa (Moreno, 2001).

COMPONENTE ENTOMOLÓGICO

Tipo y justificación válida de la metodología aplicada

Las técnicas aplicadas en el punto de muestreo cuantitativo trampas pitfall vivas para conocer el estado de conservación y la situación poblacional de escarabajos copronecrófagos y en los transectos cualitativos los recorridos de observación de lepidópteros, son técnicas estándar con resultados fiables que dan buenos resultados al momento de su aplicación, como se describe a continuación.

Como técnica cuantitativa se utilizó a las trampas pitfall vivas para coleccionar escarabajos copronecrófagos, esta técnica consiste en colocar 20 tarrinas enterradas de manera que la boca quede a nivel de la superficie del suelo con un techo, que impide que el agua ingrese y los insectos se escapen en un transecto lineal de 250m x 5m (Carvajal *et al.*, 2011), estas trampas fueron cebadas con excremento humano (Peck y Howden, 1984) en un total de 10 y 10 tarrinas cebadas con carroña (pescado y camarón); (Lobo *et al.*, 1988); (Halffter y Favila, 1993).

Se dejó actuar las trampas por un periodo de 72 horas, siendo revisadas cada día y retiradas al cumplir el periodo de 3 días, las muestras obtenidas se sometieron a una limpieza preliminar in situ, posteriormente las muestras fueron pre identificadas y fotografiadas en el campo para posteriormente ser liberadas.

La técnica cualitativa empleada fue de transectos cualitativos de observación en el área de interés de la plataforma que será de 1 hectárea o en la vía de acceso, donde se registró a los insectos presentes con énfasis a los lepidópteros presentes como bioindicadores de los insectos presentes, se los registro por observación directa y el registro fotográfico.

Se incluye como parte metodológica la toma de coordenadas de los transectos realizados en los diferentes puntos de estudio

Tabla. Posición geográfica de transectos realizados por puntos de estudio Campo Drago

SITIO	UTM WGS84 Zona 18S			HÁBITAT	DESCRIPCIÓN METODOLOGÍA
	NORTE	ESTE	ALTURA		
PME1 Drago Norte 58	9982687	303689	294 m.s.n.m	Bosque secundario intervenido y bosque colinado	Muestreo cuantitativo, trampas pitfall vivas
	9982937	303968	274 m.s.n.m		
TCE1 Drago Norte 58 Vía de acceso	9982618	304878	284 m.s.n.m	bosque colinado tala selectiva, pastizal, arbustos y rastrojo	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico
	9982787	304019	288 m.s.n.m		
TCE2 Drago Norte 22 área de ampliación (1 ha)	9982538	305152	338 m.s.n.m	tala selectiva, áreas abiertas y rastrojo	
	9982702	304976	276 m.s.n.m		
TCE3 Drago Norte 19 área de ampliación (1 ha)	9986599	305137	285 m.s.n.m	cultivos de cacao, piña, maíz, plátano, pastizal y vivienda	
	9986491	305110	280 m.s.n.m		
TCE4 Drago Norte 7	9984840	306215	283 m.s.n.m	plataforma y vía no construida, constituida por pastizal	
	9984641	306249	282 m.s.n.m		
TCE5 Drago Norte 13	9982269	307016	284 m.s.n.m	Zona de lodos y rípios de perforación	
	9982117	307213	281 m.s.n.m		
TCE6 Drago Este 18D Plataforma	9979944	307174	270 m.s.n.m	cultivos de palma africana	
	9979684	307136	270 m.s.n.m		
TCE7 Drago Este 18D Plataforma	9979787	307074	270 m.s.n.m		
	9979807	307173	267 m.s.n.m		
TCE8 Drago	9979755	307213	268 m.s.n.m	cultivos de cacao,	

Este 18D Vía de acceso	9979472	307375	268 m.s.n.m	maíz y palma africana
TCE9 Drago Este 1	9978760	307846	264 m.s.n.m	Cultivos de palma africana y pastizal
	9978970	307728	266 m.s.n.m	
TCE10 Estación Drago Norte 1 área de ampliación (1 ha)	9980943	305420	266 m.s.n.m	Piscinas de lodos y parche de rastrojo
	9981102	305496	267 m.s.n.m	
TCE11 Drago Norte 02	9981271	308216	270 m.s.n.m	Parche de bosque con rastrojo y cultivos de cacao
	9981123	308228	274 m.s.n.m	
POE1 Drago Norte 02	9981281	308087	272 m.s.n.m	Punto de plataforma con palma africana y maíz
TCE12 Drago 1	9977915	303243	277 m.s.n.m	Parche de bosque con rastrojo y pantano
	9977821	303279	277 m.s.n.m	
TCE13 Drago 1	9977776	303221	275 m.s.n.m	Rastrojo con pantano y cultivos mixtos
	9977807	302971	280 m.s.n.m	
TCE14 Drago 2	9977253	305156	286 m.s.n.m	Parche de bosque intervenido, cultivos de cacao, maíz y pastizal
	9977099	305041	276 m.s.n.m	

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Tabla. Horas de Esfuerzo Empleadas para el Muestreo Cualitativo de Entomofauna terrestre

Sitio de estudio/Código	Metodología	Horas/Día	Horas/Total
TCE1 Drago Norte 58 Vía de acceso	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE2 Drago Norte 22 área de ampliación (1 ha)	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE3 Drago Norte 19 área de ampliación (1 ha)	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE4 Drago Norte 7	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE5 Drago Norte 13	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE6 Drago Este 18D Plataforma	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE7 Drago Este 18D Plataforma	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE8 Drago Este 18D Vía de acceso	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE9 Drago Este 1 área de ampliación (1 ha)	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE10 Estación Drago Norte 1 área de ampliación (1 ha)	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE11 Drago Norte 02	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
POE1 Drago Norte 02	Punto de observación directo y registro fotográfico	3 h/1	3

TCE12 Drago 1	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE13 Drago 1	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6
TCE14 Drago 2	Muestreo cualitativo, recorridos de observación colecta manual y registro fotográfico	6/1	6

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Fase de campo

Los escarabajos copronecrófagos colectados mediante la técnica de trampas pitfall vivas se sometieron a una limpieza preliminar in situ, fueron identificadas en el campo con la ayuda de guías visuales (Carvajal *et al.*, 2011) y por conocimiento propio, donde se las identifico por géneros y especies, se fotografió in situ las especies colectadas posteriormente fueron liberadas.

Las especies de insectos encontrados en los transectos cualitativos se colectaron la ayuda de una red entomológica y mediante registro fotográfico.

Fase de laboratorio:

Por medio de las fotografías obtenidas en el campo se las reviso nuevamente con la ayuda de guías de escarabajos del Ecuador (Carvajal *et al.*, 2011), para los lepidópteros se usó la guía de Ecología de Mariposas del Ecuador (Silva. 2011) y para los insectos en general se usó las guías digitales del Field Museum, por último se registró las especies obtenidas y se realizó el informe.

Análisis estadísticos utilizados.

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de los insectos de las diferentes áreas de estudio del proyecto propuesto.

Riqueza: Número total de especies registradas en el área de estudio (Moreno, 2001).

Abundancia Total: Determinado como el número total de individuos registrados en toda el área. (Moreno, 2001).

Abundancia Relativa: Se determina como la proporción de individuos de una especie obtenidos en un determinado sitio. (n_i/N , donde n_i es el número de individuos de una especie y N el número total de individuos del sitio): (Moreno y. Halfter. 2000).

Diversidad: La diversidad es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). La medición de la diversidad está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 1988). Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984).

Índice de Diversidad de Shannon: $H' = - \sum p_i \ln p_i$ expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Índice de Diversidad de Simpson: $\lambda = \sum p_i^2$ Donde: P_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996).

Diversidad máxima posible (H_{max}), es igual al logaritmo neperiano de la riqueza y se expresa como: $H_{max} = \log_e r$.

Índice de equitabilidad (J), expresa el grado de realización de una comunidad, comparando la diversidad real de la misma con la diversidad máxima posible. Su fórmula es $J = H' / H_{max}$ donde H' es la diversidad calcula según el índice Shannon y H_{max} es la diversidad máxima posible, el valor de J es máximo cuando es igual a 1 ($J=1$).

Análisis no paramétrico χ^2 (Área total): La Distribución Chi Cuadrado permite calcular la probabilidad existente para que una variable X , que tiene un determinado Grado de Libertad frente a otras variables del mismo conjunto, permanezca dentro de unos «límites ideales» previstos para X cuando tiene ese específico Grado de Libertad o independencia.

Curva de acumulación de especies

Es una representación gráfica de la forma en que las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento del número de individuos. Es por esto que en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y X por el número de unidades de muestreo o incremento del número de individuos. Cuando una curva es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos muestreados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies (Moreno, y Halffter. 2000).

Índices de conservación

No existen publicaciones o estudios que permitan el uso de índices de conservación mediante el uso de insectos.

Sitos de Muestreo

En el presente estudio se realizó un solo punto cuantitativo Plataforma Drago Norte 58, donde se colocó trampas pitfall “vivas” para coleccionar escarabajos copronecrófagos y un transecto cualitativo en su vía de acceso, se realizó transectos cualitativos y un punto de observación en las plataformas y/o vías de acceso a ser ampliadas con una excepción, La Plataforma Drago Este 18D y su respectiva vía de acceso, se encuentra en una hacienda destinada a la siembra comercial de palma aceitera, dadas sus condiciones intrínsecas de conservación no se realizó un muestreo cuantitativo ya que las condiciones estaban altamente alteradas por el cambio en el uso de suelo, (Drago Norte 22, Drago Norte 19, Drago Este 18D, Drago Este 1, Estación Drago Norte 1). Las condiciones climáticas presentes fueron de clima soleado y nublado con lluvias durante la fase de muestreo. Los códigos de muestreo utilizados son los siguientes, recordando que el número al final del código indica el número del transecto: **PME** Punto de muestreo Entomofauna; **POE** Punto de Observación Entomofauna y **TCE** Transecto Cualitativo Entomofauna

PME1 Plataforma Drago Norte 58

Este punto de estudio se construirá la nueva plataforma, se encuentra medianamente alterado, de tierra firme, en su mayoría es bosque colinado y zonas de pequeñas quebradas, este punto está representado por bosque secundario como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE1 Drago Norte 58 Vía de acceso

Este punto de muestreo cualitativo se lo realizó en la vía de acceso a ser creada en este punto se pudo observar la gran disturbación que el área presenta como tala selectiva pastizales y rastrojo producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE2 Drago Norte 22 área de ampliación (1 ha)

Este punto de muestreo cualitativo se lo realizó en el área de ampliación (1 ha) de la plataforma que será de 1 hectárea en este punto se pudo observar la gran disturbación que el área presenta como tala selectiva y rastrojo producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE3 Drago Norte 19 área de ampliación (1 ha)

Este punto de muestreo cualitativo se lo realizó en el área de ampliación (1 ha) de la plataforma que será de 1 hectárea en este punto se pudo observar la gran disturbación que el área presenta representada por cultivos de subsistencia (cultivos de cacao, piña, maíz, plátano, pastizal) y la presencia de una vivienda producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE4 Drago Norte 7

Este punto de muestreo cualitativo se pudo observar la gran disturbación que el área presenta representada por cultivos de subsistencia (cultivos de palma africana, maíz y pastizal) producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE5 Drago Norte 13

Este punto de muestreo cualitativo pudo observar la presencia de piscinas de lodos y ripios de perforación como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE6 y TCE7 Drago Este 18D Plataforma

Estos puntos de muestreo cualitativos se los realizó en el área de la plataforma a ser creada se pudo observar la gran disturbación que el área presenta representada en su totalidad por cultivos de palma africana producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE8 Drago Este 18D Vía de acceso

Este punto de muestreo cualitativo se lo realizó en la vía de acceso que será ampliada para el ingreso a la plataforma en este punto se pudo observar la gran disturbación que el área presenta representada por cultivos de subsistencia palma africana producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE9 Drago Este 1 área de ampliación (1 ha)

Este punto de muestreo cualitativo se lo realizó en el área de ampliación (1 ha) de la plataforma que será de 1 hectárea en este punto se pudo observar la gran disturbación que el área presenta representada en su totalidad por cultivos de palma africana y pastizales producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE10 Estación Drago Norte 1 área de ampliación (1 ha)

Este punto de muestreo cualitativo se lo realizó en el área de ampliación (1 ha) de la plataforma que será de 1 hectárea en este punto se pudo observar la presencia de desbanque de ampliación, un parche de rastrojo y pastizales producto de la colonización del sector y de actividades de la compañía Petroamazonas EP como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE11 Drago Norte 02

Este punto de muestreo cualitativo se lo realizó en el área aldeaña a la plataforma que será de 1 hectárea en este punto se pudo observar un parche de rastrojo, pastizales y cultivos de cacao, maíz y palma africana producto de la colonización del sector, al norte se halla un río a 50 metros como se puede ver en las siguientes fotografías.

POE1 Drago Norte 02

Este punto de observación se lo realizó en el punto de coordenada de la plataforma donde se observó cultivos de palma africana y maíz producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE12 Drago 1

En este punto de muestreo cualitativo se pudo observar un pequeño parche de bosque con rastrojo y pantano producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE13 Drago 1

Este punto de muestreo cualitativo se lo realizó en un punto se pudo observar la gran disturbación que el área presenta representada por un parche de rastrojo con pantanos, pastizal y cultivos mixtos producto de la colonización del sector como se puede ver en las siguientes fotografías.

TCE14 Drago 2

En este punto se pudo observar la disturbación que el área presenta representada por un rastrojo y por cultivos de subsistencia (cultivos de cacao, maíz, plátano y pastizal) producto de la colonización del sector, al Nor oeste de la plataforma se halla un río a unos 100 metros aproximadamente como se puede ver en las siguientes fotografías.

COMPONENTE MACROBENTOS

Fase de campo

La toma de macroinvertebrados acuáticos se realizó mediante el uso de una Red D cual consta de una red triangular sujeta a un mango de madera con una malla de 250 u. de luz y una boca de entrada de 30 cm de diámetro (Roldan, 1992); en tramo del cuerpo de agua de 50 metros río arriba del punto de la toma de coordenadas. Las muestras fueron etiquetadas y conservadas con alcohol al 96 % para su posterior envío al laboratorio.

Además se tomó datos del cuerpo de agua como ancho del canal, amplitud del espejo de agua y profundidad, así como el estado de la vegetación de ribera en los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo para una mejor descripción de los puntos de muestreo.

La colecta de muestras se realizó entre los días 28 de Noviembre y el 6 de diciembre de 2014.

A continuación se enlistan los puntos de monitoreo durante la fase de campo.

Tabla. Ubicación de los sitios de muestreo

PLATAFORMA	CODIGO	C. de Agua	UTM WGS84 Zona 18S		Altura
			Este	Norte	
Drago 22	D22-01	ESN-01	304930	9982445	275
Drago 58	D58-01	ESN-02	303736	9982954	279
	D58-02	ESN-03	304453	9982831	279
Drago 19	D19-01	ESN-01	305062	9986393	273
	D19-02	Rio Eno	305657	9987652	269
Drago 7	D7-01	ESN-01	306380	9984870	283
	D7-02	ESN-02	306282	9985333	289
Drago 13	D13-01	ESN-01	307236	9982504	278
	D13-02	ESN-02	307343	9982239	275
Drago 18	D18-01	ESN-01	306996	9979570	267
Drago 1 este	DE1-01	ESN-01	308028	9979195	266
Est. Drago Norte 1	DN1-01	ESN-01	305930	9980835	274
Drago Norte 2	DN2-01	ESN-01	308050	9981307	270
Drago 1	D1-01	ESN-02	303199	9978188	281
Drago 2	D2-01	ESN-01	305220	9977388	276

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Determinación de los sitios de muestreo.

Drago Norte 58

D58-01 (ESN-01): Ancho de 1 metro profundidad 0,2 a 0,5 m, fondo arenoso fangoso con abundante necromasa acumulada, aguas claras de lenta velocidad, vegetación aledaña de bosque intervenido.

D58-02 (ESN-02): Ancho de 2 m con una profundidad de 0,1 a 0,5 metros, fondo arenoso con abundante necromasa, aguas claras de velocidad lenta, vegetación aledaña de bosque intervenido y zonas de cultivo.

Drago Norte 22

D22-01 (ESN-01): 1,5 m de ancho, 0.1 a 0,7 metro de profundidad, fondo limoso-arcilloso, aguas claras de corriente lenta, abundante necromasa acumulada en el cauce, vegetación aledaña a la ribera de rastrojo.

Drago Norte 19

D19-01 (ESN-01): ancho de 1 a 2,5 metros con una profundidad entre 0.3 y 0,5 metros, con fondo arenoso con abundante necromasa acumulada, aguas claras de velocidad lenta, vegetación circundante de rastrojo y cultivos de cacao.

D19-02 (Rio Eno): Ancho de aproximadamente 20 metros, con una profundidad de 1 a 3 metros, con fondo arenoso-limoso, aguas turbias de velocidad rápida, poca necromasa acumulada al igual que troncos, vegetación de rastrojo y rodeado de chacras de cacao.

Drago Norte 7

D7-01 (ESN-01): Ancho de 2,5 metros con una profundidad de entre 0,2 y 0,6 metros, fondo arenoso limoso y sobre ciertos sectores un conglomerado rocoso, abundante necromasa en el cauce, vegetación de ribera pastizales y rastrojo.

D7-02 (ESN-02): ancho de 2 metros con una profundidad de 0,5 metros, con un cauce cubierto de materia orgánica en descomposición, aguas claras de velocidad lenta, vegetación es de zona pantanosa rodeada de pastizales.

Drago 13

D13-01 (ESN-01): ancho de 1 metros con una profundidad de 0,2 a 0,5 m, con aguas claras de velocidad lenta, con un fondo arenoso con poca necromasa acumulada, se encuentra en medio de un pastizal.

D13-02 (ESN-02): ancho 0,8 m con una profundidad de 0,2 metros, aguas claras de velocidad muy lenta, la vegetación circundante es cultivo de palma africana.

Drago Este 18D

D18 (ESN-01): ancho 1,5 m con una profundidad de 0,5 metros, con fondo arenoso y agua claras de velocidad lenta, la vegetación nativa ha sido remplazada por cultivo de palma africana.

Drago Este 1

DE1- 01 (ESN-01): ancho 3 metros, con una profundidad entre 0,5 y un metro, fondo arenoso-pedregoso-arcilloso con aguas claras y de velocidad media, la vegetación de ribera es de abundante hierbas que tapan el cauce del cuerpo de agua y cultivos de palma africana.

Estación Drago Norte 1

DN1-01 (ESN-01): ancho de 10 metros con una profundidad que varía entre 0,5 y 1,5 metros, fondo arenoso, con aguas turbias de velocidad media, la vegetación nativa ha sido reemplazado por pastos.

Drago Norte 2

DN2-01 (ESN-01): Ancho de 5 metros con un fondo arenoso limoso con una profundidad de 1 a 2,5 metros con aguas turbias de velocidad media, con abundantes troncos en el cauce y poca necromasa, la vegetación aledaña al cauce es de pantano y rodeada de cultivos de arroz y palma africana.

Drago 1

D1-01 (ESN-01): ancho de dos metros con una profundidad de 0,5 metros, aguas claras de velocidad media sobre un fondo arenoso con poca hojarasca en el cauce, la vegetación aledaña es de pastizales.

Drago 2

D2-01 (ESN-01): ancho de 1,5 metros con una profundidad de 0,5 metros, con aguas negras de velocidad lenta, el cauce se encuentra recubierto de una capa de abundante necromasa y arcilla, la vegetación aledaña es de cultivos de cacao y pastizales.

Fase de Laboratorio

Las muestras fueron lavadas para retirar el alcohol del proceso de fijación, mediante un tamizado se retiró los excesos de arena o fango en la muestra; además, se retiró cuidadosamente las piedras, hojas y tronco revisando cuidadosamente que no queden individuos en ellos.

Luego se colocó en una bandeja de fondo blanco los residuos que se encontraban en el tamiz y con la ayuda de pinzas entomológicas se retiraron los macroinvertebrados acuáticos, a estos se los coloco en frascos con alcohol al 96% para su posterior identificación taxonómica. Los individuos una vez separados y clasificados según el sitio de muestreo, se procedió a su clasificación taxonómica usando un estero microscopio marca KEN A Visión de 40 X y claves dicotómicas como las de Roldan (1988) Cummins (2000) entre otras.

Análisis de Información

Riqueza y Abundancia Relativa

La riqueza se refiere al número total de taxas (Clase, Orden, Familia, Género) de cada sitio de muestreo y en general del área de estudio, mientras que la abundancia relativa es el número total de individuos registrados de una taxa, (para este estudio a nivel de género) dentro de un área determinada.

Diversidad (Índice de Shannon-Weiner)

Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada especie presente en la muestra. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$H = \sum (P_i \cdot \ln P_i)$$

En donde:

P_i: proporción total de la muestra que pertenece a la especie "i", con i = 1,2...S; en donde "S" es el número total de especies presentes en la muestra.

La escala de este índice de diversidad va de 0 a 5. Valores entre 0 a 1,5 indican diversidad baja; valores entre 1,5 a 3 indican diversidad media; valores entre 3 a 5 indican diversidad alta (Roldán, 1992).

Índices de conservación

Los índices biológicos de calidad de agua están basados en la abundancia, presencia y ausencia de taxas que presentan diferente tolerancia a cambios en su ambiente, es así que se puede mencionar el Índice BMWPA (*Biological Monitoring Working Party*), adaptado para el neotrópico.

Para el cálculo del BMWPA se toma en cuenta las familias que presentes en los resultados del estudio, para la cual a cada una de estas se les ha asignado un valor que varía ente 1 y 10; siendo 10 el valor más alto para las familias indicadoras de buena calidad de agua y 1 para las más resistentes, según el valor obtenido de la sumatoria de los valores asignados a cada una de las familias se obtiene valores < 15 y ≥ 150 puntos según el valor obtenido se las clasifica de la siguiente manera:

Tabla. Valores de Calidad de Agua Índice BMWP/col

CLASE	CALIDAD	BMWP/Col	SIGNIFICADO	COLOR
I	Muy Buena	≥ 121	Aguas muy Limpias	Azul oscuro
II	Buena	101 a 120	Aguas Limpias	Azul Claro
III	Aceptable	61 a 100	Aguas Medianamente Contaminadas	Verde
IV	Dudosa	36 a 60	Aguas Contaminadas	Amarillo
V	Crítica	16 a 35	Aguas Muy Contaminadas	Naranja
VI	Muy crítica	< 15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Zamora, 2007.

Especies Indicadoras

Para cuantificar las especies indicadoras se tomara en cuenta la puntuación del BMWP/Col, para lo cual las familias que presenten valores entre ocho y diez se las considera sensibles, familias que presenta valores entre cinco y siete se las considerara tolerantes y finalmente familias que presentan valores entre uno y cuatro serán consideradas resistentes a los cambios en las condiciones biológicas y físico-químicas del agua.

COMPONENTE SOCIAL

La recopilación de la información se enfocó en la investigación cualitativa, la cual se basó en el Diagnóstico Participativo Rápido (DPR) (Schönhuth, 1994), el cual se deriva del Diagnóstico Rural Participativo y de los Procedimientos de Etnometodología; dentro de la metodología se utilizaron las siguientes herramientas:

Entrevista a actores calificados

Se basa en diálogos con actores principales, especialmente dirigentes, autoridades del área de estudio e instituciones locales. Las entrevistas en este caso se manejaron diálogos semi-estructurados; para ello, se aplicaron formularios orientados a recabar información específica cualitativa sobre las poblaciones asentada en el área de estudio, como rasgos importantes, principales características y un reconocimiento general de las expectativas de los entrevistados respecto al proyecto, y su visión del mismo dentro de su comunidad, de manera que se pueda alcanzar una caracterización general desde la óptica de los actores más representativos.

Se entrevistó a actores calificados: dirigentes locales, promotores comunitarios, director de centros de salud, director de centros educativos, etc.

Los diálogos semi-estructurados se basaron en el temario establecido en forma de formulario que permitió identificar principalmente lo que tiene que ver con infraestructura educativa, de salud, servicios básicos, turismo, organización social, servicios de abastecimiento de productos, etc. Y en la medida que se completaba el formulario se establecieron conversaciones informales con los entrevistados, buscando abarcar más información de la que contenía el formulario.

Formularios comunitarios:

Fueron completados mediante entrevistas realizadas al presidente de la precooperativa u organización, estuvieron orientados a recabar información específica de la Precooperativa tal como tamaño, límites, demografía, infraestructura, etc, se incluyeron preguntas sobre la percepción de entrevistado frente a la compañía y el trabajo que realiza en la zona.

Formularios de educación y salud:

En la misma línea de las entrevistas semi-estructuradas a través de formularios, se realizó la indagación de información puntual sobre los establecimientos de salud e instituciones educativas del área de estudio. Se trabajó con los representantes de cada uno de los establecimientos, a fin de además de completar el formulario, apuntar otras consideraciones sobre las condiciones actuales de su institución. A continuación en la siguiente tabla se enlista las personas entrevistadas.

Tabla. Listado de actores calificados entrevistado

Institución	Nombre del Entrevistado	Cargo
Precooperativa Unión Lojana	Luis Calva	Presidente de la precooperativa
Organización Comunitaria de Participación Social Unión San Antonio.	Edison Angulo	Presidente encargado de la organización
Precooperativa Unión Paltense	Patricio Encarnación	Presidente de la precooperativa
Precooperativa La Gran Vía	Amaro Aldaz	Presidente de la precooperativa
Precooperativa La Gran Vía	Dubal Lucero Meza	Representante del sector Los Laureles
Precooperativa 29 de Marzo	Auxilio Velásquez	Presidente de la precooperativa
Precooperativa Nueva Quevedo	Gabriel Torres	Presidente de la precooperativa
Precooperativa Nueva Quevedo	Javier Rojas	Coordinador del barrio El Porvenir
Precooperativa Nueva Esmeraldas	Lino Morejón	Presidente de la precooperativa
Recinto Unión Bolivarenses	Rocío De La Cruz	Presidente del recinto
Precooperativa Atahualpa	Wilson Morocho	Presidente de la precooperativa
Precooperativa Francisco Pizarro.	José Cedeño	Ex Presidente de la precooperativa
Precooperativa Francisco Pizarro.	Manuel Naranjo	Presidente del Barrio Entrada a Cerro Azul
Precooperativa Francisco Pizarro.	Aníbal García	Presidente del Barrio Isla Puna
Escuela de Educación Básica Tahuantinsuyo	Patricia Bravo	Directora
Escuela de Educación Básica Ingapirca	Lilia Meza	Directora
Unidad Educativa Los Ríos	Mirian Hidalgo	Directora encargada
Unidad Educativa Siete de Julio	Narcisa Herrera	Directora
Escuela Ciudad de Portoviejo	Rocío Ortiz	Directora
Centro de Salud Siete de Julio	Rosa Carlosama	Coordinadora
Subcentro de Salud Flor de los Ríos	Natalia Paladines	Coordinadora

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Encuestas

La encuesta está dividida en cuatro grandes partes: La primera parte con información general del hogar y del informante a) ubicación geográfica de la vivienda o sitio que habita el informante, b) datos del informante nombre, sexo, parentesco con el jefe del hogar. c) datos generales del hogar número de miembros del hogar. e) Descripción étnica. Grupo de población al que pertenece el hogar e idioma que habla la familia.

La segunda parte, es el registro de los miembros del hogar. a) nombre, sexo, edad, posición en relación al hogar; b) a las personas mayores de 6 años nivel de instrucción mas alto alcanzado, asistencia a una institución educativa, c) a los miembros mayores de 12 años estado civil, y

ocupación actual d) para todas las personas enfermedad presentes en los últimos tres meses y donde fue atendido.

Una tercera parte recoge los datos de la vivienda y el hogar. a) vivienda, b) servicios básicos, c) mortalidad d) alimentación e) religión f) actividad económica g) agricultura, h) actividad pecuaria i) pesca, cacería y extracción de madera.

La cuarta y última parte de la encuesta trata sobre la percepción del entrevistado frente a la situación ambiental actual, y sobre el proyecto.

Para cada una de las facilidades se entrevistó a las personas que habitan en las fincas colindantes a las facilidades, en caso que las fincas no sean habitadas la entrevista se la realiza a los propietarios de las mismas. En promedio se realizaron dos o tres entrevistas por cada una de las facilidades un total de 23 entrevistas, para motivos estadísticos y del presente estudio se han agrupado todas las encuestas como el área de estudio.

Tabla. Listado de personas encuestadas

Facilidad	Propietario	Entrevistado	Relacion con el propietario
N19D	David Bravo	Rosa Calero	Esposa
	Alejandro Bravo	Magrina Isabel Enrique	Esposa
	Manuel Bravo		
N7	Francisco Vargas	Francisco Vargas	Propietario
	Alejandro Medina		
N58D	Agapo Cedeño	Agapo Cerdeño	Propietario
N22 VIA N58	Dionicio Encardenacion	Dionicio Encardenacion	Propietario
	Digna Riquelme	Digna Riquelme	Propietario
	Carlos Encarnacion	Egma Campoverde	Esposa
	Cerapio Encarnacion	Piedad Calero	Esposa
	Maximo Ramirez	Otilia Medina	Esposa
N13	Agustin Coles	Agustin Coles	Propietario
Est N1	Victor Quijije	Victor Quijije	Propietario
	Lorenzo Pogo	Lorenzo Pogo	Propietario
N2	Jaqueline Cordova	Rosa Moreira	Habitante y trabajadora de la finca
	Miguel Rojas	Maria Carcelen	Esposa
E1	Carlos Gomez	Barbara Uretra	Habitante y trabajadora de la finca
		Ulices Uretra	
D2	Agustin Lara	Daniel Lara	Hijo
	Jonny Wit	Miriam Vera	Habitante y trabajadora de la finca
D18	Rosa Verdezoto	Rosa Verdezoto	Propietaria
D1	Victor Vaisilla	Victor Vaisilla	Propietario
	Alejandro Quiroz	Alejandro Quiroz	Propietario

Fuente: Procapcon, 2014 (presente estudio)

Observación directa

Es una herramienta que permite observar de manera detallada, el escenario donde se llevan las relaciones sociales dentro de las precooperativa u organizaciones del área de estudio. Debe ser manejada con mucho cuidado para evitar sesgos por juicios de valor o conflicto de intereses. Para el caso del presente estudio, se buscó verificar que la información entregada por los actores entrevistados tenga correspondencia con las características empíricas in situ. Se realizaron recorridos en todas las precooperativas u organizaciones del área de estudio.

Revisión de Fuentes Bibliográficas

Manera referencial, se utilizaron datos socio-demográficos de fuentes oficiales del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), y de los datos del VII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, realizado en el 2010.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Introducción

En el presente proyecto, PETROAMAZONAS EP propone la realización de las siguientes actividades:

- AMPLIACIÓN DE LAS PLATAFORMAS EXISTENTE DRAGO ESTE 1, DRAGO NORTE 1, DRAGO NORTE 19, DRAGO NORTE 22 PARA LA PERFORACIÓN DE 5 POZOS DE DESARROLLO EN CADA UNA.
- CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA DRAGO ESTE 18D Y DRAGO NORTE 58D PARA LA PERFORACIÓN DE 10 POZOS DE DESARROLLO, LÍNEA DE FLUJO Y VÍA DE ACCESO.

La descripción técnica de las actividades específicas que se desarrollarán en el presente análisis, constituye la base para la identificación de posibles causas de alteración al ambiente.

Con base en la información suministrada por PETROAMAZONAS EP, se describen en este capítulo las fases a seguir.

4.2 Ubicación Cartográfica

El proyecto se desarrollará en el denominado Complejo Drago, el cual está localizado en la provincia Sucumbíos en la Amazonía ecuatoriana, el detalle de la división a nivel cantonal y parroquial se presenta en la siguiente tabla:

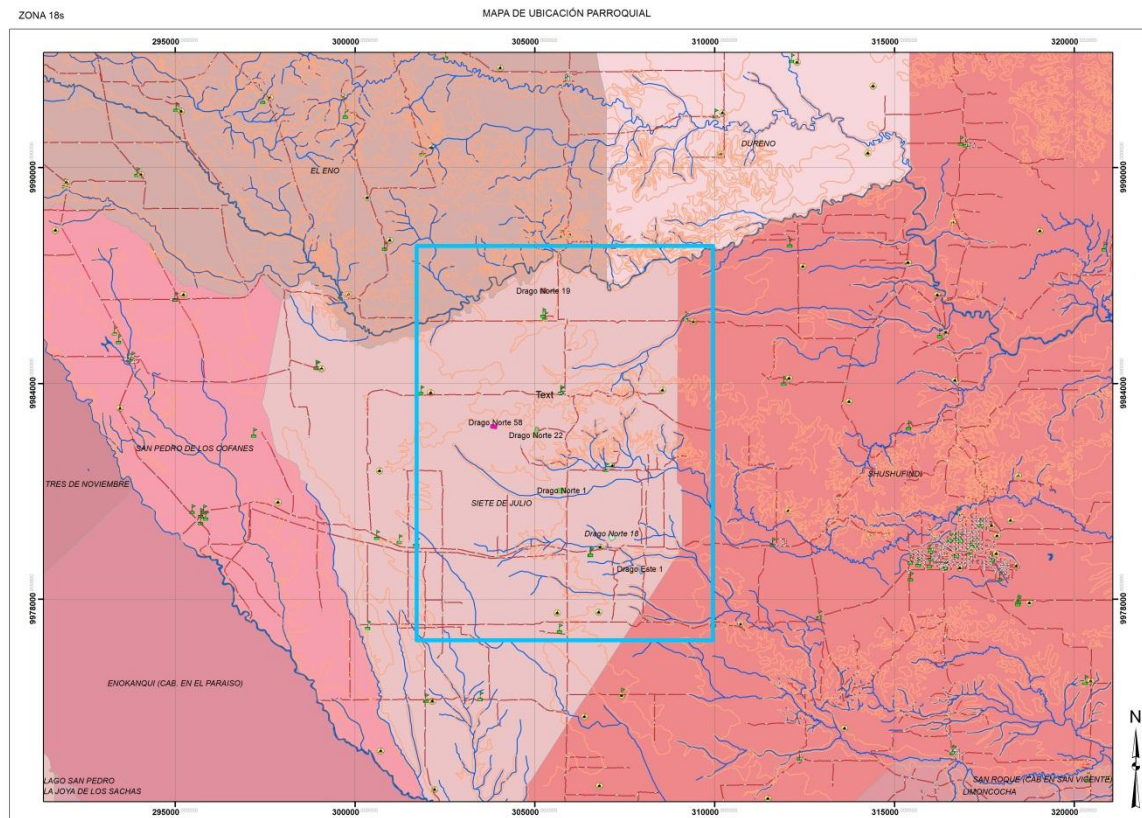
TABLA 4.1. LOCALIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA COMPLEJO DRAGO

Región	Provincia	Cantón	Parroquias	Comunidades
Amazónica	Sucumbíos	Shushufindi	Siete de Julio	Recinto Los Laureles San Antonio Unión Paltense La Gran Vía 29 de Marzo Nueva Quevedo Nueva Esmeralda Siete de Julio Francisco Pizarro Atahualpa Unión Manabita Unión Bolivarense
			Shushufindi	Unión Lojana Unión Paltense 29 de Marzo Nueva Quevedo Atahualpa
		Lago Agrio	Eno	La Gran Vía San Antonio
			Dureno	San Antonio Unión Lojana

Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

En la Figura 4.1, se presenta la localización parroquial del área del proyecto

Figura 4.1. Localización del Complejo Drago



Fuente: Procapcon Cía. Ltda. 2015

TABLA 4.2. LOCALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DEL COMPLEJO DRAGO

Vértice	Este	Norte
1	301407.4	9988123.9
2	310167.4	9988123.9
3	310167.4	9976105.4
4	301407.4	9976105.4

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR

Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

La ubicación de las plataformas a ampliarse y las plataformas nuevas, se indican en las Tablas 4.3 y 4.4.

TABLA 4.3. UBICACIÓN DE LAS PLATAFORMAS (ÁREA EXISTENTE)

PLATAFORMA	VERTICE	ESTE	NORTE
DRAGO ESTE 01	1	307974,73	9978843,81
	2	308047,50	9978658,01
	3	307919,08	9978607,55
	4	307846,21	9978794,34
	5	307886,70	9978823,60
	6	307961,00	9978852,30
	7	307917,00	9978971,80
	8	307841,61	9978943,80
DRAGO NORTE 19	1	305331,91	9986631,35
	2	305337,25	9986527,23

	3	305334,51	9986527,08
	4	305146,50	9986620,80
	5	305335,60	9986511,70
	6	305152,60	9986499,50
DRAGO NORTE 22	1	305129,81	9982755,77
	2	305091,84	9982586,59
	3	304982,63	9982611,42
	4	305020,45	9982779,99
	5	305065,27	9982592,56
	6	305030,20	9982493,60
	7	304949,20	9982517,10
ESTACION DRAGO NORTE 01	1	305889,88	9980916,07
	2	305785,15	9980904,67
	3	305658,78	9980909,46
	4	305658,12	9980950,17
	5	305624,66	9980950,17
	6	305624,66	9981074,03
	7	305656,12	9981074,02
	8	305654,45	9981177,17
	9	305891,13	9981185,61
	10	305897,75	9980975,66
	11	305889,16	9980969,39

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

TABLA 4.4. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS A AMPLIARSE (ALTERNATIVA 1)

PLATAFORMA	VERTICE	ESTE	NORTE
Drago Este 01	1	307886,70	9978823,60
	2	307961,00	9978852,30
	3	307794,03	9978929,91
	4	307840,90	9978945,70
	5	307917,00	9978971,80
	6	307924,73	9978974,45
	7	307974,73	9978843,81
	8	307846,21	9978794,34
Drago Norte 19	1	305090,66	9986480,72
	2	305083,20	9986617,81
	3	305146,50	9986620,80
	4	305399,42	9986497,53
	5	305391,96	9986634,61
	6	305331,91	9986631,35
	7	305337,25	9986527,22
	8	305334,51	9986527,07

	9	305335,60	9986511,70
	10	305152,60	9986499,50
Drago Norte 22	1	305056,96	9982569,09
	2	305065,27	9982592,55
	3	305129,81	9982755,77
	4	305180,91	9982744,30
	5	305137,55	9982551,09
	6	305091,84	9982586,59
Estación Drago Norte 1	7	305624,66	9980949,89
	8	305658,12	9980950,05
	9	305658,58	9980921,71
	10	305408,28	9980918,78
	11	305392,86	9981229,43
	12	305909,01	9981246,00
	13	305904,23	9981194,71
	14	305891,05	9981185,39
	15	305654,42	9981176,95
	16	305656,12	9981074,01
	17	305624,58	9981073,66

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

TABLA 4.5. UBICACIÓN DE LAS PLATAFORMAS A CONSTRUIRSE (ALTERNATIVA 1)

PLATAFORMA	VERTICE	ESTE	NORTE
DRAGO NORTE 58D	1	303699,13	9982759,28
	2	303717,79	9982892,68
	3	303960,62	9982858,38
	4	303941,79	9982725,00
DRAGO ESTE 18D	1	307132,78	9979882,80
	2	307245,86	9979684,87
	3	307120,18	9979613,16
	4	307006,62	9979811,09

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

TABLA 4.6. UBICACIÓN DE LA VÍA DE ACCESO A LA PLATAFORMA DRAGO ESTE 18D Y DRAGO NORTE 58D

Plataforma Drago Este 18D	Coordenadas UTM WGS 84		Longitud (m)
	X	Y	
Inicio	307406,826	9979417,75	321,20155
Final	307199,894	9979658,64	
Plataforma Drago Norte 58D	Coordenadas UTM WGS 84		Longitud (m)
	X	Y	
Inicio	305205,827	9982700,79	1430,01232
Final	303954,884	9982817,7	

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

Tabla 4.7. Ubicación del DDV y Línea de Flujo desde DRAGO ESTE 18D y Drago Norte 58D hasta Drago Norte 1

Tramo		Estado	Coordenadas WGS 84 Z18S	
Desde	Hasta		Inicio	Fin
DRAGO ESTE 18D	Drago N1 (DDV existente)	Nuevo (línea enterrada)	307406 9979417	307199 9979658
Drago Norte 58D	Drago N1 (DDV existente)	Nuevo (línea enterrada)	305205 9982700	303954 9982817

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

Tabla. Pozos existentes y Pozos Futuros

X	Y	POZOS	PLATAFORMA
303880,6206	9982790,5978	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303875,6697	9982791,2970	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303870,7189	9982791,9963	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303865,7680	9982792,6955	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303860,8171	9982793,3947	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303855,8663	9982794,0939	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303850,9154	9982794,7932	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303845,9645	9982795,4924	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303841,3695	9982795,9985	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
303837,1150	9982796,6335	NUEVOS	DRAGO NORTE 58
305263,3284	9986565,8252	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305258,3847	9986565,5408	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305253,3525	9986565,2452	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305248,3593	9986564,9563	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305243,3613	9986564,6706	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305238,3711	9986564,3787	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305233,3768	9986564,0985	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305228,3867	9986563,8145	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305223,3982	9986563,5136	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305218,4036	9986563,2298	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305213,4140	9986562,9404	EXISTENTES	DRAGO NORTE 19
305198,1067	9986562,0896	NUEVOS	DRAGO NORTE 19
305208,0853	9986562,6745	NUEVOS	DRAGO NORTE 19
305188,1225	9986561,5164	NUEVOS	DRAGO NORTE 19
305203,0953	9986562,3906	NUEVOS	DRAGO NORTE 19
305193,1121	9986561,8059	NUEVOS	DRAGO NORTE 19
305059,1871	9982696,7896	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22

305058,0922	9982691,9110	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305056,9974	9982687,0323	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305055,9026	9982682,1536	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305054,8078	9982677,2749	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305053,7130	9982672,3963	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305052,6203	9982667,5171	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305051,5254	9982662,6385	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305050,4807	9982657,7597	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305049,3862	9982652,8810	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305048,2917	9982648,0022	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305043,8418	9982628,7348	NUEVOS	DRAGO NORTE 22
305047,0741	9982643,3713	EXISTENTES	DRAGO NORTE 22
305041,6528	9982618,9773	NUEVOS	DRAGO NORTE 22
305045,9815	9982638,4922	NUEVOS	DRAGO NORTE 22
305042,7473	9982623,8560	NUEVOS	DRAGO NORTE 22
305044,8865	9982633,6135	NUEVOS	DRAGO NORTE 22
305777,9294	9981001,8220	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305761,9244	9981001,8157	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305754,0114	9981001,8507	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305746,0114	9981001,8507	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305738,0456	9981001,8204	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305733,0185	9981001,8469	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305723,0014	9981001,8469	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305713,0001	9981001,8734	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305718,0007	9981001,8998	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305728,0549	9981001,8733	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305707,9783	9981001,8794	EXISTENTES	DRAGO NORTE 01
305702,3098	9981001,9932	NUEVOS	DRAGO NORTE 01
305697,2298	9981002,0990	NUEVOS	DRAGO NORTE 01
305692,1498	9981002,2048	NUEVOS	DRAGO NORTE 01
305687,2814	9981002,3107	NUEVOS	DRAGO NORTE 01
305682,6247	9981002,4165	NUEVOS	DRAGO NORTE 01
307940,0679	9978761,6320	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307941,4174	9978757,6768	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307942,7149	9978753,6667	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307944,0995	9978749,8125	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307951,5117	9978744,0660	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01

307954,1348	9978736,3597	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307955,6967	9978731,5973	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307957,2946	9978726,8595	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307958,8925	9978722,1217	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307960,5212	9978717,2928	EXISTENTES	DRAGO ESTE 01
307962,0884	9978712,6461	NUEVOS	DRAGO ESTE 01
307963,6863	9978707,9083	NUEVOS	DRAGO ESTE 01
307965,2842	9978703,1705	NUEVOS	DRAGO ESTE 01
307966,8821	9978698,4327	NUEVOS	DRAGO ESTE 01
307968,4971	9978693,6495	NUEVOS	DRAGO ESTE 01
307136,3374	9979709,0937	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307133,7918	9979713,5845	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307131,2541	9979717,6270	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307128,6327	9979722,1324	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307126,4314	9979726,5351	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307123,8067	9979730,7261	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307121,3302	9979735,2346	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307119,2982	9979739,2351	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307117,2027	9979743,2356	NUEVOS	DRAGO NORTE 18
307115,1072	9979747,2997	NUEVOS	DRAGO NORTE 18

DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR
Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

El presente estudio describe la Reevaluación al Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental Expost del Complejo Drago Área Shushufindi. En tal sentido, se puntualizan a continuación las principales características del mismo:

- Construcción y ampliación de plataformas y facilidades para perforación de pozos (construcción de dos nuevas plataformas), incluye:
 - Estudio topográfico
 - Estudio de suelos
 - Diseño de nuevas plataformas para perforar 10 pozos de producción
 - Ampliación de plataformas existentes para perforar 5 pozos de producción.
 - Diseño de facilidades para el taladro de perforación, incluye:
 - Obras civiles (cimentaciones equipos de superficie), y electromecánicas
 - Cellars
 - Losa de taladro
 - Cerramientos

- Iluminación perimetral
 - Cunetas y trampas de grasas
 - Garita
- Instalación de facilidades de superficie que incluye:
 - Manifold
 - Variadores
 - Sistema de inyección de químicos
 - Instalación de generación eléctrica
 - Tanques de Diesel
 - Pozo de agua
 - Deshidratación y desgasificación
 - Inyección de agua
 - Tanques de almacenamiento
 - Cuarto eléctrico
 - Serán tendidas dos líneas desde las plataformas DRAGO ESTE 18D y Drago Norte 58D hasta Drago Norte 1, las cuales serán líneas enterradas definitivas (8 pulgadas).
 - Construcción de dos vías de acceso a las plataformas DRAGO ESTE 18D y Drago Norte 58D desde la vía principal.

TABLA 4.8. CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA DRAGO ESTE 18D Y DRAGO NORTE 58D

	Ubicación			Actividades														
Parroquia	Comunidad	Plataforma	Área de influencia	Negociación de Predios	Localización y replanteo	Desbroce de Vegetación y Conformación de Plataforma y vía de acceso	Construcción de Obras Civiles vía de acceso y plataforma	Perforación de 10 pozos de Desarrollo										Desmovilización
				Meses														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Siete de Julio	Nueva Esmeralda Precooperativa la Gran Vía	Drago N18D Drago N58D	Directa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

Fuente: PETROAMAZONAS EP 2015

TABLA 4.9. CRONOGRAMA DE AMPLIACIÓN DE PLATAFORMAS PARA PERFORACIÓN DE 5 POZOS DE DESARROLLO EN CADA UNA

	Ubicación			Actividades									
Parroquia	Comunidad	Plataforma	Área de influencia	Negociación de Predios	Localización y replanteo	Desbroce de Vegetación y Conformación de Plataforma	Construcción de Obras Civiles	Perforación de 5 pozos de Desarrollo					Desmovilización
				Meses									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 de Julio	Nueva Esmeralda	Drago Norte 1	Directa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Nueva Esmeralda	Drago Este 1	Directa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	San Antonio	Drago N 19	Directa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Pre-cooperativa La Gran Vía	Drago Norte 22	Directa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: PETROAMAZONAS EP, 2015

5. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ZONAS DE SENSIBILIDAD

5.1. Antecedentes

A continuación se presentan los resultados tanto de la fase de campo como de las etapas de recopilación de información previa, análisis y posterior generación determinación de las denominadas áreas de influencia directa e indirecta de cada una de las plataformas que conforman el proyecto de desarrollo dentro del Complejo Drago, del Bloque 57 de Petroamazonas E.P.

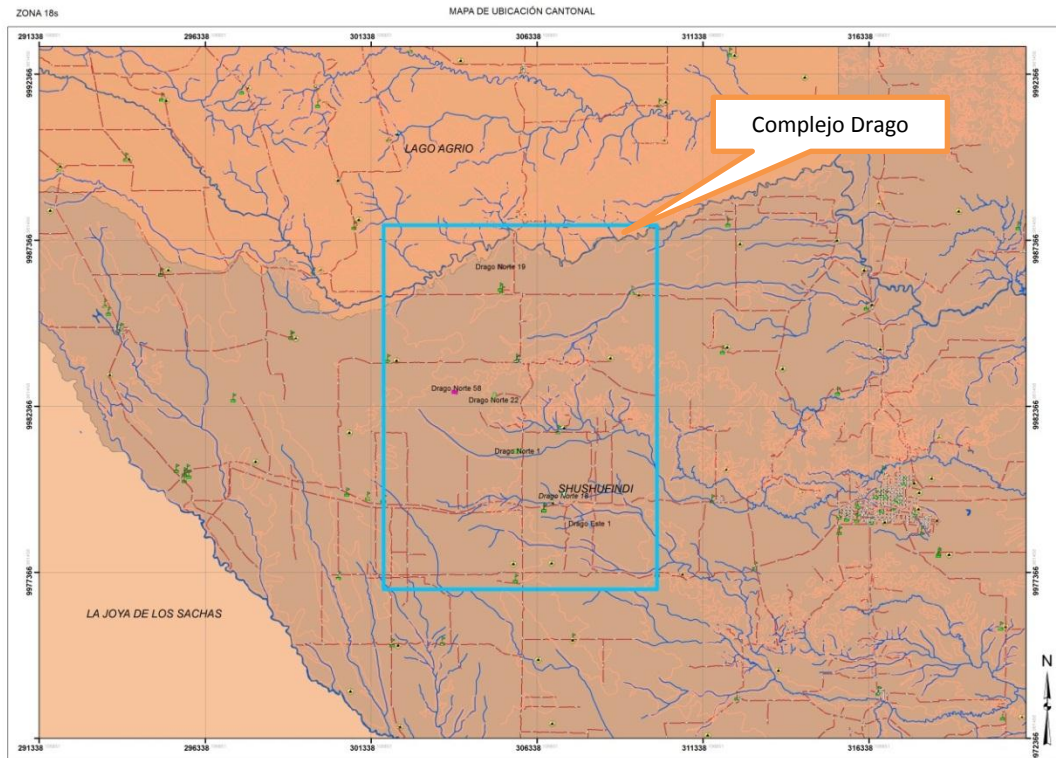
Adicionalmente y a partir de los resultados registrados durante la fase de muestreos cualitativos y cuantitativos realizada en las inmediaciones de cada una de las facilidades que conforman el proyecto, también se presenta la información de identificación de zonas de sensibilidad, permitiendo que durante la ejecución de las actividades planificadas también se prevea el adecuado manejo y preservación de estos puntos de acuerdo a los lineamientos expuesto en el Plan de Manejo Ambiental específico para las operaciones de desarrollo y producción que no sólo plantean la ampliación de plataformas, sino también la construcción de dos nuevas facilidades y por cierto la perforación de pozos de desarrollo.

Se considera como parte primordial para la obtención de los resultados expuestos a continuación, no sólo el cabal cumplimiento de lo establecido en el Acuerdo Ministerial 006 con relación a la determinación de las áreas de influencia, sino también la aplicabilidad de metodologías específicas de cada componente socioambiental y que permitieron a lo largo del trabajo de campo, identificar las verdaderas condiciones de los alrededores de cada una de las plataformas involucradas, tanto de aquellas que como se ha mencionado anteriormente serán ampliadas (Drago Norte 19, Drago Norte , Drago Norte 22 y Drago Este 1); como de aquellas que serán parte de una etapa constructiva que por supuesto incluirá las correspondientes vías de acceso (Drago Norte 18D y Drago Norte 58D).

El Complejo Drago, que forma parte de Bloque 57 y de la denominada Área Shushufindi, tiene una superficie aproximada de 9039,28 Ha y en la actualidad cuanta con 9 plataformas de producción, dentro de un área de alta intervención por actividades agrícolas y el emprendimiento de empresas que aprovechando la riqueza y calidad de los suelos ubicados en la parte norte de la baja amazonía, han ejecutado proyectos de desarrollo agrario y ganadero cambiando la matriz de uso del suelo por extensas áreas de monocultivos y pastizales (el área Shushufindi históricamente ha sido una zona de desarrollo de palma africana)

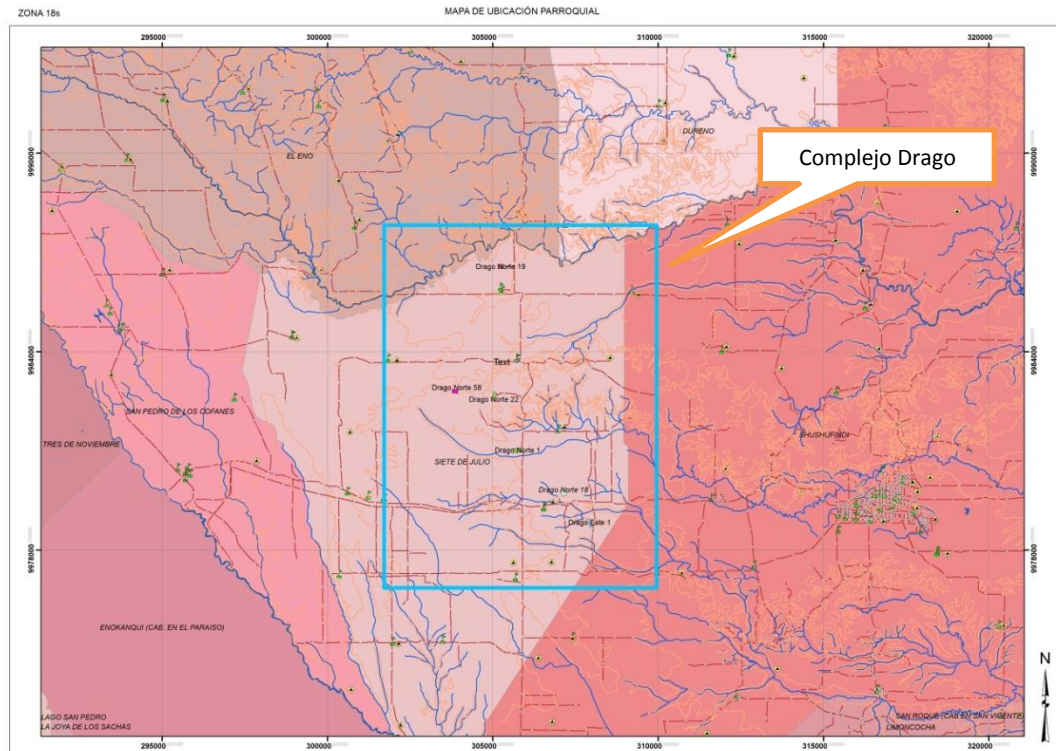
Las figuras expuestas a continuación muestran la ubicación a nivel cantonal y parroquial del Complejo Drago.

Figura 5.1. Mapa referencial de la ubicación cantonal del Complejo Drago



Fuente: Procapcon 2014

Figura 5.2. Mapa Referencial de la ubicación parroquial del Complejo Drago



Fuente: Procapcon 2014

Como se puede observar el Complejo Drago se ubica política y administrativamente en dos cantones Lago Agrio y Shushufindi y en cuatro parroquias, Siete de Julio, El Eno, Dureno y Shushufindi.

Sin embargo las facilidades a ser ampliadas (Drago Norte 19, Drago Norte 1, Drago Norte 22 y Drago Este 1); así como las dos nuevas plataformas que serán construidas incluyendo la correspondiente vía de acceso local (Drago Norte 18 y Drago Norte 58) se encuentran dentro de una sola parroquia que es Siete de Julio.

La parroquia Siete de Julio, es una de las de mayor actividad agrícola en términos de convertibilidad de suelos que han dado paso a la siembra de monocultivos como el de palma africana, generando varios procesos de pérdida en la calidad del hábitat y por ende de fragmentación de las formaciones vegetales, las cuales a su vez se encuentran ecológicamente relacionadas con la calidad de las poblaciones de fauna nativa.

Socialmente hablando la parroquia Siete de Julio mantiene varias comunidades claramente definidas en sus límites y que como se ha mencionado se dedican mayormente a la explotación del recurso agrícola como su principal fuente de ingreso.

El proyecto a ejecutarse dentro del Complejo Drago cuenta con plataformas que serán ampliadas y construidas pero en locaciones relativamente distantes, razón por la cual se insertan dentro de distintas comunidades. La tabla a continuación muestra esta relación.

Tabla 5.1. Ubicación de las facilidades dentro del ámbito social del proyecto

Área del Proyecto	Facilidad	Inserción parroquial	Inserción Comunal
Complejo Drago, del Bloque 57, Área Shushufindi	Drago Norte 19	Siete de Julio	San Antonio
	Drago Norte 1		Pre-Cooperativa Nueva Esmeraldas
	Drago Norte 22		Pre-Cooperativa La Gran Vía
	Drago Este 1		Pre-Cooperativa Nueva Esmeraldas
	Drago Norte 18		Pre-Cooperativa Nueva Esmeraldas
	Drago Norte 58		Pre-Cooperativa La Gran Vía

De las plataformas existentes, el presente proyecto contempla la ampliación de cuatro facilidades que de acuerdo a estudios geológicos realizados, presentan un alto potencial para el incremento en la producción, razón por la cual se ha planificado la ampliación de la superficie en 1Ha, dando paso de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador RAOHE, 1215, a actividades para la perforación hasta de cinco (5) pozos de desarrollo por cada una de las mencionadas facilidades.

Pero también y con el claro objetivo de que este incremento en la producción beneficio a las arcas estatales y a los proyectos que el gobierno central ha emprendido, el proyecto contempla la construcción de dos nuevas plataformas dentro del Complejo Drago, (Drago Norte 18 y Drago Norte 58) y donde se planifica la perforación de diez (10) pozos de desarrollo por cada facilidad, por lo cual cada una de estas nuevas plataformas contará con una superficie de 3.3. Ha.

Cabe mencionar que cada una de estas nuevas plataformas contará adicionalmente con la correspondiente vía de acceso, por donde adicionalmente se realizará el tendido de las líneas de flujo correspondientes, mismas que posteriormente se

conectarán al DDV (Derecho de Vía) ya existente para conducir la producción hasta el CPF ubicado dentro de la facilidad Drago Norte 1.

Tomando en cuenta que el presente estudio ha sido considerado como una Reevaluación al Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental Expost del Complejo para la ampliación, construcción de facilidades, el trabajo de campo se desarrolló aplicando diferentes metodologías de muestreo puntual para cada uno de los componentes socioambientales presentes en los alrededores tanto de la zona destinada a la ampliación de plataformas y a la construcción de dos nuevas facilidades (Drago Norte 18 y Drago Norte 58) permitiendo la caracterización eficiente del estado de conservación actual de las poblaciones de flora, fauna y del desarrollo de las comunidades y asentamientos humanos de del área del proyecto.

A continuación se exponen tanto las actividades contempladas como la superficie de cada una y su relación dentro del proyecto planteado por Petroamazonas E.P.

Facilidad	Estado	Superficie requerida	Actividad
Plataforma Drago Norte 19	Existente	1.0 Ha	Ampliación de la plataforma para la posterior perforación de cinco (5) pozos de desarrollo
Plataformas Drago Norte 1	Existente	1.0 Ha	Ampliación de la plataforma para la posterior perforación de cinco (5) pozos de desarrollo
Plataforma Drago Norte 22	Existente	1.0 Ha	Ampliación de la plataforma para la posterior perforación de cinco (5) pozos de desarrollo
Plataforma Drago Reste 1	Existente	1.0 Ha	Ampliación de la plataforma para la posterior perforación de cinco (5) pozos de desarrollo
Plataforma Drago Norte 18	Nueva	3.3 Ha	Construcción de la plataforma y su correspondiente vía de acceso; posterior perforación de diez (10) pozos de desarrollo
Plataforma Drago Norte 58	Nueva	3.3 Ha	Construcción de la plataforma y su correspondiente vía de acceso; posterior perforación de diez (10) pozos de desarrollo

En todos los casos, tanto de las plataformas existentes, como de aquellas que serán parte de la etapa constructiva, se realizaron muestreos cualitativos y cuantitativos en la medida de la presencia de vegetación nativa, pues si bien existen remanentes de vegetación cercanos, queda claro y se recalca que la mayor parte de las facilidades e incluso de los sitios destinados para la adecuación y construcción de las nuevas plataformas, se encuentran dentro de áreas sumamente alteradas y que han cambiado el uso de suelo dentro de un bosque nativo, por actividades de desarrollo agrícola, principalmente con la siembra de palma africana a manera de monocultivo y principal fuente de ingresos económicos de las poblaciones y finqueros.

Por lo tanto, el análisis presentado de áreas de influencia directa e indirecta hace referencia a las condiciones existentes en la actualidad tanto para las plataformas como para el trazado de las vías de acceso correspondiente (en el caso exclusivo de las dos nuevas plataformas de desarrollo únicamente), incluyendo el punto de vista de cada uno de los componentes, socioambientales, así también como de su grado de conservación y finalmente desde su ubicación espacial dentro del contexto del Complejo Drago

Dado que el área de influencia se considera como la zona puntual donde los posibles impactos provenientes de la operación serán evidentes y tendrán un efecto sobre los componentes naturales de un área en particular, el equipo técnico de Procapcon Cía. Ltda., las delimitó en base no sólo de los resultados del campo, sino también en base a criterios aplicados de manera conjunta con el equipo de técnico profesionales y que permiten inclusive antes de iniciar los trabajos conocer el grado de afectación o conservación de la zona

5.2. Lineamientos para la Determinación de Áreas de Influencia

Para la aplicación del proceso de ejecución de los lineamientos o criterios de determinación de las áreas de influencia directa e indirecta es necesario comprender en primera instancia la ubicación espacial del proyecto y de cada punto de muestreo, permitiéndonos generar un análisis concienzudo y real de las características propias de cada área en particular.

Por tanto hemos de indicar que el proyecto de ampliación de plataformas ya existente e incluso la construcción de dos nuevas plataformas (Drago Norte 18 y Drago Norte 58), así como la posterior etapa de perforación de pozos de desarrollo debe ser considerada como compleja y sensible desde el punto de vista socioeconómico, pues existen varios propietarios de fincas establecidas y dedicadas a la siembra de cultivos de ciclo corto o monocultivos y cuyas actividades se consideran parte de los ingresos económicos de estas poblaciones o pobladores específicos y han permitido el crecimiento económico y desarrollo de las distintas comunidades

Desde el punto de vista biótico, en cambio se debe considerar al proyecto como totalmente viable, pues la zona estimada para las ampliaciones de plataformas ya existentes, así también como de los puntos para la adecuación y construcción de las dos nuevas plataformas, se presentan altamente fragmentadas y alteradas, con remanentes casi inviables de vegetación nativa y rodeados mayormente por pastizales o áreas destinadas al desarrollo agrícola

La aplicación de metodologías estandarizadas para la caracterización de los componentes de flora y fauna determinaron que la mayor parte del hábitat ha sido fragmentado y las especies que fueron registradas en su mayoría son consideradas como propias de espacios abiertos o en estado de alteración y por tanto adaptables a las condiciones actuales de la zona.

A partir de esta conceptualización de la zona de estudio, se aplicaron tres pasos considerados como imponderables y de suma importancia para establecer con claridad las zonas de influencia en cada plataforma. Estas metodologías son expuestas y descritas a continuación.

a). Análisis de información existente

El análisis de información secundaria consiste en conocer a fondo las características de la zona de estudio, ya sea a través de la documentación denominada base, que incluye estudios anteriores realizados en la zona y que pudieran involucrar actividades de ampliación o incluso construcción de nuevas plataformas y vías de acceso, o por medio del análisis concienzudo de los listados bibliográficos que registran poblaciones de flora y fauna, así también como consideraciones de orden social que actualmente caracterizan el desarrollo de las poblaciones del área del proyecto dentro del Complejo Drago del Bloque 57.

Esta conceptualización inicial de las características del área de estudio es reforzada con los criterios propios de expertos en cada uno de los componentes que serán evaluados durante el levantamiento de información primaria y en una reunión en la que adicionalmente se solicita el análisis de las imágenes satelitales disponibles para la zona (actualizadas).

Bajo este criterio inicial se determinan zonas de influencia general que luego serán confirmadas, analizadas y muestreadas debidamente, durante la fase de campo.

Esta primera etapa del proceso resulta muy importante pues el investigador mantiene una idea no sólo de la zona de estudio y que será verificada más tarde en la etapa de campo, sino también de las características de los terrenos y condiciones en las que se desarrollará el trabajo de muestreos.

b). Reconocimiento y muestreo de campo

La segunda etapa y quizá la de mayor relevancia en el análisis consiste en la verificación de las condiciones primarias durante los muestreos de campo, allí el investigador realiza caminatas y recorridos por la zona del proyecto que le permitirán no sólo confirmar, disminuir o ampliar el área de influencia propuesta en la etapa anterior, sino también realizar muestreos en la zona para contar con una mayor información acerca del estado actual de los componentes socioambientales involucrados en el proyecto.

En esta etapa los técnicos establecen diferentes tipos de muestreos que le permitirán obtener datos primarios de las poblaciones de flora y fauna; y características relevantes desde el punto de vista socioeconómico-cultural y en los alrededores de cada una de las plataformas que formarán parte de las actividades de ampliación, como de aquellas zonas destinadas a la construcción de las dos nuevas plataformas y de sus correspondientes vías de acceso local. (Drago Norte 18 y Drago Norte 58)

Esta fase del trabajo también le permite al técnico investigador, evaluar las diferentes actividades de proyecto, (entre las que se cuentan movilización de personal, fase de perforación de pozos y por supuesto la etapa de construcción) y considerar su impacto sobre cada componente en particular.

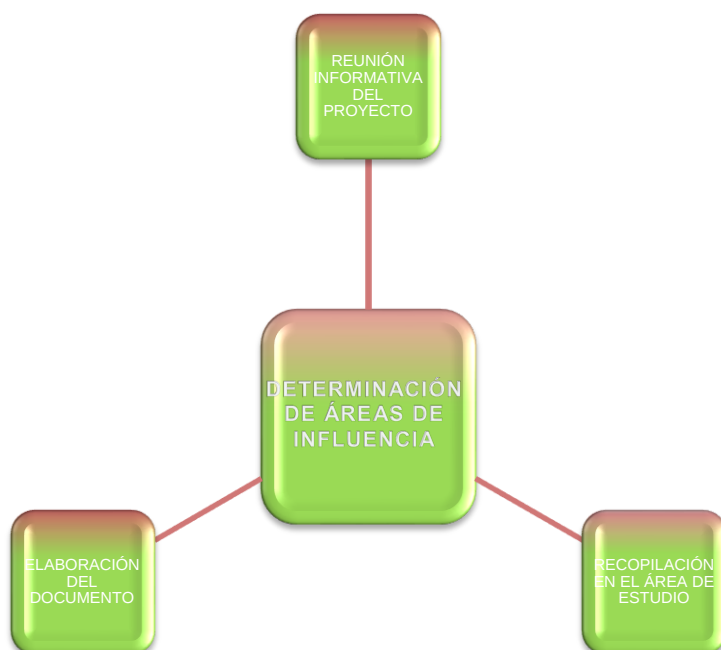
c). Delimitación conjunta de áreas de influencia directa e indirecta

La tercera etapa consiste en el análisis puntual de las condiciones naturales y actuales del área a partir de la evaluación de los posibles impactos o alteraciones reales que se producirán por las actividades del proyecto y de los datos analizados de las muestras tomadas durante la fase de recopilación de información primaria en campo.

Aquí se generan y a partir del análisis total de la información, mapas temáticos para cada componente y finalmente se determina en forma conjunta las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Esto debido a que en la naturaleza cada uno de los denominados componentes socioambientales, funcionan como un todo y en conjunto, pues la interacción entre dos o más de estos aspectos, influye directamente en la composición total del área de influencia y en el comportamiento del resto de aspectos o elementos naturales

La imagen a continuación, demuestra el proceso anteriormente descrito como metodología para la determinación de área de influencia y también los resultados obtenidos a partir de su aplicación por parte del personal técnico de la empresa Procapcon Cía. Ltda.

Figura 5.3. Gráfico explicativo de la metodología para definición de Áreas de Influencia



Elaborado por: Procapcon 2014

Los puntos a ser tratados en cada uno de los diferentes pasos descritos anteriormente se mencionan en la siguiente Tabla

Tabla 5.2. Criterios aplicados para las diferentes fases de Determinación de Área de Influencia

PUNTO	CRITERIO
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	Reuniones informativas con el personal técnico
	Revisión de documentación ya existente y estudios base
	Revisión de fotografías aéreas e imágenes satelitales disponibles para el área
	Establecimiento inicial de áreas de influencia dependiendo de la información secundaria analizada
RECOPIACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO	Observación Directa
	Recorridos y Análisis de las actividades del proyecto
	Muestreos en cada componente (físico, biótico y socioeconómico-cultural)
	Análisis de las actividades específicas de cada proyecto
	Confirmación o nueva delimitación temporal de las áreas de influencia directa e indirecta
DETERMINACIÓN DEL ÁREAS DE INFLUENCIA	Análisis de resultados de los muestreos y del posible uso del recurso por parte de asentamientos poblacionales
	Generación de cartografía temática de acuerdo a la importancia del proyecto y la proyección de posibles impactos

Fuente: Procapcon 2014

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y ANÁLISIS DE RIESGOS

6.1. Introducción

Este capítulo presenta un análisis de los impactos ambientales potenciales generados por el proyecto propuesto en el Complejo DRAGO, sobre los componentes ambientales determinados en el Capítulo 3. Diagnóstico Ambiental-Línea Base.

La Evaluación de Impactos Ambientales implica la identificación, predicción e interpretación de los impactos que un proyecto o actividad genera durante su ejecución. La metodología utilizada para la evaluación de impactos determina las condiciones ambientales en base al estado en las que se encuentra el ambiente al momento de la ejecución del proyecto.

La Identificación y Evaluación de Impactos es primordial para la presente Reevaluación, pues sólo a través de una correcta y detallada evaluación se puede identificar los efectos significativos sobre los componentes ambientales, permitiendo, a la vez, especificar acciones concretas para minimizarlos, prevenirlos o compensarlos, mediante un Plan de Manejo operativo y concreto que sirva para actuar de manera eficaz y oportuna sobre la protección del ambiente circundante en el área de influencia identificada por cada facilidad.

En una primera instancia de la evaluación de impactos ambientales se debe identificar los principales aspectos ambientales a ser considerados. En el capítulo 4. Descripción de las Actividades del Proyecto ya se han identificado de manera preliminar los principales aspectos ambientales que pueden tener un impacto significativo.

En esta sección el proceso de identificación de impactos es realizado en detalle. Para la caracterización de los impactos se presenta una matriz de interrelación aspecto ambiental - acción, en la cual se establecen los componentes o aspectos ambientales a considerarse y por otra parte las actividades del proyecto propuesto durante las fases de ampliación de 4 plataformas y la construcción de 2 plataformas, perforación y operación en el Complejo DRAGO.

Una vez identificados los potenciales impactos de las actividades del proyecto propuesto sobre los diferentes componentes ambientales, se evalúa la significancia de los mismos a través de una metodología determinada por la empresa PROCAPCON Cía. Ltda, la cual se enuncia a continuación: Ver Foto 6.1.

Foto 6.1. Metodología Identificación y Evaluación de Impactos



6.2. Metodología

Se definió y elaboró una Matriz de Identificación de Impactos o Matriz modificada de Leopold que es una matriz de doble entrada causa-efecto. Esta matriz combina una lista de interacciones de las actividades del proyecto frente a una lista de componentes ambientales afectados (Ver Tabla 6.1 Matriz de Identificación de Impactos Ambientales)

Una vez identificada la interacción del componente ambiental y del proyecto de desarrollo y producción del área Drago, es indispensable presentar la evaluación de los impactos (Ver Tabla 6.2 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales). La escala de la calificación se presenta en la Tabla 6.A. Esta escala toma en cuenta valores numéricos relativos a los distintos criterios de valoración: carácter genérico del impacto, intensidad, extensión, sinergia, acumulación, persistencia, tipo de acción, reversibilidad, posibilidad de mitigación, probabilidad de ocurrencia (riesgo).

Tabla 6.A. Criterios de Calificación de Impactos Ambientales

CRITERIO DE CALIFICACIÓN	VALOR
Carácter genérico del impacto	Beneficioso (+)
	Adverso (-)
Intensidad del impacto (I)	Baja (1)
	Media (2)
	Alta (4)
Extensión (Ex)	Puntual (1)
	Local (2)
	Extensivo (4)
Sinergia (S)	Sinérgico (4)
	No sinérgico (1)
Acumulación (A)	Acumulativo (4)
	No acumulativo(1)
Persistencia (P)	Temporal (1)
	Permanente (3)
Tipo de acción (TA)	Directo (4)

	Indirecto (1)
Reversibilidad (Re)	Reversible (1) Poco reversible (2) Irreversible (4)
Posibilidad de mitigación (PM)	Sí (1) No (2)
Probabilidad de ocurrencia (PO)	Alta (4) Media (2) Baja (1)

Fuente: PROCAPCON Cía. Ltda, 2014.

6.2.1 Definiciones de los criterios de calificación

Carácter genérico del impacto.- Indica el detrimento o mejora sobre las condiciones actuales de calidad de los componentes ambientales pudiendo ser: **Beneficioso o Adverso**.

Intensidad del impacto.- Expresa el grado de destrucción del impacto y se ha califica como: **Alta** (destrucción significativa), **Media** (destrucción aceptable, es decir, el ecosistema podrá revertir los efectos por medios naturales) y **Bajo** (destrucción no significativa)

Extensión. - Corresponde a las características espaciales del impacto, para lo que se especifica si recae en el área definida como **Puntual, Local o Extensiva**.

Sinergia.- Acción conjunta de dos o más efectos simples, multiplicando las consecuencias del impacto analizado al generar efectos sucesivos, puede ser **Sinérgico o No Sinérgico**.

Acumulación.- Incremento progresivo del impacto con el tiempo, puede ser **Acumulativo** o caso contrario **No acumulativo**.

Persistencia. - Se refiere a la forma de presentarse el impacto en el tiempo si el impacto se presenta en forma intermitente es **Temporal**. Si aparece en forma continuada o bien es intermitente pero sin final, se considera **Permanente**.

Tipo de acción del impacto- Evalúa la naturaleza del efecto con respecto al grado de afectación del componente; se califica como **Directa**, cuando la acción tiene repercusión inmediata sobre uno o más componentes, o **Indirecta**, cuando el impacto sea producto de interdependencias entre las acciones sobre el ambiente natural o social.

Reversibilidad.- Expresa la característica de recuperación natural del impacto según la capacidad de resiliencia del ecosistema que se ve afectado, pudiendo ser **Reversible, Poco reversible** si requiere la intervención antrópica para revertir los efectos sobre el medio natural ó, si los procesos naturales son incapaces de recuperarse naturalmente se dice que son **Irreversibles**.

Posibilidad de Mitigación- Indica la posibilidad de poner en práctica medidas correctoras. El impacto se considera recuperable y se identifica con **Sí** cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctivas que aminoren o anulen el efecto negativo. El impacto es irrecuperable y se identifica con **No** cuando no son posibles las medidas correctivas.

Probabilidad de Ocurrencia - Expresa el riesgo de aparición del efecto, sobre todo para aquellas circunstancias no periódicas; se califica como: **Baja, Media, Alta.**

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Introducción

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), es un instrumento que nos ayudara a tener una gestión adecuado y racional de los recursos, de tal manera que se logre optimizar y obtener el mayor beneficio de una manera segura, tanto para el ambiente como para las personas que se verán involucradas en el desarrollo de las actividades de la ampliación y construcción de las plataformas del Complejo Drago.

El PMA que se desarrolla a continuación es el resultado de la recopilación de información de cada uno de los componentes (Social, Biótico y Físico), que se verán involucrados de manera directa y para los cuales se desarrollaran medias que permitan mitigar, controlar y prevenir afectaciones en el posible caso de que se presenten en el transcurso del desarrollo del presente proyecto

El presente plan toma en cuenta cada uno de los puntos y parámetros señalados en el Diagnóstico Ambiental-Línea Base, Descripción del Proyecto, Determinación de las Áreas Sensibles y la Identificación y Evaluación de Impactos con la finalidad de establecer métodos y procedimientos que ayuden a ejecutar y desarrollar proyectos sustentables.

Objetivos

- ✚ Establecer un plan de prevención y mitigación específico para las actividades de Ampliación de las Plataformas, Drago Este 1, Drago Norte 1, Drago Norte 19, Drago Norte 22 para la perforación de 5 pozos en cada plataforma y adicionalmente la construcción de las Plataformas DRAGO ESTE 18D y Drago Norte 58 para la perforación de 10 pozos de desarrollo en cada una.
- ✚ Determinar un procedimiento en donde se analicen los riesgos asociados con las actividades a ejecutarse y en base a ello establecer medidas eficaces y oportunas de respuesta inmediata a una determinada contingencia.
- ✚ Organizar actividades para la capacitación e instrucción del personal para la toma de conciencia de la importancia en la protección del medio ambiente.
- ✚ Analizar las medidas apropiadas para la seguridad industrial y la salud ocupacional en el ambiente de trabajo.
- ✚ Incorporar como medidas primordiales el manejo de los desechos generados durante el cumplimiento de las actividades.
- ✚ Revisar los convenios sociales que PETROAMAZONAS EP, definirá como punto importante para el normal desarrollo del proyecto y establecer mecanismo de diálogo con las poblaciones asentadas en el área de influencia del proyecto.
- ✚ Dar a conocer los mecanismos de información a los pobladores que se encuentren directamente afectados por el desarrollo del proyecto.
- ✚ Establece y mantener un ambiente de respeto y cordialidad entre los pobladores, los trabajadores de PETROAMAZONAS EP y sus Contratistas.
- ✚ Establecer procedimientos de rehabilitación de áreas afectadas de acuerdo a los requerimientos del Ministerio del Ambiente.
- ✚ Determinar las medidas necesarias para el abandono del área.

Alcance

El plan de Manejo Ambiental está diseñado para las actividades de ampliación y construcción de las plataformas que se realizaran en el Complejo Drago, el mismo que

abarcará el total del área de influencia directa y los predios perimetrales alrededor del mismo complejo.

Dentro del plan de manejo ambiental se implementarán programas y actividades que deben ser cumplidos de manera obligatoria durante el tiempo que dure todo el proceso, se implementarán acciones que impidan el deterioro del medio ambiente durante la realización de las actividades de ampliación/construcción de plataformas, perforación, producción y abandono de los pozos de desarrollo y producción.

El Departamento de Seguridad Salud y Ambiente (SSA) de PETROAMAZONAS EP, es el responsable de ejecutar el Plan de Manejo Ambiental y garantizar que la difusión del mismo con la finalidad de preservar la seguridad y evitar que se generen posibles accidentes.

Para garantizar y verificar el cumplimiento del PMA, PETROAMAZONAS EP contratará cada dos años con una Auditoría Ambiental de Cumplimiento, cuyos resultados serán reportados al Ministerio del Ambiente (MAE).

El alcance del presente estudio contempla a las siguientes plataformas:

Tabla 7. 1. ampliación y construcción de plataformas

Plataformas		Observaciones
Drago Este 1	Plataforma Existente	5 pozos adicionales Área: 0.2 Ha por pozo (productores e inyector) adicional
Drago Norte 1	Plataforma Existente	5 pozos adicionales Área: 0.2 Ha por pozo (productores e inyector) adicional
Drago Norte 19	Plataforma Existente	5 pozos adicionales Área: 0.2 Ha por pozo adicional
Drago Norte 22	Plataforma Existente	5 pozos adicionales Área: 0.2 Ha por pozo adicional
DRAGO ESTE 18D	Plataforma Nueva	10 pozos Área Total: 3.5 Hectáreas
Drago Norte 58	Plataforma Nueva	10 pozos Área Total: 3.5 Hectáreas

Fuente: Petroamazonas EP, 2014

Estructura

La organización del Plan de Manejo Ambiental es la siguiente:

Figura 7. 1. Esquema de elaboración del PMA

