



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL

“EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROPUESTA DE UN PLAN OPERATIVO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS OPERACIONES DE LA BASE COCA DE LA EMPRESA SCHLUMBERGER, CANTÓN FRANCISCO DE ORELLANA, PROVINCIA DE ORELLANA”

TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA:

DORA MARLENE RODRIGUEZ CUSANGUA

DIRECTORA:

MSc. MAGDALENA BARRENO

PUYO - PASTAZA - ECUADOR

2013

PRESENTACIÓN DEL TEMA

“EVALUACION AMBIENTAL Y PROPUESTA DE UN PLAN OPERATIVO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN LAS OPERACIONES DE LA BASE COCA DE LA EMPRESA SCHLUMBERGER, CANTÓN FRANCISCO DE ORELLANA, PROVINCIA DE ORELLANA”

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Dra. Ana Chafla

Ing. Billy Coronel MS.c.

Dra. Angélica Tasambay

AGRADECIMIENTO

La autora deja constancia de su agradecimiento

Con gratitud.

A “**Dios**” por haberme dado la oportunidad de venir a este mundo maravilloso y protegerme cada segundo de mi vida, por proporcionarme alegría, esperanza, fe, amor, fortaleza, sabiduría e inteligencia para alcanzar con mis objetivos como profesional y persona de bien.

A mi **Hijo y Esposo** Juan Andrés y Jaime quienes fueron y serán siempre el motivo de inspiración para el logro de mis metas.

A mis **padres** Luz y Gerardo quienes supieron quiénes son mi fortaleza para luchar, quienes sabiamente inculcaron valores, principio, respeto y la responsabilidad lo cual llevo como herencia infinita.

A mis **hermanos** Wilson, Mateo, Manolo, y Alberto, quienes me apoyaron incondicionalmente en todo momento y lugar, brindándome siempre lo mejor, a ellos mi profundo agradecimiento.

A la **Universidad** Estatal Amazónica y en especial a la escuela de ingeniería Ambiental, como Institución nos da una educación de alto nivel académico.

Al **Gerente QHSE y Coordinador QHSE líder de SLB**, Ing. Julio Kohatzu y Dr. Klever Pazmiño, por haberme permitido y dado las facilidades necesarias para realizar la investigación de tesis de grado en tan prestigiosa empresa, mi infinito agradecimiento.

A la Dra. **Magdalena Barreno** MSc. Directora de mí tesis por su profesionalismo, amabilidad, infinita colaboración y apoyo incondicional.

A mis **maestros** cubanos y ecuatorianos, de manera desinteresada supieron transmitir sus conocimientos y experiencias, por ser un pilar fundamental en mi preparación, Dios los Bendiga siempre.

DEDICATORIA

A **Dios**, por darme la vida, la salud, la sabiduría, y por ser el amigo fiel que nunca falla.

A mi **hijo**, quien ha sido fuente invaluable de inspiración y fortaleza.

A mi **esposo**, quien supo soportar mi ausencia durante toda la carrera universitaria.

A mis **padres**, quienes con sacrificio me brindaron su apoyo incondicional y con su ejemplo, consejos y dedicación me supieron inculcar principio y valores.

A mis **hermanos**, por estar al pendiente de mi bien estar todo el tiempo.

A mis **amigos y equipo** de trabajo en clase; Alexandra, Federico, Erika, Janeth, por haber estado a mi lado en todo momento y haber permitido que todos salgamos adelante y cumplir con nuestras metas.

A mi **Tutora de Tesis** por su apoyo incondicional para alcanzar con mí objetivo planteado.

Dora R.

RESPONSABILIDAD

Yo, Dora Marlene Rodríguez Cusangua con cédula de identidad N° 210044086-2 soy responsable del contenido de la presente tesis de grado, manifiesto que el tema es inédito y de mi propia autoría, la revisión bibliográfica se encuentran con su respectiva cita y asiento bibliográfico, la información complementaria se encuentra incluida en anexos.

Es todo lo que puedo decir en honor a la verdad.

Dora Marlene Rodríguez Cusangua
C.I. 210044086-2

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Sra. Dora Marlene Rodríguez Cusangua, egresada de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica bajo mi supervisión

MSc. Magdalena Barreno

DIRECTORA DE TESIS

ABREVIATURAS

LABSU: Laboratorio de Suelo, Agua y Plantas.

SLB: Schlumberger.

ATL: Artificial Lift.

CPS: Completions.

TS: Testing.

OFS: Oil Field Services.

WS: Well Services

D&M: Drilling and Measure

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

TULAS: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

LMP: Límites Máximos Permisibles.

GADP-FO: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial Francisco de Orellana.

GADM-FO: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Francisco de Orellana.

DBO: Demanda bioquímica de oxígeno.

DQO: Demanda química de oxígeno.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

mg/l: miligramos por litro.

ppm: partes por millón.

INDICE GENERAL

Contenido

PRESENTACIÓN DEL TEMA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
DEDICATORIA	4
RESPONSABILIDAD	5
CERTIFICACION.....	6
ABREVIATURAS	7
RESUMEN.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I.....	16
1.INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. Objetivos	19
1.1.1. Objetivo General.....	19
1.1.2. Objetivos Específicos	19
1.2. Hipótesis.....	20
1.2.1. Hipótesis General	20
1.2.2. Hipótesis específica.....	20
CAPÍTULO II.....	22
2.MARCO TEORICO	22
2.1. Marco Legal.....	22
2.1.1. Constitución De La República Del Ecuador	22
2.1.2. Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)	27
2.1.3. Ley De Gestión Ambiental	23
2.1.4. Reglamento Ambiental De Operaciones Hidrocarburíferas (RAOH)	23
2.2. Generalidades	28
2.2.1. Residuos Sólidos	28
2.2.2. Residuos generados por las operaciones de exploración y producción en la industria del petróleo	36
2.2.3. Descripción y caraterización de residuos petroleros	37

2.2.4. Estrategias de minimización de residuos	54
CAPÍTULO III.....	72
3. Materiales y métodos.....	72
3.1. Localización y duración de la investigación	72
3.1.1. Localización.....	72
3.2. Condiciones meteorológicas.....	74
3.3. Materiales y Equipos	74
3.3.1. Materiales.....	74
3.3.2. Equipos	75
3.4. Factores de estudio	75
3.4.1. Gestión Integral de los Residuos	75
3.4.2. Recipientes e instalaciones para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos	76
3.4.3. Caracterización de los residuos	76
3.4.4. Medio Físico	76
3.4.5. Medio Biótico	76
3.4.6. Medio Socio Económico y Cultural	76
3.5. Diseño de la Investigación.....	77
3.5.1. Metodología empleada para evaluar la gestión de los residuos en la Base Coca de la empresa Schlumberger.....	78
3.5.2. Metodología empleada para determinar el origen y tipo de residuos que se genera en las operaciones de la Base Coca de la empresa Schlumberger.	79
3.5.3. Metodología para análisis de la basura.....	80
3.5.4. Metodología para la caracterización de línea base y evaluación de Impactos Ambientales.....	85
3.5.5. Descripción del Medio biótico	89
3.5.6. Descripción Socio económico cultural.....	89
3.5.7. Monitoreo de agua, suelo y aire.....	89
3.5.8. Metodología para la evaluación de impactos ambientales.	92

CAPÍTULO IV	98
4.1. Resultados de la Gestión de Residuos Sólidos en la Base Coca de la Empresa Schlumberger.....	98
4.1.1. Regulación Legal y Generación de residuos sólidos.....	98
4.1.2. Manipulación y separación de residuos sólidos en el origen.....	100
4.1.3. Implementos existentes para una adecuada separación de residuos sólidos	100
4.1.4. Recolección de residuos sólidos.....	104
4.1.5. Separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos	104
4.1.6. Transferencia y transporte	104
4.1.7. Evacuación de residuos sólidos.....	107
4.1.8. Conocimiento y percepción de los empleados sobre el manejo de los residuos sólidos	107
4.1.9. Encuestas realizadas al personal que labora en la Base Coca.....	107
Encuestas realizadas a empleados que laboran en las locaciones.	110
4.1.10. Identificación de los diferentes documentos	113
4.2. Resultados del Origen y tipo de residuos que se genera en las operaciones de la base coca de la empresa Schlumberger.	114
4.2.1. Origen.....	114
4.3. Actividades en las Locaciones.....	119
4.3.1. Segmento Well Services.....	119
4.3.2. Actividades en la Base Coca	119
4.3.3. Actividades en las locaciones	120
4.3.4. Segmento Drilling and Measure (D&M).....	121
4.3.5. Actividades en la Base Coca	121
4.3.6. Actividades en las locaciones	121
4.4. Segmento CPS.....	122
4.4.1. Actividades en la Base Coca	122
4.4.2. Actividades en las locaciones	122

4.4.3. Segmento Testing (TS).....	123
4.4.4. Actividades en la Base Coca	123
4.4.5. Actividades en las locaciones	128
4.4.6. Residuos Generados por línea de servicio.....	128
4.5. Caracterización de los residuos generados en las operaciones de la Base Coca	128
4.5.1. Cantidad de residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca.	132
4.5.2. Gastos en tratamiento de residuos	136
4.6. Resultados Línea Base e identificación y evaluación de Impactos Ambientales	136
4.6.1. Resultados de línea base.	136
4.6.2. Actividades Socio-económicas y Culturales.....	142
4.6.3. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.	162
4.7. Resultados	167
CAPITULO V	169
5. Discusión	169
6. Propuesta de un Plan Operativo para el Manejo de Residuos Sólidos en la Base Coca de la empresa Schlumberger.....	170
6.1. Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Base Coca de Schlumberger....	170
6.1.1. Objetivos	170
6.1.2. Responsabilidad	171
6.1.3. Alcance y campo de aplicación.....	172
6.1.4. Estructura del plan de manejo ambiental	172
6.1.5. Programa de prevención y mitigación de impactos ambientales generados en las operaciones de la base coca.	174
6.1.6. Programa de Cumplimiento Legal, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en el trabajo	177
6.1.7. Programa de Contingencias	179
6.1.8. Programa de capacitación y educación ambiental, sobre el manejo de los residuos sólidos.....	181

6.1.9. Programa de Relaciones Comunitarias.....	182
6.1.10. Programa de monitoreo y seguimiento.....	183
6.1.11. Programa de cierre y abandono.	184
6.1.12. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.....	187
6.2. Propuesta de la nueva área para almacenamiento de residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca de la empresa Schlumberger. .	188
6.2.1. Introducción	188
6.2.2. Justificación	188
6.2.3. Objetivos	188
6.2.4. Alcance.....	189
6.2.5. Datos relevantes y medibles para tomar la decisión.	189
CAPITULO VII	203
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	203
7.1. CONCLUSIONES.....	203
7.2. RECOMENDACIONES.....	204
7.3. BIBLIOGRAFIA.....	205
Anexos	208

Índice de Tablas

Tabla 1. Distribución Porcentual de Componentes de Residuos Sólidos Urbanos para Países de Bajos, Medianos y Altos Ingresos, Excluyendo Materiales Reciclados.....	34
Tabla 2. Clasificación de los residuos aceitosos	40
Tabla 3. Características de Peligrosidad en un Residuo para ser considerado como peligroso.....	44
Tabla 4: Ubicación Geográfica de la Investigación.....	72
Tabla 5: Datos meteorológicos de la ciudad del Coca.	74
Tabla 6. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.....	90
Tabla 7. Criterios de Calidad del Suelo.....	91
Tabla 8. Límites permisibles, en la calidad del aire.....	92
Tabla 9. Valoración basado en el criterio del profesional.....	95
Tabla 10. Elementos Ambientales	96
Tabla 11. Acciones Ambientales.....	97
Tabla 12. Resultados de la Encuesta.....	100
Tabla 13. Encuesta, resultados.....	107
Tabla 14. Encuesta, resultados.....	110
Tabla 15. Actividades de cada segmento	114
Tabla 16. Residuos que generan cada segmento	124
Tabla 17. Nivel de Riesgo de residuos en Salud, Inflamabilidad, Corrosivita	130
Tabla 18. Residuos Sólidos Generados desde enero 2012 – abril 2013	133
Tabla 19. Monitoreo de Campo Semana 01.....	134
Tabla 20. Monitoreo de Campo semana 02	134
Tabla 21. Monitoreo de Campo Semana 03.....	135
Tabla 22. Monitoreo de campo semana 04	135
Tabla 23: Datos meteorológicos de la ciudad del Coca.	137
Tabla 24. Flora existente.....	140
Tabla 25. Avifauna	141
Tabla 26. Herpetofauna	141
Tabla 27. Población del Cantón Orellana.....	143
Tabla 28. Población en Edad Escolar del Cantón Orellana.....	144
Tabla 29. Índices de población de la Provincia de Orellana.....	145
Tabla 30. Condiciones de las viviendas de la Provincia de Orellana.....	146
Tabla 31. Tipos de vivienda, Provincia de Orellana.....	148
Tabla 32. Propiedad de la Vivienda en la Provincia de Orellana.....	149
Tabla 33. Tratamiento que le dan al agua que llega a los domicilios en la Provincia de Orellana.....	150
Tabla 34. Disponibilidad de teléfono celular en el Cantón Orellana.....	152
Tabla 35. Disponibilidad de Internet en el Cantón Orellana	152
Tabla 36. Disponibilidad de teléfono convencional en el Cantón Orellana	153
Tabla 37. Disponibilidad de Computadoras en el Cantón Orellana.....	154
Tabla 38. Disponibilidad de televisión por cable en el Cantón Orellana.....	155
Tabla 39: Parámetros que sobrepasan los límites permisibles en los análisis de Agua.	157
Tabla 40: Parámetros que sobrepasan los límites permisibles en los análisis de Suelo	159
Tabla 41: Parámetros que sobrepasan los límites permisibles en los análisis de Calidad del Aire	161
Tabla 42. Lista acciones ambientales del proyecto.....	162

Tabla 43. Lista de Elementos ambientales.....	163
Tabla 44. Identificación de Impactos.....	164
Tabla 45. Valoración de Impactos	165
Tabla 46. Acciones.....	167
Tabla 47. Factores	168
Tabla 48. Presupuesto del plan del plan operativo para el manejo de residuos sólidos en la Base Coca de la empresa Schlumberger	187
Tabla 49. Áreas usadas actualmente.....	194

Índice de Figuras

Figura 1. Etapas de la Gestión Integral de Residuos Sólidos	48
Figura 2. Tipos de pre-recogida	50
Figura 3. Posibles tratamientos de los RSU.....	53
Figura 4. Ubicación de Schlumberger a nivel Provincial	72
Figura 5: Ubicación de la investigación a nivel cantonal	73
Figura 6: Ubicación de la investigación a nivel ciudad	73
Figura 7: Recipientes para la determinación de la densidad	81
Figura 8: Cuarteo.....	82
Figura 9: Determinación de la composición de los residuos.....	83
Figura 10: Código de colores.....	84
Figura 11: Índice para equipo de protección personal.....	84
Figura 12: Matriz interactiva de Leopold.....	94
Figura 13. Bodega de la empresa Schlumberger	99
Figura 14. Locación Consorcio Shushufindi	99
Figura 15. Almacenamiento temporal en locaciones	101
Figura 16. Puntos ecológicos en Base Coca	102
Figura 17. Recipientes de Talleres en Base Coca	103
Figura 18: Recipientes de Oficinas.....	103
Figura 19: Transporte de Residuos	105
Figura 20. Recorrido de la recolección de residuos en la Base Coca.....	106
Figura 21: Esquema de la trazabilidad de los residuos	113
Figura 22: HPS	116
Figura 23: Área de protectores.....	117
Figura 24: Área de motores	117
Figura 25: Área de Bombas	117
Figura 26: Área de Ensamblaje de Variadores	118
Figura 27: Sensores, separador de gas, cable	118
Figura 28. Codificación de las fundas en la Base Coca de SLB.....	129
Figura 29: Visita pozos del Consorcio Shushufindi, Hilong 16.....	129
Figura 30. Toma de datos de residuos provenientes de campo	130
Figura 31. Toneladas de Residuos Sólidos generados por SLB.....	132
Figura 32. Recursos invertidos en Tratamiento de Residuos	136
Figura 33. Área fuera del campamento.....	138
Figura 34. Flora.....	139
Figura 35. Área fuera del campamento.....	141

Figura 36. Vivienda Frente a la Base Coca.....	142
Figura 37. Actividades socio-económicas y culturales	143
Figura 38. Población del Cantón Orellana.	144
Figura 39. Población en Edad Escolar del Cantón Orellana.....	145
Figura 40. Índices de población de la Provincia de Orellana.....	145
Figura 41. Condiciones de las viviendas de la Provincia de Orellana.....	147
Figura 42. Tipos de vivienda, Provincia de Orellana.....	148
Figura 43. Propiedad de la Vivienda en la Provincia de Orellana.....	149
Figura 44. Tratamiento que le dan al agua que llega a los domicilios en la Provincia de Orellana.....	151
Figura 45. Disponibilidad de teléfono celular en el Cantón Orellana.....	152
Figura 46. Disponibilidad de Internet en el Cantón Orellana	153
Figura 47. Disponibilidad de teléfono convencional en el Cantón Orellana	153
Figura 48. Disponibilidad de Computadoras en el Cantón Orellana	154
Figura 49. Disponibilidad de televisión por cable en el Cantón Orellana.....	155
Figura 50: Toma de Muestra de Agua	156
Figura 51. Toma de Muestra de suelo.....	159
Figura 52. Área de influencia de almacenamiento de residuos sólidos	161
Figura 53. Estructura del plan de manejo ambiental.	173
Figura 54. Disposición Inicial.	176
Figura 55. Áreas utilizadas para almacenamiento de residuos líquidos	190
Figura 56. Cantidad de residuos sólidos contaminados generados mensualmente	191
Figura 57. Cantidad de transporte utilizado mensualmente para evacuación de residuos...	192
Figura 58. Propuesta 3D de la nueva área de residuos SLB	196
6.2.5.2. Figura 59. Propuesta 3D de la nueva área de residuos SLB, vista desde la calle principal (Vía Los Zorros)	196
6.2.5.3. Figura 60. Propuesta 3D de la nueva área de residuos SLB, vista interna	197
6.2.5.4. Figura 61. Propuesta 3D de la nueva área de residuos SLB, vista interna	197

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo hacer una evaluación ambiental en el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca de la empresa Schlumberger, para el desarrollo de la investigación se realizó análisis de factores físicos (agua suelo y aire), Bióticos y Socio- económico, para la identificación de impactos se utilizó la matriz de identificación de impactos ambientales y la matriz de importancia (matriz de LEOPOLD).

Los resultados de la evaluación ambiental demuestran que no existe un impacto significativo causado por el almacenamiento temporal de los residuos, sin embargo existe un riesgo latente que puede generar impacto ambiental debido a que el área de almacenamiento se encuentra dentro de los 100 m del área sensible y de conservación del río Napo.

Se evaluó la gestión de los residuos sólidos y se determinó que la empresa ha crecido en actividades en un 30%, incrementando la cantidad de residuos generados, el área actual de almacenamiento de residuos resulta pequeña y por lo tanto los depositan los residuos en diferentes lugares de la Base Coca.

Se propone un Plan Operativo para la mejora de la Gestión de Residuos Sólidos generados en las operaciones de la Base Coca el mismo que está integrado de dos partes, el plan de Manejo de Residuos Sólidos y la propuesta de la Nueva área para el almacenamiento de residuos sólidos.

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos propuesto para mejorar la gestión de los residuos sólidos consta de los siguientes programas: Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo, Contingencia y Atención a Emergencias Ambientales, Capacitación y Educación Ambiental, Relaciones Comunitarias, Cierre y Abandono.

La nueva área de residuos integra cuatro áreas de almacenamiento de residuos que se encuentran dispersos por la Base Coca.

PALABRAS CLAVES: Residuos sólidos, manejo de desechos, evaluación ambiental, contaminación de agua, contaminación suelo, contaminación del aire, propuesta de mejora.

SUMMARY

The present research aimed to do an environmental assessment in the area of temporary storage of solid waste generated from operations of Coca Base Schlumberger company, for the development of research analysis was performed physical factors (soil water and air), Biotic and Socio- economic impacts in identifying matrix was used to identify environmental impacts and importance matrix (matrix LEOPOLD). The evaluation results demonstrate that there is environmental significant impact caused by the temporary storage of waste, however, there is a latent risk that can generate environmental impact because the storage area is within the sensitive area 100 m and conservation of the river Napo.

Was evaluated managing solid waste and found that the company increased activities by 30% by increasing the amount of waste generated, the actual storage area is little waste and therefore the waste deposited in different locations Coca Base.

We propose a work plan for improving Solid Waste Management generated from operations of Coca Base comprises the same two-part plan for Solid Waste Management and the proposal of the new storage area for waste solids.

The Plan proposed Solid Waste Management to improve solid waste management consists of the following programs: Prevention and Control of Environmental Pollution, Safety and Health at Work , Contingency and Response to Environmental Emergencies, Training and Environmental Education, You relate community, Closure and Abandonment.

The new waste area integrates four waste storage areas that are scattered by the Coca Base.

KEYWORDS: Solid waste, waste management, environmental assessment, water pollution, soil pollution, air pollution, improvement proposal.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La revolución industrial del siglo XIX fue la que dio lugar a la gran explosión en la aparición de residuos. La gestión de los mismos era todavía insuficiente, por lo que se producían graves problemas sanitarios, sobre todo en los abastecimientos de agua, los vertidos de aguas residuales y la acumulación de basuras. Todo esto dio lugar a la aparición de numerosas enfermedades como el cólera o el tifus (Hontoria et al 2000). A esto se unió la generación de nuevos tipos de residuos, consecuencia de los avances tecnológicos y de la expansión demográfica. (Colomer y Gallardo 2007).

Los residuos sólidos son tan antiguos como la historia de la humanidad. Desde que el ser humano apareció en la tierra, comenzó a dejar sus desperdicios donde mejor le parecía. Actualmente, los desechos que diariamente genera la actividad humana, se pueden hallar hasta en los lugares más apartados del planeta, e inclusive, en sitios insospechados, como la luna, lugar donde en su carrera espacial, la especie humana ha dejado, sondas, satélites, robots científicos y toda una serie de desperdicios.

Orellana es una provincia relativamente joven que está conformada por 4 Cantones; Francisco de Orellana, Joya de los Sachas, Loreto y Aguarico, en los últimos años ha incrementado la población debido a la demanda de trabajo principalmente por la actividad petrolera, esta situación hace que exista mayor generación de todo tipo de residuos a nivel provincial, pero principalmente en el Cantón Francisco de Orellana, debido a que en este cantón se encuentra la capital de la provincia y por ello un sinnúmero de empresas nacionales e internacionales se han concentrado en el área industrial de la ciudad de Coca.

Schlumberger S.A. es una empresa Transnacional que tiene aproximadamente 8 años de funcionamiento en el Km 1.5 vía los Zorros de la Ciudad del Coca.

Las actividades operacionales de los segmentos que se encuentran ubicados en La Base Coca se realizan en este lugar y en los pozos "ejemplo una actividad de fractura se demora aproximadamente media hora, se trasladan desde la base hasta cierto pozo, realizan la actividad y regresan trayendo los residuos generados al área de almacenamiento temporal", los residuos se generan por; mantenimiento, reparación, almacenamiento y distribución de; piezas, utilización de; químicos, maquinaria, equipos y herramientas y otros servicios que piden las operadoras. Este sinnúmero de actividades hace que se genere un sinnúmero de tipos de residuos, los mismos que son almacenados en un área determinada para separación y entrega a INCINEROX "Gestor Ambiental de Desechos Autorizado", la frecuencia de recolección es dos veces por semana.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Proponer un manejo operativo de los residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca de la Empresa Schlumberger.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Conocer la realidad actual sobre la gestión de residuos sólidos generados en la empresa Schlumberger (SLB) de la Base Coca.
- Identificar las actividades que generan residuos sólidos y caracterizar los residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca.
- Evaluar los Impactos Ambientales del área de influencia del lugar donde se acopia los residuos sólidos generados por las operaciones de la Base Coca de la Empresa Schlumberger.
- Proponer un Plan Operativo para el manejo de los residuos sólidos

generados por las operaciones en la Base Coca de la empresa Schlumberger.

1.2. Hipótesis

1.2.1. Hipótesis General

La propuesta de manejo de residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca, permitirá fortalecer el Sistema de Gestión Ambiental de la Empresa Schlumberger.

1.2.2. Hipótesis específica

- La Evaluación del Impacto Ambiental en el lugar de acopio de los Residuos Sólidos en la Base Coca de la Empresa Schlumberger permitirá determinar las afectaciones al medio físico, biótico y socioeconómico cultural.
- La Formulación de un Plan Operativo para el Manejo de Residuos Sólidos en la Base Coca de la Empresa Schlumberger permitirá tener lineamientos claros respecto a la gestión de residuos sólidos, evitando la contaminación al medio ambiente.
- Formular un programa de evaluación y Seguimiento al Plan Operativo de Manejo de Residuos sólidos, permitirá llevar un control sobre el manejo de residuos y tomar medidas correctivas para la mejora continua.

1.3 Justificación

Se corrobora la necesidad de identificar el impacto ambiental que viene generando los residuos producidos por las operaciones de la Base Coca, para lograr ratificar afectaciones y establecer una propuesta de mejora, por la realidad observada y por inconformidades emitidas por el MAE según oficio MAE SCA-2009-2060 por el subsecretario de Calidad Ambiental de Quito en la que manifiesta lo siguiente: “Se debe definir objetivos y metas al programa de minimización de residuos, establecer indicadores de seguimiento al programa, determinar análisis de los procesos en los que se generan los desechos peligrosos, puntualizar el tipo y la cantidad de desechos peligrosos, identificar las oportunidades, metodología y acciones para minimizar los residuos, Definir tiempos costos y responsables”. Además una de las inconformidades reportadas en la auditoría realizada por Bureau Veritas en enero del 2013, fue la inadecuada gestión de Residuos desde el Campo.

Realizar una investigación profunda respecto a la situación actual sobre el manejo de los residuos sólidos que genera las operaciones de la Base Coca, permitirá conocer las debilidades e implementar un plan operativo de manejo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Marco Legal

El Marco Legal de la presente investigación se fundamentó en la revisión de los artículos de la Constitución de la República del Ecuador y del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria principalmente, así como otros reglamentos relacionados con el tema y los objetivos planteados.

2.1.1. Constitución De La República Del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador reconoce y adjudica responsabilidades para el manejo de desechos sólidos, algunos artículos que hacen referencia a este tema se citan a continuación.

Artículo 14. Reconoce a la población el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Además 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.

Artículo 15. Señala que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Artículo 66, numeral 27. Garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Artículo 83, numeral 6. Establece que son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, entre otros, el respetar los

derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Artículo 264, numeral 4. Establece que los gobiernos municipales tienen, entre varias competencias exclusivas, prestar entre otros servicios públicos, el de manejo de desechos sólidos.

Artículo 276, numeral 4. Señala que el régimen de desarrollo tendrá entre otros los siguientes objetivos: recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Artículo 415. Establece que los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Además la gestión de los residuos sólidos debe ser considerada en forma integral desde la generación, clasificación, barrido, recolección, disposición final y tratamiento de los Residuos Sólidos.

2.1.2. Ley De Gestión Ambiental

En la Ley de Gestión Ambiental Codificación 19 existen también artículos que establecen ciertas normas de regulación en cuanto al manejo de desechos sólidos así se puede citar el artículo.

Artículo 9. Literal j. Le corresponde al Ministerio del Ramo coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes.

2.1.3. Reglamento Ambiental De Operaciones Hidrocarburíferas (RAOH)

Este Reglamento tiene por objeto regular las actividades hidrocarburíferas de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte,

industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio Ambiental respectivo. Los artículos dentro de este reglamento que hacen referencia al manejo y disposición de desechos se citan a continuación.

Artículo 28. Manejo de desechos en general que establece las regularizaciones respectivas en 4 literales.

- a) Reducción de desechos en la fuente.- Los Planes de Manejo Ambiental deberán incorporar específicamente las políticas y prácticas para la reducción en la fuente de cada una de las categorías de los desechos descritos en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento;
- b) Clasificación.- Los desechos constantes en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento serán clasificados, tratados, reciclados o reutilizados y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al Plan de Manejo Ambiental;
- c) Disposición.- Se prohíbe la disposición no controlada de cualquier tipo de desecho. Los sitios de disposición de desechos, tales como rellenos sanitarios y piscinas de disposición final, contarán con un sistema adecuado de canales para el control de lixiviados, así como tratamiento y monitoreo de éstos previo a su descarga; y,
- d) Registros y documentación.- En todas las instalaciones y actividades hidrocarburíferas se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos conforme a la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento. En resumen de dicha documentación se presentará en el Informe Anual Ambiental.

Artículo 31. Manejo y tratamiento de desechos sólidos.- Las plataformas e instalaciones deben ser mantenidas libres de desechos sólidos. Ningún tipo de desecho, material de suelo o vegetal será depositado en cuerpos

de agua o drenajes naturales. Las operadoras presentarán en el Plan de Manejo Ambiental el sistema de clasificación, tratamiento, reciclaje y/o reúso de los desechos sólidos así como las tecnologías para la disposición final, inclusive los acuerdos con municipios, empresas especializadas u otras operadoras de basureros o rellenos sanitarios, cuando fuera el caso:

- 1) Desechos inorgánicos.- Los desechos no biodegradables provenientes de la actividad, deberán ser clasificados y evacuados de las áreas de operaciones para su tratamiento, reciclaje y/o disposición, o enterrados en fosas debidamente impermeabilizadas, como se describe específicamente en el Plan de Manejo Ambiental;
- 2) Desechos orgánicos.- Los desechos biodegradables serán procesados mediante tecnologías ambientalmente aceptadas de acuerdo con lo aprobado en el Plan de Manejo Ambiental respectivo;
- 3) Rellenos sanitarios.- Los lixiviados provenientes de rellenos sanitarios deberán ser controlados a través de sistemas adecuados de canales que permitan su tratamiento previo a la descarga, para la cual cumplirán con los parámetros y límites establecidos en las Tablas No. 4 y 5 del Anexo No. 2 de este Reglamento; y,
- 4) Incineración.- Para la incineración de desechos sólidos se presentará en el Plan de Manejo Ambiental la lista y las características principales de los desechos, los métodos y características técnicas del incinerador y del proceso, así como el tratamiento y la disposición final de los residuos. Las emisiones atmosféricas de dicho proceso se deberán controlar y monitorear a fin de cumplir con los parámetros y valores máximos referenciales que constan en la Tabla No. 3 del Anexo 2 de este Reglamento.

Artículo 57, literal b. Contrapozo.- Alrededor del cabezal del pozo se deberá construir un dique (contrapozo) impermeabilizado a fin de recolectar residuos de crudo provenientes del cabezal y así evitar contaminación del sitio de perforación.

Artículo 66, literal b. Manejo de desechos sólidos.- Los residuos sólidos especiales, domésticos e industriales constantes en la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento serán tratados y manejados de acuerdo a las siguientes disposiciones:

- a) La selección del método óptimo de tratamiento y manejo de los residuos sólidos se lo hará considerando los siguientes parámetros y sobre la base de la Tabla No. 8 del Anexo 2 de este Reglamento:
 - Tipo de residuo.
 - Peligrosidad del residuo.
 - Costo - beneficio.
 - Impacto ambiental.
 - Volumen del residuo.
- b) Para residuos sólidos domésticos se aplicará el tratamiento y disposición con la mejor tecnología disponible a fin de optimizar el beneficio del producto obtenido.
- c) Para los desechos industriales se contará con una planta de tratamiento que contemple especificaciones técnicas ambientalmente aceptables a fin de disminuir el volumen y la concentración de los contaminantes contenidos en los desechos.
- d) El sitio de disposición no debe localizarse en las cercanías de áreas residenciales, zonas pantanosas, hábitats sensibles de fauna silvestre, canales de drenaje, áreas sujetas a inundaciones temporales y cercanías a cuerpos de agua.
- e) Los residuos sólidos especiales (peligrosos) serán clasificados, tratados y dispuestos, según el caso, mediante la alternativa más adecuada constante en la Tabla No. 8 de este Reglamento; y,
- f) Se deberá instruir al personal sobre el manejo, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición de los desechos que se generan en la industria.

2.1.4. Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

El Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, Libro VI, Título II, artículo 30, habla sobre las políticas nacionales de residuos sólidos y señala que el Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan en el mismo cuerpo normativo. Sin embargo la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos que establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final se encuentra detallada en el Libro VI. Anexo 6 del TULAS. De forma breve esta norma técnica determina o establece lo detallado a continuación, debido a la importancia de toda esta norma para el manejo y disposición de desechos se incorpora a la sección de apéndices todo el Anexo 6 del Libro VI.

- Las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- Las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.

- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

2.2. Generalidades

2.2.1. Residuos Sólidos

2.2.1.1. Definición De Residuo / Desecho

La legislación vigente del Ecuador describe a un residuo o desecho sólido como "...todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal.". Considerando en esta definición a un residuo o desecho "los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros." (TULAS). Por otra parte según Gaggero y colegas (2008) los residuos o desechos son aquellas sustancias u objetos abandonados o descartados en forma permanente por quien los produce, por considerarlos sin utilidad en su provecho. Sin embargo el considerar un residuo descartado no significa que no pueda ser útil para otro actor distinto del generador o al menos algunos de los materiales que contienen dicho residuo.

A lo largo del tiempo muchas Instituciones u Organizaciones Internacionales han buscado definir el término residuo, de tal forma se puede presentar algunos criterios emitidos por algunas Organizaciones (Martínez, 2009).

- **La Organización de las Naciones Unidas**
 “Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.”
- **El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente**
 “Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono.”
- **El Convenio de Basilea**
 “Las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.”
- **La Comunidad Europea, Directiva 75/442/CCE, 91/156/CEE, 94/3/CE y 2000/532/CE**
- “Cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías listadas en el Anexo 1 y del cual su poseedor se desprenda o del cual tenga la intención de desprenderse. A partir de las categorías del Anexo 1 se elaboró el Catálogo Europeo de Residuos, el cual constituye una lista armonizada y no exhaustiva de residuos, independientemente de que se destinen a operaciones de eliminación o recuperación.”
- **El Programa Regional de Manejo de Residuos Peligrosos del CEPIS**
 “Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario.”
- **La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)**
 “Todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual.”

2.2.1.2. Clasificación de los Residuos

Todos los residuos deben ingresar a un sistema de gestión que depende del tipo de residuo que se considere, debiendo prestar especial atención a la gestión de los residuos peligrosos por su capacidad inherente de provocar efectos adversos. Es por esta razón que debe ser clara la clasificación de residuos, de forma que se pueda minimizar los riesgos derivados del ingreso de un residuo peligroso a un sistema de gestión diseñado para otro tipo de residuo.

Los residuos pueden ser clasificados utilizando diferentes criterios, de tal forma se los puede clasificar atendiendo a su estado, origen, tipo de tratamiento al que serán sometidos, potenciales efectos derivados del manejo y por su composición.

2.2.1.3. Clasificación por su Estado

Los residuos pueden ser clasificados de acuerdo al estado físico en el que se encuentren pudiéndose agrupar en sólidos, semisólidos líquidos y gaseosos. Según la Federación Asturiana de Consejos (2006) los residuos se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos.

- **Sólido**, que suponen la mayor fracción del total.
- **Líquido**, entre los que no se contemplan los vertidos a cauce público ni al alcantarillado (no conceptualmente, sino desde el punto de vista normativo, y por tanto en cuanto a la legislación que les resulta aplicable).
- **Gaseoso**, siempre que estén contenidos en recipientes ya que cuando son emitidos a la atmósfera no son (normativamente) considerados residuos sino emisiones.

Muchas veces en la categoría líquidos se incluye únicamente los acuosos líquidos y no otros como los aceites usados, solventes orgánicos, ácidos o álcalis, los cuales suelen incluirse dentro de la categoría de residuos sólidos (Martínez, 2009). Esto responde a un tema de gestión, ya que los residuos acuosos diluidos generalmente serán tratados en una planta de

tratamiento de efluentes líquidos, mientras que el resto tendrá un tratamiento particular. Algo similar ocurre con la categoría gaseosos, la cual corresponde únicamente a las emisiones gaseosas, mientras que los gases contenidos son gestionados como residuo sólidos (Martínez, 2009).

2.2.1.4. Clasificación por su Origen

Según Acosta Loyola (2005) los residuos sólidos se clasifican dependiendo del origen de su generación, en Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Sólidos Rurales. Los **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)** son todo desecho que resulta de las actividades cotidianas realizadas dentro del perímetro urbano de una ciudad y los **Residuos Sólidos Rurales (RSR)** a pesar de que el término hace solo referencia a los residuos generados como referencia a la ubicación geográfica de su origen, estos residuos difieren comparativamente en la composición y cantidades de residuos sólidos que son producidos en los centros urbanos.

Los Residuos Sólidos Urbanos también presentan una clasificación que se encuentra establecida en el TULAS, según esta ley se pueden clasificar a los RSU de acuerdo a su origen en domésticos, comerciales, de demolición, de barrido de calles, limpieza de jardines y parques, hospitalarios, industriales y peligrosos (Acosta Loyola, 2005). Los **residuos domésticos** son aquellos que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen son generados en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas. Los **residuos comerciales** son generados en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros. Los **residuos de demolición** son desechos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc., que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc. Los **residuos de**

barrido de calles, limpieza de jardines y parques son los originados por el barrido y limpieza de las calles, parques y jardines. Comprenden basuras domiciliarias, institucionales, industriales y comerciales, arrojadas clandestinamente a la vía pública. Entre algunos de los desechos de este tipo se encuentran hojas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas, excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás desechos sólidos producidos en la poda de árboles y arbustos ubicados en zonas públicas o privadas. Los **residuos hospitalarios** son generados por actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. A estos desechos se los considera como Desechos Patógenos y se les dará un tratamiento especial, tanto en su recolección como en el relleno sanitario, de acuerdo a las normas de salud vigentes y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto. Los **residuos industriales** son aquellos generados en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción. Finalmente los **residuos peligrosos** son aquellos que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

2.2.1.5. Clasificación por tipo de tratamiento al que serán sometidos

Este criterio de clasificación es útil para orientar la gestión integral de residuos de un país y particularmente útil cuando el objetivo es definir la infraestructura que se necesita para el tratamiento y la disposición final de los residuos.

Según Martínez (2009) se pueden citar entre algunos:

- Residuos asimilables a residuos urbanos y que por lo tanto se pueden disponer en forma conjunta.
- Residuos para los cuales la incineración es el tratamiento idóneo.

- Residuos que se deben disponer en rellenos de seguridad.
- Residuos generados en grandes cantidades y por lo que requieren tratamiento particular.
- Residuos pasibles de ser sometidos a un proceso de valorización.

2.2.1.6. Clasificación por los potenciales efectos derivados del manejo

Los residuos de acuerdo a los potenciales efectos derivados del manejo se pueden clasificar en residuos peligrosos, residuos peligrosos no reactivos, residuos inertes y residuos no peligrosos (Martínez, 2009).

- **Residuos peligrosos:** Son aquellos residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos, pudiendo generar efectos adversos para la salud o el ambiente. Estos residuos serán motivo de un análisis minucioso.
- **Residuos peligrosos no reactivos:** Son residuos peligrosos que han sufrido algún tipo de tratamiento por medio del cual han perdido su naturaleza de peligrosos.
- **Residuos inertes:** Son los residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- **Residuos no peligrosos:** Son los que no pertenecen a ninguna de las tres categorías anteriores. Como ejemplos de esta categoría se pueden citar a los residuos domésticos, los residuos de la poda y los de barrido.

2.2.1.7. Clasificación de residuos según su composición

Para la Gestión Integral de Residuos Sólidos es importante conocer la composición de los residuos sólidos, la cual generalmente se expresa en porcentajes por peso. La composición de residuos dependen en gran medida, de la cobertura de los servicios municipales, los hábitos de los ciudadanos, las actividades económicas a las que se dedican, las industrias existentes en la zona, entre otros.

En la Tabla 1 se muestran los componentes y porcentajes más comunes de los residuos sólidos urbanos en los países de bajos, medianos y altos ingresos. Es importante considerar que existe una fracción de residuos producidos en las zonas urbanas, que por toxicidad se tratan de una manera especial y por lo tanto no están incluidas en esta tabla. Dentro de este grupo de desechos tóxicos se encuentran pilas, tubos fluorescentes, lámparas, medicamentos, aparatos electrónicos, tetra-brik, entre otros.

Tabla 1. Distribución Porcentual de Componentes de Residuos Sólidos Urbanos para Países de Bajos, Medianos y Altos Ingresos, Excluyendo Materiales Reciclados.

Componente	Países		
	Países Bajos Ingresos (%)	Países Medianos Ingresos (%)	Países Altos Ingresos (%)
Residuo de comida	40 – 85	20-65	20-50
Papel y cartón	1-10	15-40	15-40
Plásticos	1-5	2-6	2-10
Cuero y caucho	1-5	1-5	2-10
Vidrio	1-10	1-10	4-10
Material inerte (tierra, arena, cenizas, etc.)	1-40	1-30	1-20

Fuente: Cointreau, 2000.

Según Cointreau (2000) los **residuos de alimentos** se componen de grasas, hidratos de carbono y proteínas. Su presencia en el conjunto de los RSU presenta una gran variación entre zonas urbanas y rurales, ya que en éstas últimas se suelen utilizar en la alimentación de algunos animales domésticos. Para la fabricación de **papel y cartón** se emplea madera que después de un proceso químico consume grandes cantidades de agua, energía y productos químicos hasta finalmente obtener pasta de papel. La materia prima, árboles, son descortezados,

troceados y en un proceso de digestión se obtiene la pasta. Ésta es lavada, blanqueada y posteriormente se procede a la fabricación de la hoja de papel o cartón. Se utiliza en forma de papel-prensa, envases, embalajes, etc. Su participación en el conjunto de los residuos es elevada debido a su gran consumo por habitante al año.

El **plástico** se obtiene por la combinación de un polímero o varios, con aditivos y cargas, con el fin de obtener un material con unas propiedades determinadas. Son compuestos de naturaleza orgánica y en su composición intervienen fundamentalmente el Carbono y el Hidrógeno, además de otros elementos en menor proporción, como Oxígeno, Nitrógeno, Cloro, Azufre, Silicio, Fósforo, etc. se pueden obtener a partir de recursos naturales, renovables o no, aunque hay que precisar que todos los polímeros comerciales se obtienen a partir del petróleo. Los polímeros son materiales no naturales obtenidos del petróleo por la industria mediante reacciones de síntesis, lo que les hace ser materiales muy resistentes y prácticamente inalterables. Esta última característica hace que la naturaleza no pueda por sí misma hacerlos desaparecer. Existen tres grandes familias de polímeros los Termoplásticos, Termofijos y Elastómeros. Los polímeros **termoplásticos** tienen como característica esencial que se ablandan por acción del calor, llegando a fluir y cuando baja la temperatura vuelven a ser sólidos y rígidos. Por esta razón pueden ser moldeados un elevado número de veces, lo que favorece su reciclabilidad. Los polímeros **termofijos** no reblandecen ni fluyen por acción del calor, llegando a descomponerse si la temperatura sigue subiendo. Por ello no se pueden moldear repetidas veces. Están formados por cadenas macromoleculares unidas entre sí por fuertes enlaces covalentes. Los polímeros **elastómeros**, tienen sus cadenas enlazadas por fuertes enlaces covalentes. Su estructura les da gran facilidad de deformación por acción de una fuerza externa, y de recuperar inmediatamente el tamaño original al cesar ésta.

El **vidrio** ha sido utilizado por el hombre para fabricar envases con que conservar sus alimentos desde hace varios miles de años. En el proceso

de su fabricación se emplean como materias primas el arena (sílice), sosa (carbonato sódico) y caliza (carbonato cálcico). A esto se le añaden otras sustancias como colorantes, etc. El consumo de vidrio es elevado e inciden de manera importante en el volumen total de los RSU.

Dentro del grupo de los residuos tóxicos se puede mencionar que las **pilas** son dispositivos electroquímicos capaces de convertir la energía química en eléctrica. Pueden contener materiales peligrosos como el mercurio, el cadmio, cinc, plomo, níquel y litio. Existen varios tipos como Alcalinas, Carbono-Zinc, Litio botón, Mercurio botón y cilíndricas, Cadmio-níquel, Plata botón y Zinc botón. Una sola pila de óxido de mercurio es capaz de contaminar dos millones de litros de agua en los niveles nocivos para la salud. No todas las pilas poseen el mismo potencial de contaminar. Unas son reciclables como las botón de óxido de mercurio, óxido de plata y níquel-cadmio otras no, como las alcalinas y las de Zinc-plomo, debiendo ser llevadas a un depósito de seguridad. Los **tubos fluorescentes y las lámparas** de bajo consumo contienen mercurio, por lo que no deben eliminarse con el resto de los RSU. Los **medicamentos**, de composición heterogénea, al caducar suponen un peligro para el medio ambiente si se mezclan con el resto de los residuos y no se tratan aparte. Los **aparatos electrónicos** suponen un problema por el gran volumen en que se generan y se generarán en un futuro como residuos, por ser de larga duración y estar cada vez más extendidos. Finalmente los **tetra-brik** son envases multimateriales formados por una lámina de cartón, otra de aluminio y otra de plástico. La gran ventaja que ofrecen para la industria es su gran ligereza y la capacidad de conservación de los alimentos en condiciones óptimas que poseen.

2.2.2. Residuos generados por las operaciones de exploración y producción en la industria del petróleo

En las operaciones que se lleva a cabo en la industria del petróleo y gas se generan ciertos desechos que son denominados residuos especiales. Este tipo de residuos son tratados de forma particular puesto que

contienen altos compuestos tóxicos, que pueden generar impactos que comprometen seriamente al ambiente y por consiguiente a los individuos inmersos en él. En las operaciones a pozo como reacondicionamiento de pozos, perforación incluso en las operaciones de producción, se generan desechos denominados residuos aceitosos y dentro de este grupo se sitúan los lodos, salmueras, polímeros, geles, espumas, emulsiones, grasas, aguas y borras o fondo de tanques de almacenamiento que contienen trazas de aceites provenientes de formación (Castelblanco y Niño, 2011).

Castelblanco y colega (2011) describe a ciertos residuos generados en la actividad petrolera entre ellos el agua producida, los residuos de operaciones de pozo y otros residuos asociados. El **agua producida** es el agua de producción que se extrae junto con el petróleo o gas producido, siendo este el residuo de mayor volumen generado en la industria petrolera. Los **residuos de operaciones de pozo** son el segundo gran volumen de residuos generado por la industria y proviene de la perforación, completamiento y operaciones de reacondicionamiento de pozos. Estos residuos incluyen cortes y lodos de perforación y pueden ser base de agua, base de aceite, sintéticos o con agua salada para mejorar su desempeño. **Otros residuos asociados** incluyen fondos de tanques, lodos de separadores, desechos aceitosos, arena producida, suelos contaminados, fluidos de reacondicionamiento de pozos, etc.

2.2.3. Descripción y caracterización de residuos petroleros

- **Agua producida**

El agua producida se refiere al agua que viene con el hidrocarburo durante la extracción, y puede incluir agua de formación, agua de inyección y cualquier químico adicionado en el pozo o durante el proceso de separación aceite /agua. El agua de la mayoría de campos petrolíferos contiene varios compuestos orgánicos e inorgánicos disueltos, sólidos suspendidos y aceite disperso. Los mayores

constituyentes inorgánicos solubles son el sodio, calcio, magnesio, cloruros, carbonatos, bicarbonato y sulfato, de los cuales el ión más común es el cloruro.

- **Residuos de perforación, completamiento y reacondicionamiento de pozos**

Los residuos generados por las operaciones de perforación incluyen fluidos perforación (lodos) y sólidos, cemento, agua salada, aceite, cortes de perforación (tales como shale, cal, sal, dolomita), el volumen de estos desechos depende del diámetro del pozo, de la profundidad, del sistema y lodo utilizado y otros factores de operación.

- **Cortes de operación**

Consisten en fragmentos de roca inerte, y otros materiales sólidos provenientes de la formación e incluye cemento curado llevado a la superficie con el fluido de perforación.

- **Fluidos de perforación**

Estos fluidos son utilizados para proveer presión hidrostática en el pozo previniendo que fluidos de la formación entren al pozo, llevar los cortes a la superficie, lubricar la sarta de perforación, enfriar y limpiar la broca, y estabilizar el pozo. Los lodos de perforación contienen cuatro partes esenciales que son una de líquidos como agua, aceite, materiales sintéticos o varias combinaciones. Otra de sólidos activos como viscosificantes a menudo bentonita, una tercera parte de sólidos inertes como densificantes a menudo barita y una última otros aditivos para el control químico, físico, y propiedades biológicas del lodo. Además materiales condicionantes que pueden incluir polímeros, almidones, material lignítico y otros químicos.

- **Fluidos de completamiento y reacondicionamiento de pozos**

Típicamente son soluciones salinas, salmueras, polímeros y varios aditivos usados para prevenir el daño en el pozo durante operaciones. Los residuos de completamiento y reacondicionamiento de pozos

incluyen fluidos hidráulicos, aceites usados, filtros, material pesante, surfactantes, lodos, agua producida, ácidos, geles y solventes.

- **Fluidos de tratamiento de pozo**

Son usados para mejorar o restaurar química o físicamente la productividad, alterando la formación después que el pozo ha sido completado. Estos fluidos incluyen ácidos, solventes, etc. Las operaciones de servicio al pozo incluyen un amplio rango de instrucciones que van desde el reemplazo de bombas hasta la preparación y limpieza del pozo antes de la producción.

- **Otros residuos asociados**

Estos residuos son generados por el procesamiento del gas y las facilidades de producción, e incluye un amplio rango de residuos a menudo producidos en pequeñas cantidades. Estos residuos incluyen desechos aceitosos, filtros, suelos contaminados, arenas producidas, fondos de tanques, lodos de separadores, residuos de unidades de deshidratación y endulzamiento, emulsiones no tratadas, solventes y limpiadores utilizados.

2.2.3.1. Composición de fluidos en perforación, completamiento, reacondicionamiento de pozos y operaciones de estimulación.

Los fluidos provenientes de perforación, acondicionamiento, completamiento y servicios al pozo pueden contener salmueras, varios aditivos (tales como surfactantes inhibidores de corrosión, fluidos cementantes y aditivos), aceite de formación, sólidos (finos de formación, cortes de metal) y materiales poliméricos. Los fluidos para operaciones de estimulación pueden contener ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, estabilizadores de arcilla, no emulsionantes, desenulsificantes, agentes anti lodos, agentes secuestrantes de hierro, productos químicos y aceite de formación. La adecuada selección de químicos es esencial para

minimizar la toxicidad, además los fluidos pueden contener metales pesados.

Tabla 2. Clasificación de los residuos aceitosos

Tipo de Residuo	Descripción del Residuo	Actividad de generadora del residuo
1. Fluidos residuales Aceitosos de la operación y/o de Workover (Reacondicionamiento de pozos)	Fluidos residuales base aceite contaminados con ripio, sólidos y emulsiones, tales como arranques de pozo "postdrilling", fluidos de sumtanks, skimmers y/o trampas de grasa, contrapozos, entre otros. Residuos generados durante la reactivación de pozos. Salmueras para operaciones de control a pozos, contaminadas con crudo y sólidos.	Operación y producción
2. Geles, polímeros, espumas de limpieza, gomas y sus derivados y píldoras viscosas.	Retornos de trabajos de estimulación a pozos, basados en sustancias poliméricas sintéticas de medio y alto peso molecular, así como espumas siliconadas.	Producción trabajos a pozos.
3. Suelo contaminado con alto contenido de hidrocarburo.	Suelo (tierras) proveniente de contaminaciones con hidrocarburo durante perforaciones a pozos y trabajos de estimulación y reacondicionamiento de pozo. (estimulación a pozos)	Producción y, reacondicionamiento de pozos (Workover).
4. Fluidos aceitosos de producción contaminados con sólidos y emulsiones estables	Fluidos de producción provenientes, principalmente de saturaciones de la interface de gunbarrel y otras vasijas, tales como FWKO's.	Producción
5. Borrás o fondos provenientes de la limpieza de vasijas en facilidades de producción	Sólidos y depósitos de fondo en vasijas que hacen parte de las facilidades de producción, tales como separadores, tanques de prueba, desnatadores (skimmers), lechos de secado de plantas de inyección de agua, decantadores, gunbarrel, entre otras vasijas.	Producción
6. Aguas aceitosas de lavado de vasijas.	Residuos líquidos aceitosos producto del lavado de vasijas como fractanks, catchtanks, tanques escuadra, tanques cilíndricos, entre otros, en esta clasificación se incluyen las aguas aceitosas que provienen de los contrapozos y contiene sólidos.	Producción, reacondicionamiento de pozos y Perforación.
7. Medios filtrantes provenientes de la limpieza de filtros de las plantas de inyección de agua	Material filtrante contaminado con sólidos e hidrocarburo.	Producción
8. Mogo Mogo	Emulsión parafínica con alto contenido de sólidos que forma un nata y proviene de la interfase de los tratadores térmicos.	Producción

Fuente: Castelblanco y Niño, 2011

2.2.3.2. Caracterización de Residuos

Es necesario caracterizar los distintos residuos de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente, ya que una vez identificados los distintos residuos generados es importante determinar para cada uno de ellos las propiedades particulares que presenta para poder evaluar las opciones disponibles en cuanto a su gestión. Actualmente se dispone de varias herramientas para la caracterización de residuos, estas herramientas pueden emplearse de forma alternativa o complementaria y son las siguientes (Federación Asturiana de Consejos, 2006):

- Lista Europea de Residuos (código LER).
- Ficha de seguridad de los productos a partir de los cuales se han generado los residuos.
- Caracterización analítica del residuo por un laboratorio externo.

En la mayoría de los casos se podrán caracterizar los residuos recurriendo a alguna de las dos primeras herramientas, sólo en el caso de no lograr caracterizar al residuo con las herramientas nombradas se realizará un análisis del residuo en el laboratorio.

En cuanto a las dos primeras no existe un orden determinado para su uso, dependiendo de la función y complejidad del residuo se utilizará una u otra herramienta como el empleo de ambas simultáneamente. Como norma general cuando se trate de un residuo que procede de un único producto de partida, lo más conveniente es recurrir a la ficha de seguridad del material original, mientras que si se trata de un residuo que se genera a partir de la mezcla de distintos productos se acudirá a la Lista Europea de Residuos (Federación Asturiana de Consejos, 2006). Es importante considerar al momento de caracterizar residuos tomar las opciones más rápidas y sencillas evitando escoger métodos complejos y sofisticados, que en muchas ocasiones, llevan a incrementos innecesarios de los costos de gestión.

2.2.3.2.1. Lista Europea de Residuos

La Lista Europea de Residuos es una relación armonizada de residuos con la que se pretende facilitar la caracterización de éstos a partir de su origen y naturaleza. Asigna a cada residuo un código de seis cifras que recibe el nombre de código LER y se les asigna un asterisco (*) a los considerados residuos peligrosos. La Lista Europea de Residuos está estructurada en 20 capítulos que se identifican con dos cifras, cada capítulo está subdividido en diferentes subcapítulos identificados con cuatros cifras (Federación Asturiana de Consejos, 2006).

Según la Federación Asturiana de Consejos (2006) para caracterizar un residuo utilizando la Lista Europea de Residuos se realiza el siguiente procedimiento:

1. Localizar la fuente o actividad que genera el residuo en los capítulos del 01 al 12 ó del 17 al 20 y, en el subcapítulo correspondiente, buscar el código de seis cifras más apropiado para el residuo.
Además se debe considerar los siguientes aspectos.
 - No todas las actividades productoras de residuos de una misma empresa tiene que estar recogidas en el mismo capítulo de la Lista.
 - Los residuos de envase recogidos selectivamente se clasificarán con códigos que comiencen por 15 01 y no por 20 01.
2. Si no es posible localizar el residuo en los capítulos indicados, se buscará en los capítulos 13, 14 y 15.
3. Si el residuo no se encuentra en ninguno de los capítulos mencionados, se buscará en el capítulo 16.
4. Sí, finalmente, tampoco se localiza al residuo en el capítulo 16, se le asignará el código terminado en 99 del capítulo correspondiente a la actividad generadora del residuo.

Una vez localizado el residuo en la Lista se pueden evidenciar tres situaciones:

Caso 1. Código sin asterisco

Si al residuo le corresponde un código LER sin asterisco, se trata de un residuo no peligroso, por ejemplo:

17 04 01 Cobre, bronce, latón

15 01 07 Envases de vidrio

Caso 2. Código con asterisco

Si al residuo le corresponde un código LER con asterisco, se trata de un residuo peligroso, por ejemplo:

05 01 12* Hidrocarburos que contienen ácidos

07 02 14* Residuos procedentes de aditivos que contienen sustancias peligrosas

Caso 3. Código espejo

Los “códigos espejos” hacen referencia a residuos que presentan una doble entrada en la Lista, pudiendo codificarse como residuo peligroso (código con asterisco) o no peligroso (código sin asterisco) en función de su composición, por ejemplo:

08 03 12* Residuos de tintas que contienen sustancias peligrosas

08 03 13 Residuos de tintas distintos de los especificados en el código
08 03 12

Para una mejor comprensión y determinación de un residuo peligroso se presenta la Tabla 3, que enseña las diferentes características, así como la concentración necesaria que un residuo debe tener para ser considerado peligroso. En los casos que un residuo sea considerado siempre como peligroso, independientemente de la concentración en que se encuentren las sustancias que le otorgan dicha característica, no se indica ningún valor para la concentración en la tabla.

Tabla 3. Características de Peligrosidad en un Residuo para ser considerado como peligroso.

Código	Características de Peligrosidad	Conc. (%)
H1	Explosivo	-
H2	Comburente	-
H3	Inflamable	Punto de inflamación $\leq$ 55°C
H4	Irritantes clasificadas como R14	≥ 10
	Irritantes clasificados como R36, R37 ó R38	≥ 20
H5	Nocivas	≥ 25
H6	Muy tóxicas	≥ 0.10
	Tóxicas	≥ 3
H7	Cancerígena, categoría 1 ó 2	≥ 0.10
	Cancerígena, categoría 3	≥ 1
H8	Corrosivas clasificadas como R35	≥ 1
	Corrosivas clasificadas como R34	≥ 5
H9	Infeccioso	-
H10	Tóxica para la reproducción, categoría 1 ó 2, clasificada como R60 ó R61	$\geq 0,5$
	Tóxica para la reproducción, categoría 3, clasificada como R62 ó R63	≥ 5
H11	Muta génica, categoría 1 ó 2, clasificada como R46	$\geq 0,1$
	muta génica, categoría 3, clasificada como R40	≥ 1
H12	Emisión de gases con aire, agua o ácido	-
H13	Sustancias que dan lugar a otras sustancias tras su eliminación	-
H14	Peligroso para el medio ambiente	-

Fuente: Federación Asturiana de Consejos, 2006

Fichas de seguridad

Las fichas de seguridad son documentos que hacen referencia a los productos de partida o no al residuo en sí, por lo cual se debe tener en cuenta las operaciones que se hayan realizado a lo largo del proceso y que pueden haber modificado sus características. Las fichas enseñan las sustancias y cantidad que contiene cada producto, las características de

peligrosidad y las frases de riesgo (frases R) que les aplican (Federación Asturiana de Consejos, 2006). El fabricante o proveedor de una sustancia debe proporcionar la ficha de seguridad de la misma.

Según Federación Asturiana de Consejos (2006) una ficha de seguridad debe incluir obligatoriamente los apartados Identificación de la sustancia (o preparado) y del responsable de su comercialización, composición/información sobre los componentes, Identificación de los peligros, Primeros auxilios, Medidas de lucha contra incendios, Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental, Manipulación y almacenamiento, Controles de exposición/protección individual, Propiedades físico-químicas, Estabilidad y reactividad, Informaciones toxicológicas, Informaciones ecológicas, Consideraciones relativas a la eliminación, Informaciones relativas al transporte, Informaciones reglamentarias, Otras informaciones. Los apartados más importantes al momento de caracterizar un residuo en función de los productos a partir de los cuales se genera son:

- **Identificación de la sustancia (o preparado) y del responsable de su comercialización.**

Junto con otros datos este apartado debe mencionar la denominación comercial del producto que en muchos casos indica también el nombre químico del producto, y los datos del responsable de la comercialización del producto indicando la dirección completa y teléfono de contacto.

- **Composición/información sobre los componentes.**

Es el apartado más importante, ya que la información presentada debe permitir reconocer sin dificultad los peligros que pueden presentar los distintos componentes del producto. Debe mencionar, al menos aquellos componentes del producto que sean peligrosos para la salud o el ambiente y superen el límite de exención establecido o bien sustancias para las que existe un valor límite de exposición reconocido en el lugar de trabajo, junto con su concentración. Además cada sustancia debe indicar

su símbolo de peligro (o pictogramas) y las frases de riesgo correspondientes.

- **Propiedades físico-químicas.**

Este apartado debe mencionar las propiedades físicas y químicas más relevantes del producto como pH, solubilidad, presión de vapor, punto de inflamación, propiedades comburentes, de las cuales la más importante es el punto de inflamación el cual determina la inflamabilidad de producto.

- **Estabilidad y reactividad.**

Este apartado indica las reacciones que se pueden dar bajo condiciones de presión, temperatura, etc., o si el producto se encuentra en contacto con determinadas sustancias. También se indican las materias peligrosas que pueden originarse como consecuencia de la descomposición del producto.

- **Informaciones reglamentarias.**

Este apartado incluye información sobre la peligrosidad global del producto, incluye pictogramas y frases de riesgo. Esta información también aparece en la etiqueta del producto.

Habida cuenta que, en la generación de un residuo, pueden estar involucrados uno o varios productos, cada uno con su ficha de seguridad, al momento de caracterizar un residuo es preciso revisar las fichas de seguridad de cada uno de ellos. Una vez analizada la ficha de seguridad de cada producto puede presentarse tres casos:

Que los productos que intervienen en la generación del residuo no sean peligrosos: En este caso, si es posible confirmar que no se han producido transformaciones que puedan afectar a la composición del residuo, éste se caracterizará como no peligroso.

Que los productos que intervienen en la generación del residuo sean peligrosos: En este caso si a lo largo del proceso que lleva a la generación del residuo no se han producido transformaciones que puedan

afectar su composición, se puede afirmar que el residuo contendrá sustancias peligrosas, aunque su concentración pueda verse modificada debido a las diluciones o concentraciones que hayan podido experimentar.

Que no se obtenga información suficiente o que ésta no sea concluyente: Tanto si los datos aportados por el proveedor no son suficientes, como si el proceso por el que se genera el residuo es tan complejo que es posible extraer ninguna conclusión de la consulta de las fichas de seguridad de los productos a partir de los que se genera, se deberá recurrir a una caracterización analítica de residuos (análisis en un laboratorio).

Caracterización Analítica de Residuos

La caracterización analítica constituye el último recurso al que se debe recurrir para determinar si un residuo es peligroso o no. El análisis de laboratorio debe proporcionar información referente a sustancias peligrosas presentes en el residuo y la concentración en que se encuentran, características de peligrosidad asociadas a cada una de esas sustancias y peligrosidad global del residuo en función de la predominancia de sustancias peligrosas. Para la caracterización analítica se tomará en cuenta aspectos referentes a la toma de muestra, información previa así como las técnicas y métodos analíticos utilizados para la caracterización de residuos. Los resultados de la caracterización analítica se recogen en un informe de caracterización donde se detallan los protocolos empleados en la realización de los análisis, así como las conclusiones finales, determinando si el residuo es o no peligroso (Federación Asturiana de Consejos, 2006).

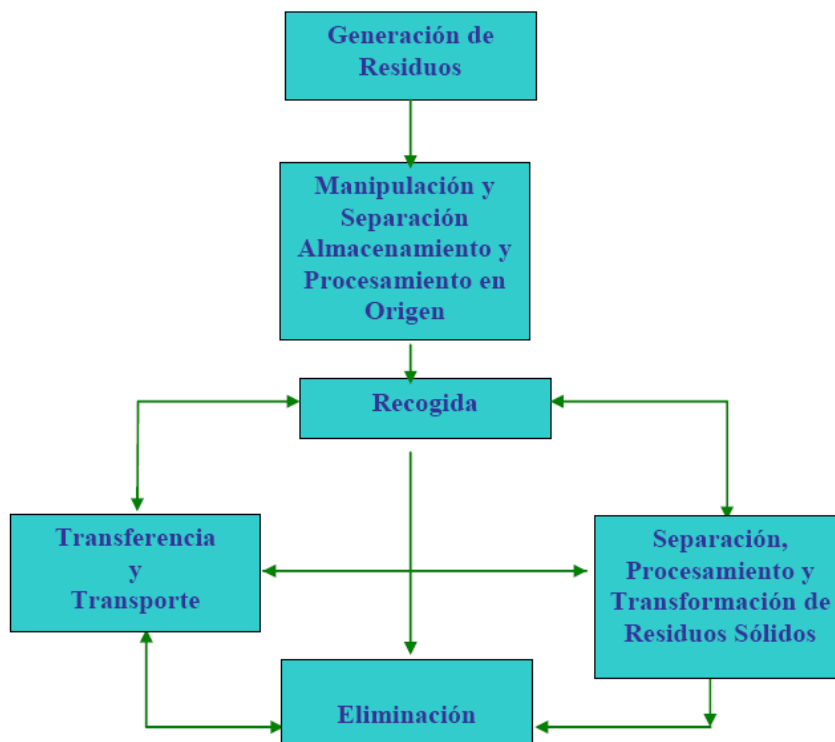
2.2.3.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)

Se denomina gestión integral de residuos domiciliarios al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman

un proceso de acciones para el manejo de residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población (Berent y Vedoya, 2006). Según CARE Internacional y AVINA (2012) la gestión integral de residuos sólidos (GIRS) se constituye en una estrategia que en el contexto del desarrollo local moviliza a todos los actores en torno al logro de objetivos comunes, relacionados con el fortalecimiento de la capacidad de gestión, ya sea comunitaria o municipal. La GIRS va dirigida a responder a la problemática de los residuos mediante soluciones viables y sostenibles, así como también por medio de la adopción de tecnologías apropiadas, la participación de las comunidades en todos los aspectos del manejo de los residuos y en el cuidado responsable del ambiente. Todo ello va encaminado a incidir positivamente en la situación de la salud pública en la comunidad, en el municipio y en el país y a que se tome en cuenta esta estrategia como un factor importante del desarrollo local.

En la Figura 1 se puede observar las etapas que comprende la gestión integral de residuos sólidos.

Figura 1. Etapas de la Gestión Integral de Residuos Sólidos



Fuente: CARE Internacional y AVINA (2012)

2.2.3.4. Generación y Disposición Inicial

Se considera generador a toda persona física o jurídica que produzca residuos en los términos de la Ley. El generador tiene la obligación de realizar el acopio inicial y la disposición inicial de los residuos de acuerdo a las normas complementarias que cada jurisdicción establezca. La disposición inicial de residuos domiciliarios deberá efectuarse mediante métodos apropiados que prevengan y minimicen los posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población. Los generadores, en función de la calidad y cantidad de residuos, y de las condiciones en que los generan se clasifican en Generadores individuales y Generadores especiales. Los parámetros para su determinación serán establecidos por las normas complementarias de cada jurisdicción. Se considera **generadores especiales** a aquellos generadores que producen residuos domiciliarios en calidad, cantidad y condiciones tales que, a criterio de la autoridad competente, requieran de la implementación de programas particulares de gestión, previamente aprobados por la misma. Se considera **generadores individuales**, a aquellos generadores que, a diferencia de los generadores especiales, no precisan de programas particulares de gestión (CARE Internacional y AVINA, 2012).

Según Zaror (1999) la generación de residuos abarca las actividades en la que los materiales son identificados con o sin ningún valor adicional, y bien son tirados o recogidos juntos para la evacuación. La generación de residuos es de momento, una actividad poco controlable. La reducción en el origen, aunque no esté controlada por gestores de residuos sólidos, actualmente está incluida en las evaluaciones del sistema como un método para limitar las cantidades de residuos generados.

2.2.3.5. Manipulación de residuos y separación, almacenamiento y procesamiento en el origen

El segundo de los seis elementos funcionales en el sistema de gestión de los residuos sólidos es la manipulación de residuos, la separación, el

almacenamiento y el procesamiento en origen ó pre-recogida. La manipulación y la separación de residuos comprenden todas aquellas operaciones que se llevan a cabo en referencia a los residuos sólidos urbanos y hasta su ubicación en los lugares de almacenamiento para su recogida (Zaror, 1999). Puede distinguirse dos tipos de pre-recogida como se observa en la Figura 2.

- **Pre-recogida sin selección:** En este caso no se lleva a cabo ninguna manipulación ni separación de los residuos sólidos urbanos en origen por parte del ciudadano.
- **Pre-recogida con selección:** Con este tipo de pre-recogida se separan las fracciones en origen.

Figura 2. Tipos de pre-recogida



Fuente: (Zaror, 1999).

2.2.3.6. Recogida

Incluye la recogida misma tanto de elementos sólidos como reciclables, y también el transporte de estos materiales, al lugar de disposición final. Este lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales, una estación de transferencia o un vertedero. La recolección es el elemento de gestión que incluye las actividades de traslado de los residuos desde el lugar donde son depositados por los ciudadanos hasta el camión recolector, carga al camión, transporte a los puntos de transferencia o de

tratamiento y por último descarga de los residuos en dicho lugar (Zaror, 1999).

Dentro de la gestión de los residuos sólidos urbanos, la recogida constituye la fase de mayor envergadura y en algunos aspectos, la más importante, pudiendo llegar a representar entre el 70 y el 90% de los costes del servicio. La recolección de residuos sólidos urbanos no seleccionados es una de las operaciones más complejas y costosas en la gestión de residuos. Con esta operación se pretende recoger y transportar hasta la zona de tratamiento o eliminación todos los residuos sólidos urbanos no seleccionados de todas las viviendas, comercios, industrias. De igual manera la recogida selectiva de residuos consiste en la organización de un servicio particular para cada uno de los elementos que se quieran recolectar selectivamente (vidrio, papel, plástico, etc.). Esta es una herramienta imprescindible para que no vayan a parar al vertedero o incineradora todas aquellas fracciones de la basura que pueden ser aprovechadas y recicladas ni aquellos residuos especiales (tóxicos y peligrosos) que pueden representar un problema para el medio ambiente (Zaror, 1999).

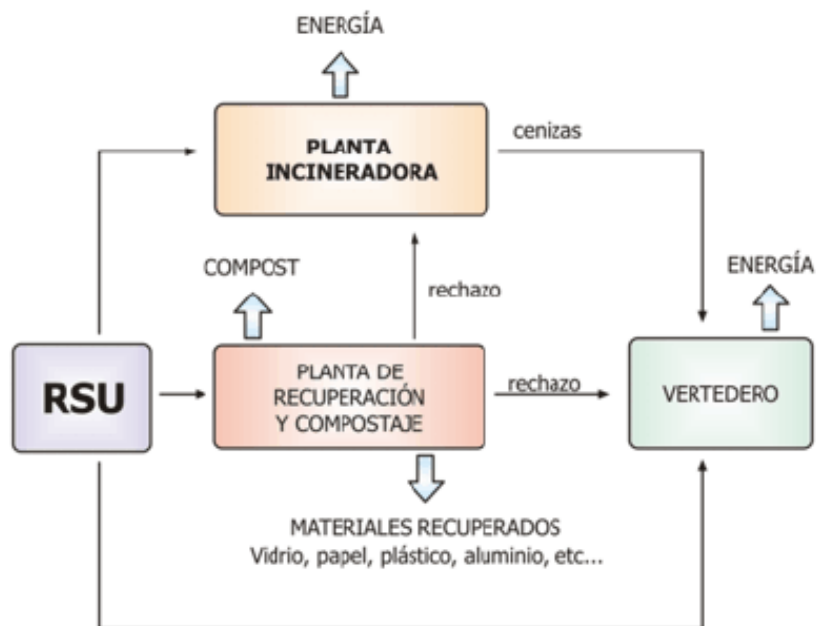
Según Zaror (1999) existen también diferentes tipos de recogida de residuos entre las cuales están recogida manual, mecanizada y neumática.

- **Manual:** Los operarios descargan las bolsas manualmente en el camión.
- **Mecanizada:** El camión está provisto de un sistema mecánico de descarga de contenedores.
- **Neumática:** Se está implantando en numerosos núcleos urbanos y se realiza a través de tuberías instaladas por la ciudad que conecta directamente los punto de recogida, próximos a los domicilio, con el centro receptor. Desde este centro receptor los residuos son trasladados hasta el centro de tratamiento.

2.2.3.7. Separación procesamiento y transformación de residuos sólidos

La separación y el procesamiento de residuos que han sido separados en el origen y la separación de residuos no seleccionados normalmente tienen lugar en las instalaciones de recuperación de materiales, estaciones de transferencia, instalaciones de incineración y lugares de evacuación. El proceso frecuentemente incluye: la separación de objetos voluminosos, la separación de los componentes de los residuos por tamaño utilizando cribas, la separación manual de los componentes de los residuos; la reducción de tamaño mediante trituración; la separación de metales féreos utilizando imanes, la reducción de volumen por compactación, y la incineración. Los procesos de transformación se emplean para reducir el volumen y el peso de estos residuos que han de evacuarse, y para recuperar productos de conversión de energía. La fracción orgánica de los RSU puede ser transformada mediante una gran variedad de procesos químicos y biológicos. El proceso de transformación química más frecuentemente utilizado es la incineración, que se usa conjuntamente con la recuperación de energía, en forma de calor. El proceso de transformación biológica más comúnmente utilizado es el compostaje aerobio. La selección de una serie dada de procesos dependerá de los objetivos buscados en la gestión de residuos. En la Imagen 3 se muestran los principales tratamientos que pueden aplicarse a los RSU, vertido controlado, incineración, recuperación de materiales y, finalmente, el citado compostaje de la materia orgánica (Zaror, 1999).

Figura 3. Posibles tratamientos de los RSU



Fuente: (Zaror, 1999)

2.2.3.8. Transferencia y transporte

Comprende dos pasos la transferencia de residuos sólidos desde un vehículo de recogida pequeño hasta un equipo de transporte más grande y el transporte subsiguiente de los residuos normalmente a través de grandes distancias a un lugar de procesamiento o evacuación. La transferencia normalmente tiene lugar en las estaciones de transferencia (Zaror, 1999). Algunas ventajas de las estaciones de transferencia se mencionan a continuación:

- **Economía en el transporte:** Los vehículos empleados en las instalaciones de transferencia, pueden transportar mayor cantidad de residuos. La carga útil puede llegar a 18 - 25 toneladas por unidad, mientras que la capacidad de los camiones recolectores se encuentre entre 4 y 10 toneladas.
- **Ahorro de trabajo:** Para la recolección se necesitan dos o tres operarios y un conductor. Para la transferencia sólo se necesita un conductor. **Ahorro de energía:** Los consumos de combustible

expresados en t/km (tonelada transportada por kilómetro recorrido) son menores en los vehículos de transferencia.

- **Versatilidad:** Los sistemas de transferencia permiten cambiar el destino final de los residuos, sin perturbar la actividad de recolección.
- **Horarios de trabajo:** Permite la implementación de horarios diurnos de trabajo.

2.2.3.9. Eliminación

Es la última etapa operacional del sistema de gestión de residuos sólidos y corresponde al último destino de todos los residuos. Actualmente la práctica común en los países en vías de desarrollo es el basurero a cielo abierto. Los basureros municipales deben ser clausurados, puesto que pueden ser causantes de múltiples enfermedades, además de contaminan el aire, el suelo y el agua y deterioran el paisaje natural y por supuesto la calidad de vida de la población, por las quemas, humos y olores nauseabundos (Zaror, 1999). Un relleno sanitario está lejos de ser un botadero a cielo abierto, es una instalación donde se utilizan principios de ingeniería, para la disposición en el suelo, confinamiento y cobertura de los residuos sólidos, para minimizar los riesgos a la salud y seguridad de la población y proteger el medio ambiente, teniendo cuidado por los líquidos y gases generados como producto de la descomposición de la materia orgánica.

2.2.4. Estrategias de minimización de residuos

Las medidas o estrategias de minimización de residuos sirven como base para que las empresas puedan, por sí mismas, enfrentar el problema de la contaminación ambiental y contribuir a su solución. Posteriormente, los generadores de residuos en colaboración con las autoridades, asociaciones, empresas prestadoras de servicios de manejo y reciclaje de residuos y los fabricantes, pueden lograr soluciones integrales o parciales para evitar o bien minimizar la generación de residuos. Las medidas de minimización de residuos no solamente se refieren a aspectos técnicos,

también deben considerarse los costos y potenciales de ahorro, en comparación con los costos reducidos de disposición o la generación de costos adicionales, por ejemplo, por inversiones.

Según la Comisión Ambiental Metropolitana (1998) las medidas para evitar o minimizar la generación de residuos se pueden clasificar en Medidas relativas a la organización, Medidas relativas a materiales, Medidas relativas a los procesos y Medidas relativas al control o manejo de emisiones y/o residuos.

2.2.4.1. Medidas relativas a la organización

Como medidas organizativas se incluyen medidas para evitar o minimizar la generación de residuos, las cuales no implican necesariamente cambios en los procesos, sustitución de materiales o tratamiento de emisiones. Dentro de estas medidas se incluyen actividades dirigidas a la verificación y control de calidad, al manejo de materiales, al almacenamiento, a la inspección y mantenimiento, y a la seguridad e higiene en la planta. Estas medidas organizativas tienen como objetivo reducir el volumen de los residuos y en general implican una reorganización de la planta (Comisión Ambiental Metropolitana, 1998).

Verificación y control de calidad

- Instrumentación de los estándares ISO-9000 (o un sistema de control de calidad similar) e ISO-14000 para asegurar la calidad de los productos y reducir el volumen de productos fuera de especificación y por lo tanto la generación de residuos.
- Llevar un control de los consumos de materia prima mediante la compra mínima necesaria, mejorar la localización de los materiales y el seguimiento de su calidad y caducidad y modificar el tamaño de los lotes de compra.

- Modificar los procedimientos utilizados en la manipulación y el almacenamiento de los materiales y residuos peligrosos, con el fin de concientizar a los empleados respecto al riesgo de manipularlos.
- Adoptar procedimientos que disminuyan la posibilidad de fugas en la planta. Contener las fugas instalando charolas de goteo y protección contra salpicaduras. Evitar la contaminación del agua de lluvia y por consiguiente, evitar la necesidad de tratarla.

Almacenamiento

Se recomienda contar con un almacén de residuos peligrosos que cumpla con las características especificadas en la normatividad ambiental vigente, algunas consideraciones son Requisitos de seguridad específicos, Muros y fosa de contención para soportar posibles derrames, Canales de recolección, Piso con sellado adecuado, Extintores compatibles con las sustancias manejadas en las distintas áreas, Área techada o recipientes cubiertos de la intemperie (aún los vacíos utilizados para el manejo de materias primas y residuos peligrosos).

Deberán almacenarse por separado los distintos tipos de residuos según su peligrosidad, estado líquido o sólido, o principales contaminantes, para aumentar su potencial de reciclaje y recuperación.

Inspección y mantenimiento

El mantenimiento preventivo consiste en la inspección y limpieza periódica de los equipos, el mantenimiento preventivo reduce la cantidad de residuos y emisiones generados debido a fugas, averías y productos fuera de especificación. Además, aumenta la vida útil de los equipos, disminuye el tiempo de parada debido a fallas y averías y mejora la productividad.

Algunas prácticas a considerar en el mantenimiento preventivo que contribuyen a la minimización de residuos y emisiones son utilizar hojas de instrucciones para los equipos, inspeccionar periódicamente los equipos y las operaciones, crear tarjetas de datos o informatizar el

historial de los equipos, realizar un seguimiento de la evolución de costos de mantenimiento para cada equipo, incluyendo los residuos y emisiones generados.

Seguridad e higiene en la organización / industria

Mejorar las condiciones de seguridad e higiene en el almacén de materia prima y de producto, tanto para prevenir incendios y explosiones, como para evitar posibles derrames. Proveer a los operadores con equipo de protección y seguridad adecuados (protectores contra ruido, guantes, mascarillas, botas, lentes de protección, cascos, etc.), los cuales deben estar disponibles en todo momento. Contar con las fichas de seguridad de todas las materias primas que se utilizan, las cuales deben estar a la mano y contener la información necesaria sobre acciones a seguir en caso de accidente.

Medidas relativas a los materiales

Como medidas relativas a los materiales se incluyen solamente aquellas que implican un control o una sustitución, de las materias primas y sustancias auxiliares utilizadas, por materiales menos dañinos al ambiente, a la salud humana, con menor peligrosidad o que puedan ser manejados con mayor facilidad.

Adquisición de materias primas

Algunas consideraciones al momento de adquirir la materia prima para minimizar residuos son:

- Incorporar una política de compra responsable de materias primas: trabajar conjuntamente con los proveedores para dar preferencia a materias menos contaminantes o peligrosas.
- Realizar análisis de las materias primas para evaluar su efecto en los distintos procesos y prevenir así costosos errores de producción.

- Acordar con los distribuidores que las materias primas sean distribuidas en contenedores retornables y reusables, que no deban ser lavados en las instalaciones.
- La estandarización de los materiales, es decir, utilizar el menor número posible de compuestos diferentes para un mismo propósito, tiene múltiples ventajas.

2.2.4.2. Medidas relativas a los procesos

Como medidas relativas a los procesos se incluyen solamente aquellas que implican cambios en los procesos de producción, incluyendo la sustitución de maquinaria. Esto puede implicar no solamente un incremento en la eficiencia de producción y disminución en los requerimientos de materia prima, sino también una reducción de los volúmenes de residuos generados y/o un cambio en las características de los mismos.

En un proceso de producción que ya está funcionando, se debe intentar:

- Maximizar el tamaño de las cargas para disminuir la frecuencia de limpieza de los equipos, ya que estas operaciones normalmente generan grandes volúmenes de residuos.
- Dedicar un equipo de proceso a un solo producto para disminuir la necesidad de mantenimiento, inspección, control y limpieza.
- Procurar disminuir la apertura de mezcladores y reactores, que emiten vapores.
- Alterar la secuencia de las operaciones en el proceso de producción para minimizar la generación de residuos.
- Estudiar el ajuste de los parámetros de control, tales como temperatura del proceso, tiempo de estancia en el reactor, presión, etc., que contribuyen a la pérdida de materiales.

2.2.4.3. Requisitos para registrarse en el MAE como generador de residuos peligrosos

El Acuerdo N° 026 del Ministerio del Ambiente del Ecuador expedido en el 2008, presenta los requisitos para el registro como generador de residuos peligrosos. Por lo tanto una persona que desee ingresar a este registro deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Registro como generador de desechos peligrosos

Los generadores que conforme al reglamento están obligados a registrarse ante el Ministerio del Ambiente o la AAAR deberán entregar en oficinas de MAE o de la AAAR o incorporar al portal electrónico del MAE, la siguiente información:

A. Información general del generador

- a) Nombre, denominación o registro único de contribuyentes, domicilio.
- b) Actividad productiva principal.
- c) Sector Industrial o Servicios.
- d) Nombre del representante legal y técnico.
- e) Fecha de inicio de operaciones.

B. Información específica de generación de desechos peligrosos

- a) Clasificación de los desechos peligrosos que estime generar.
- b) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los desechos peligrosos por los cuales solicite el registro.
- c) Envasado, etiquetado y almacenamiento temporal.
- d) Reciclaje o reuso dentro de la instalación.
- e) Prestadores de servicio de recolección y transporte.
- f) Manejo fuera de la instalación.
- g) Disposición final.
- h) Sustancias químicas peligrosas involucradas en la generación de DP

Para el ingreso de la información de los incisos a y b se anexa el formulario MA-SGDHG-RP-01

C. Información complementaria

- a) Informe de regulación municipal y si cuenta con licencia ambiental derivada de la evaluación de impacto ambiental presentar la resolución ministerial.

Una vez que el generador de desechos peligrosos presente su hoja general de registro (formulario No. MA-SGD-HG-01), su registro como generador de desechos peligrosos (formulario No. MA-SGD-RG-01) y la información complementaria ante el Ministerio del Ambiente o a la AAAR o se incorpore en el portal del Ministerio del Ambiente se deberá verificar.

- b) El llenado correcto del formulario de registro como generador de desechos peligrosos. Asegurarse de que el formulario se llene en forma legible y que los campos 1,2,3,6,7,8,9 y 10 se encuentren llenos.

La revisión de los formularios de registro debidamente llenados se efectuará a través del personal de la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable Acreditado.

Una vez que se verifica que se cumple con los requisitos de entrega o llenado de formularios a través del portal del Ministerio del Ambiente, se asignará un Número de registro como generador de desechos peligrosos de acuerdo a la siguiente clave.

Fecha de solicitud (mes-año), iniciales de la Subsecretaria, número consecutivo. Si las solicitudes de registro son recibidas directamente en el Ministerio del Ambiente en Quito y Guayaquil se procederá al ingreso de la información a la base de datos del sistema de gestión de desechos peligrosos.

Las solicitudes de registros les podrán realizar el generador a través del portal electrónico del Ministerio del Ambiente en donde en forma

automática procederán las solicitudes que cumplan con el llenado de campos obligatorios y de acuerdo a criterios establecidos entre el Ministerio del Ambiente y las Autoridades Ambiental Aplicación responsables.

2.2.4.4. Emisión del registro como generador de desechos peligrosos

Los generadores de desechos peligrosos que presentaron su registro y no realizan actividades de manejo de desechos en sus instalaciones que impliquen el reuso, reciclaje, tratamiento, incineración, coprocesamiento o disposición deberán obtener su registro de desechos peligrosos de acuerdo a lo siguiente.

El registro ambiental comprenderá, entre otras condiciones, el análisis de la capacidad del generador para un adecuado manejo de desechos peligrosos que cumpla con lo establecido en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos.

En la emisión del registro se notificará al generador la responsabilidad de elaborar un plan de manejo específico para los desechos peligrosos el cual no tendrá que ser presentado a la autoridad ambiental, no obstante el generador establecerá, en forma voluntaria y de acuerdo a su conocimiento y experiencia en el manejo de los desechos peligrosos que genera, una forma de manejo segura y en cumplimiento con la normatividad vigente, en donde se establezcan de ser posible medidas de valorización y minimización de los desechos peligrosos.

Aprobación (Inciso b) Artículo 25) Si el Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental Aplicación responsable considera que la información proporcionada en el registro como generador de desechos peligrosos satisface y cumple los requerimientos previstos en su sub-sistema de gestión de desechos peligrosos, lo aprobará. Si la solicitud de registro como generador fuese observada, la autoridad ambiental de aplicación deberá fijar las condiciones o requisitos que el promotor deberá cumplir,

en un término de 30 días, contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud de registro.

**2.2.4.5. Preparación del oficio de asignación de número de registro
(se adjunta formato para tal efecto)**

El Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental Aplicación responsable notificará la aprobación de registro de generador de desechos peligrosos mediante la emisión de una resolución que contendrá (Se anexa formato de resolución)

- a. N. de Registro como generador de desechos peligrosos.
- b. La Especificación de cuáles desechos peligrosos están amparados por el registro.
- c. El número de la libreta de registro de almacenamiento temporal de desechos peligrosos (inventario).
- d. El código para la declaración anual de desechos peligrosos.
- e. El código del manifiesto único.
- f. La especificación de las instalaciones autorizadas para la generación.
- g. Los términos en los que se otorga el registro en donde se especifique las obligaciones a las que quedará sujeto el regulado para un adecuado control sobre la generación de desechos peligrosos.

El registro contendrá entre otros: el señalamiento de todos y cada uno de los demás requisitos, condiciones y obligaciones aplicables para llevar a cabo la actividad de manejo de desechos peligrosos.

El promotor podrá presentar, cuantas veces estime conveniente, nuevas solicitudes de registro que satisfagan todas las condiciones técnicas y legales, del sub-sistema de gestión de desechos peligrosos con referencia a las observaciones que dieron lugar a la resolución desfavorable.

Emisión de la orden de pago del registro de personas naturales o jurídicas que generen o manejen desechos peligrosos

Una vez verificados los requisitos mencionados el Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable extenderá la orden de pago correspondiente:

- Utilizar el formato respectivo numerado de la orden de pago.
- Llenar el formato con la información pertinente: razón social, RUC, dirección, aplicación para (generador) o licencia de gestión de desechos (prestador de servicios), observaciones (si las hubiere), fecha de emisión de la orden de pago, nombre de la persona que emite la orden, cargo y firma.
- Especificar el monto de la orden de pago:

Para generador: El valor mínimo constante será de 100,00 USD. Artículo 11 del Libro IX del Texto Unificado de Legislación Ambiental, “Registro de personas naturales o jurídicas que generen y manejen desechos peligrosos.

Nota: La orden de pago deberá ser llenada por el funcionario responsable del Ministerio del Ambiente o de la Autoridad Ambiental Aplicación responsable quien sumillará el documento y lo sellará con el logo correspondiente.

- Sellar la orden de pago.
- Confirmar que la orden de pago conste de cuatro (4) partes: un original y tres copias.

La orden original con dos copias se proporcionará al solicitante.

Temporalidad del registro

El registro para el generador tendrá una vigencia indefinida

Formatos para la solicitud de registro para el generador de desechos peligrosos

El Ministerio del Ambiente a través de la Dirección de Control y Prevención de la Contaminación (Quito) y la Subsecretaría de Gestión Ambiental Costera (Guayaquil) de proporcionará los formularios de solicitud a las Autoridades Ambientales Aplicación y a los generadores para la aplicación del presente procedimiento.

Se anexan los documentos Formulario General de Registro (MA-SGD-HGR), Formulario de Registro como empresa generadora de desechos peligrosos (MA-SGDRG), Formulario de declaración anual de generación y manejo de desechos peligrosos (MASGD-DA) y Formato de resolución de registro.

2.2.4.6. Evaluación de impacto ambiental (EIA)

La gestión ambiental contribuye a promover el desarrollo sostenible, a través de políticas, normas y actividades operativas y administrativas estrechamente vinculadas y que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida. Para lo cual se requieren de la aplicación de diversos instrumentos, uno de los instrumentos ambientales más usados por las instituciones gubernamentales es la EIA, cuyo sustento racional y metódico se basa en decidir si se debiese avanzar con una propuesta basándose en la comprensión y evaluación de las consecuencias ambientales de su implementación (Espinoza, 2007).

Es importante conocer tres conceptos claves para poder entender la EIA, uno de ellos es el **Proceso de Evaluación Ambiental (EIA)** entendido como el conjunto de requisitos, pasos y etapas que deben cumplirse para que un análisis ambiental preventivo sea suficiente como tal según los estándares internacionales. Otro es el **Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA)** entendido como la forma de organización y administración del proceso de EIA según la realidad y capacidad de quien lo aplique y,

finalmente el concepto de **Estudio de Impacto Ambiental** entendido como el o los documentos(s) que sustenta(n) el análisis ambiental preventivo y que entrega(n) los elementos de juicio para tomar decisiones informadas en relación a las implicaciones ambientales de las actividades humanas (Espinoza, 2007). Por lo tanto el propósito de la EIA es contribuir a la protección ambiental facilitando la toma de decisiones en torno al logro de los objetivos de una propuesta, minimizando sus efectos ambientales, o bien previniendo acciones cuyo costo ambiental se considere inaceptable, bajo este contexto la EIA puede ser vista como una herramienta importante que contribuye al desarrollo sostenible al proporcionar información necesaria para tomar decisiones adecuadas (Brady, 2005).

2.2.4.7. Contenidos de los EIAs

Los EIAs deben contener contenidos mínimos que suministren lineamientos básicos y aspectos genéricos, independientemente de la necesaria especificidad que deben tener de acuerdo a cada acción que los motivan, con la finalidad de ser el sustento para la toma de decisiones.

Los contenidos genéricos de un Estudio de Impacto Ambiental según Espinoza (2007) se resumen en nueve puntos importantes que se citan y detallan a continuación:

A. Contenidos Resumen Ejecutivo

- a) Fecha
- b) Título de la propuesta, descripción y ubicación
- c) Nombre del proponente
- d) Nombre de la organización que prepara el informe del EIA
- e) Impactos significativos
- f) Recomendaciones para mitigación/compensación
- g) Seguimiento propuesto

B. Descripción detallada del proyecto, con énfasis en características o actividades que implican riesgos o que generan impactos

- a) Situación
- b) Estrategias de planificación, diseño e implementación
- c) Insumos (agua, energía y equipamiento)
- d) Planificación de procesos y productos
- e) Ayuda visual de ilustraciones (mapas, fotos, dibujos y otros)
- f) Características técnicas, económicas y ambientales
- g) Alternativas

C. Determinación de impactos ambientales

- a) Descripción de impactos (negativos/positivos, reversibles, irreversibles, corto/largo plazo, etc.)
- b) Identificación de medidas para reducir o mitigar impactos
- c) Cuantificación y asignación de financiamiento y/o valoración económica de las medidas de mitigación y de los impactos ambientales
- d) Identificación de estudios para llenar vacíos de información
- e) Identificación, análisis y jerarquización de impactos
- f) Incertidumbre y vacíos en el conocimiento
- g) Conformidad con los estándares y regulaciones
- h) Criterios usados para evaluar la significancia

D. Descripción del ambiente del área de estudio

- a) Características de la línea base y otros datos a utilizar, incluyendo comentarios sobre su confiabilidad o deficiencia.
- b) Ambiente físico
- c) Ambiente biológico
- d) Características sociales y culturales
- e) Otras (especificar cualquier muestreo, mapa o recurso especial requerido)

E. Descripción de consideraciones legales y reglamentarias

F. Descripción y análisis de alternativas

- a) Descripción de alternativas estudiadas
- b) Comparación ambiental de alternativas

G. Desarrollo del plan de manejo ambiental

- a) Objetivos
- b) Requisitos de ejecución
- c) Tareas y cronograma
- d) Presupuesto
- e) Responsables
- f) Gerenciamiento de impactos
- g) Responsabilidades para la ejecución de medidas
- h) Medidas de mitigación/compensación propuestas
- i) Prevención de riesgos y respuestas a contingencias
- j) Detalle del programa de seguimiento
- k) Informes, auditorías y ajustes posteriores
- l) Participación de la comunidad
- m) Capacitación propuesta

H. Identificación de requerimientos institucionales relativos a la implementación de las medidas de mitigación y seguimiento

I. Materiales de Apéndices

- a) Términos de referencia usados
- b) Información técnica
- c) Glosario
- d) Siglas, abreviaturas
- e) Resultados y estadísticas de línea base
- f) Resumen del programa de participación pública
- g) Fuentes de información y referencias bibliográficas
- h) Metodología del trabajo
- i) Detalles del grupo de estudio

Específicamente un estudio de impacto ambiental debe entregar determinada información en cada uno de sus capítulos, a continuación se detallan los de mayor importancia.

Descripción del proyecto: En esta fase se describen todas las acciones que podrían tener impactos ambientales significativos, tanto en las etapas de construcción, operación y abandono. Entre otros se deben incluir los siguientes aspectos:

- a) Resumen ejecutivo
- b) Descripción de la acción, identificando proponente, tipo y monto del proyecto, etapa del proyecto, tecnología empleada, objetivos y justificación, descripción general del proyecto con sus obras complementarias
- c) Marco de referencia legal y administrativo, en este apartado se deben especificar los aspectos legales y administrativos que están asociados a la temática ambiental del proyecto, especialmente en relación al cumplimiento de las normas y obtención de licencias ambientales.
- d) Localización que debe presentar la ubicación geográfica y político-administrativa de la acción y los impactos ambientales que se deriven de ella.
- e) Envergadura de la acción que debe establecer el área de influencia, generando una descripción de la superficie involucrada en función de los impactos ambientales significativos. Se describen aspectos como tamaño de la obra, volumen de producción, número de trabajadores, requerimientos de electricidad y agua, atención médica, educación, caminos, medios de transporte, entre otros.
- f) Tipos de insumos y desechos, dentro de este apartado se describen las materias primas utilizadas y su volumen, fuentes de energía, cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y/o gaseosas, así como la tasa a la cual se generarán y la disposición y manejo de los desechos, los planes de manejo de los recursos, volúmenes y tasa de extracción, orígenes de los insumos y otros aspectos relevantes para identificar el impacto ambiental del proyecto.

Antecedentes del área de influencia del proyecto (línea base): En esta fase deben incluirse parámetros ambientales en la medida que representen los impactos ambientales significativos. Se deben incorporar aspectos significativos como:

- a) Descripción de depósitos o tratamiento de desechos, uso actual y valor del suelo, división de la propiedad, grado de avance industrial-residencial, capacidad de uso y topografía, categoría de área protegida y equipamiento e infraestructura básica, entre otros.
- b) Descripción de la ubicación, extensión y abundancia de fauna y/o flora, características y representatividad de los ecosistemas. Se analiza tanto la calidad como la fragilidad de los ambientes involucrados.
- c) Descripción del medio físico (agua superficial y subterránea, aire y suelo) en cuanto a sus características (parámetros físico-químicos, estado de contaminación, etc.) y sus dinámicas
- d) Descripción de los sitio relativos a monumentos nacionales, áreas de singularidad paisajística, sitios de valor histórico-arqueológico o cultural, entre otros
- e) Descripción de parámetros demográficos, de características socioeconómicas, de calidad de vida, de cantidad de personas afectadas, costumbres, valores y rasgos culturales entre otras variables.

Identificación, análisis y valorización de los impactos: En esta fase se identifican los impactos positivos y negativos derivados de la construcción, operación y abandono de la acción. La valorización de los impactos y la elección de las técnicas deben velar porque ellas:

- a) Analicen la situación ambiental previa (antecedentes o línea base) en comparación con las transformaciones esperadas del ambiente
- b) Prevean los impactos directos, indirectos y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes físico-naturales, socio-económicos, culturales y estéticos del ambiente

- c) Enfatizan en la pertinencia de las metodologías usadas en función de la naturaleza de acción emprendida, las variables ambientales afectadas y el área involucrada.
- d) Utilicen variables ambientales representativas para medir impactos y justifiquen la escala, el nivel de resolución y el volumen de los datos, la replicabilidad de la información, la definición de umbrales de impactos y la identificación de impactos críticos o inadmisibles e impactos positivos
- e) Consideren las normas y estándares nacionales existentes en la materia y área geográfica de que se trate

Y finalmente un punto muy importante que debe contener la EIA es el **Plan de Manejo Ambiental** el cual una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los impactos ambientales se incluyen los siguientes aspectos de manera general:

- a) Análisis de las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la fase anterior, impliquen impactos no deseados
- b) Descripción de procesos, tecnologías, acciones y otros, que se hayan considerado para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda
- c) Programa de mitigación con las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en la construcción, operación y abandono de las obras e instalaciones
- d) Programa de medidas compensatorias con las actividades tendientes a lograr transacciones ambientales para manejar los impactos sin posibilidades de mitigación
- e) Programa de prevención y control de riesgos, con las medidas ante los eventuales accidentes tanto en la infraestructura o insumos como en los trabajos de construcción, operación y abandono de las obras
- f) Programa de contingencias con las acciones para enfrentar los riesgos identificados en el punto anterior

g) Programa de seguimiento, evaluación y control, con los antecedentes necesarios para verificar la evolución de los impactos ambientales, seguir adecuadamente el comportamiento de la línea base, revisar las acciones de mitigación y compensación propuestas en el estudio de impacto ambiental, y realizar auditorías para ajustar el comportamiento de las obras a las condiciones ambientales deseadas.

CAPÍTULO III

3. Materiales y métodos

3.1. Localización y duración de la investigación

3.1.1. Localización

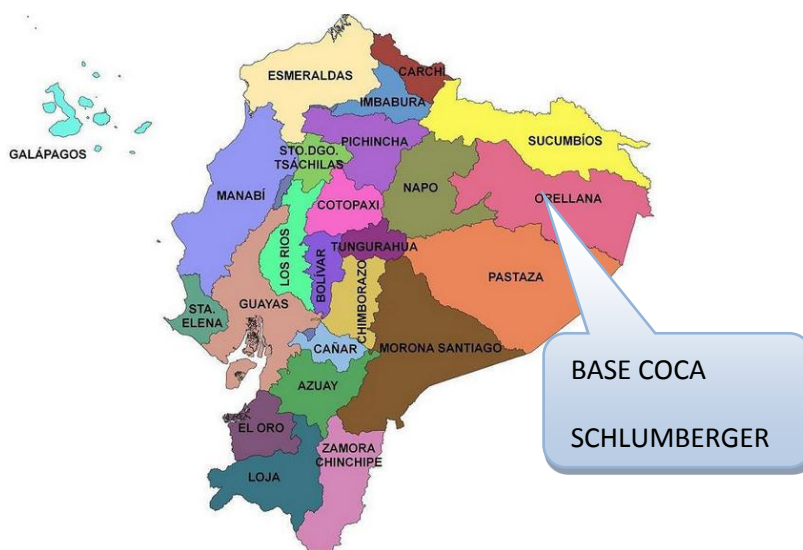
El área de estudio se ubica en La Base Coca de empresa Schlumberger, localizada a 1 ½ Km Vía Los Zorros, Barrio “Flor de Oriente” perteneciente a la Parroquia Puerto Francisco de Orellana, Cantón Francisco de Orellana, Provincia de Orellana.

Tabla 4: Ubicación Geográfica de la Investigación.

Ref.	UTM – Zona 18 sur / WGS-84			Altitud msnm
	X	y	Referencia	330
	0291425	10009195	Vértice 1	
	0291555	10009133	Vértice 2	
	0291487	10008996	Vértice 3	
	0291263	10009139	Vértice 4	

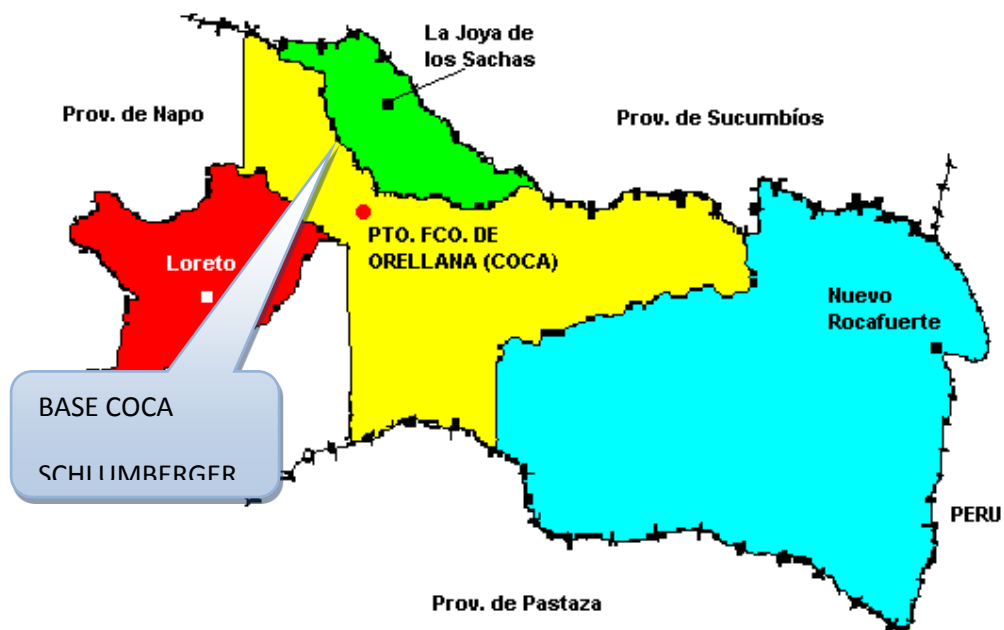
Fuente: Estudio de Impacto Ambiental, Ecoconsult Cía. Ltda., 2010

Figura 4. Ubicación de Schlumberger a nivel Provincial



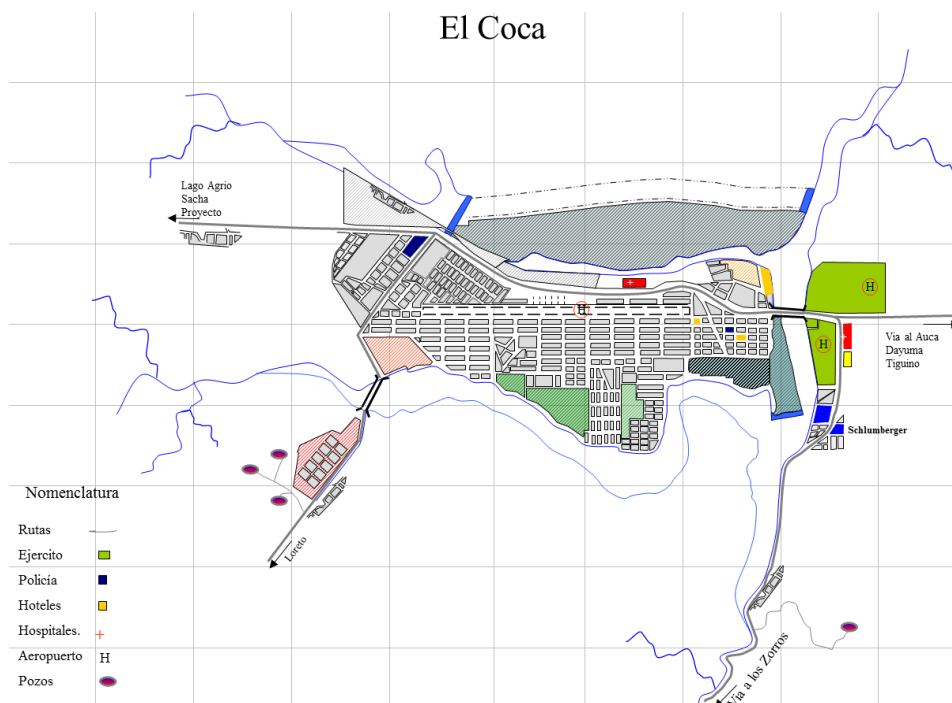
Fuente: (Didácticos Mikater y Propia autoría, 2013)

Figura 5: Ubicación de la investigación a nivel cantonal



Fuente: (Mapa de la Provincia de Orellana, Banco del Estado, 2013)

Figura 6: Ubicación de la investigación a nivel ciudad



Fuente: (SIISE, 2013)

3.2. Condiciones meteorológicas

Según el INAMHI las condiciones meteorológicas de la ciudad del Coca comprenden a los datos detallados en la tabla a continuación.

Tabla 5: Datos meteorológicos de la ciudad del Coca.

Año	Temperatura °C	Heliofanía	Humedad %	Precipitación mm
2000	26.9	1606.4	78	3545.9
2001	26.6	1391.5	78	3078.4
2002	27.1	1390.1	77	3782.8
2003	26.5	1195.1	79	3058.7
2004	27.2	1525.8	78	3191.8
2005	27.2	1442.8	78	2767.2
2006	26.4	1422.9	79	3140.9
2007	26.6	1436.0	79	3102.5
2008	26.4	1429.4	80	2159.3
2009	26.9	1391.0	79	3198.9
2010	27.4	1124.6	78	2397.0
2011	27.0	1396.1	77	3113.6
2012	322.2	16751.8	940	36537.0
Promedio	26.9	1396.0	78	3044.8

Fuente: Dirección de aviación del Cantón Francisco de Orellana, 2012

3.3. Materiales y Equipos

3.3.1. Materiales

- **Insumos de Oficina:** Se usó este material durante todo el desarrollo de la presente tesis, el cual fue proporcionado por la empresa SLB.
- **Equipo de protección personal:** El mismo que sirvió para el cuidado integral del investigador, para protegerse durante la manipulación de los residuos sólidos.

- **Mochila:** Instrumento de utilidad personal para llevar todos los materiales y equipos al campo.
- **Cinta métrica de 100m:** Sirvió para medir las áreas que se encontraban en investigación durante el levantamiento de datos de campo.
- **Herramientas menores:** Se refiere a instrumentos como: pala, pico, recipientes de varias medidas, saquillos, balde, machete, linterna, fundas plásticas, guantes de nitrilo, que se usó para la toma de muestra, limpieza de áreas y caracterización de residuos.

3.3.2. Equipos

- **Laptop:** Se usó para el procesamiento de información, así como para el almacenamiento de los datos obtenidos.
- **Cámara digital:** Se usó para la toma de fotografías de los sucesos más importantes durante la realización de la investigación.
- **Balanza:** Se utilizó para pesar los residuos y determinar la cantidad producida.
- **Calculadora:** Se utilizó para la suma de cantidades de residuos que se generaron en los últimos tres meses.
- **GPS:** Se usó para la toma de coordenadas geográficas.
- **Vehículo:** Se usó durante todo el transcurso de la investigación para la logística del investigador.

3.4. Factores de estudio

Es el conjunto de elementos involucrados en el estudio, para lo cual consideraremos:

3.4.1. Gestión Integral de los Residuos

La Gestión Integral de residuos sólidos hace referencia al conjunto de actividades: generación, disposición inicial, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final, conocimiento de los empleados y documentos que se utilizan en la gestión de los residuos sólidos.

3.4.2. Recipientes e instalaciones para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos

Comprende el área en donde se almacena temporalmente los residuos que se originan en los talleres y las actividades de los pozos.

Hace referencia a todos los tachos que existen en los talleres y puntos ecológicos ubicados en los alrededores de la base, recipientes que se utilizan para la recolección de los residuos en las actividades de los pozos.

3.4.3. Caracterización de los residuos

La caracterización de los residuos sólidos consiste en identificar la cantidad, tasa de generación y propiedades pertinentes del tipo de residuo que generan las operaciones de la empresa.

3.4.4. Medio Físico

Se determinará las afectaciones al agua, suelo y aire.

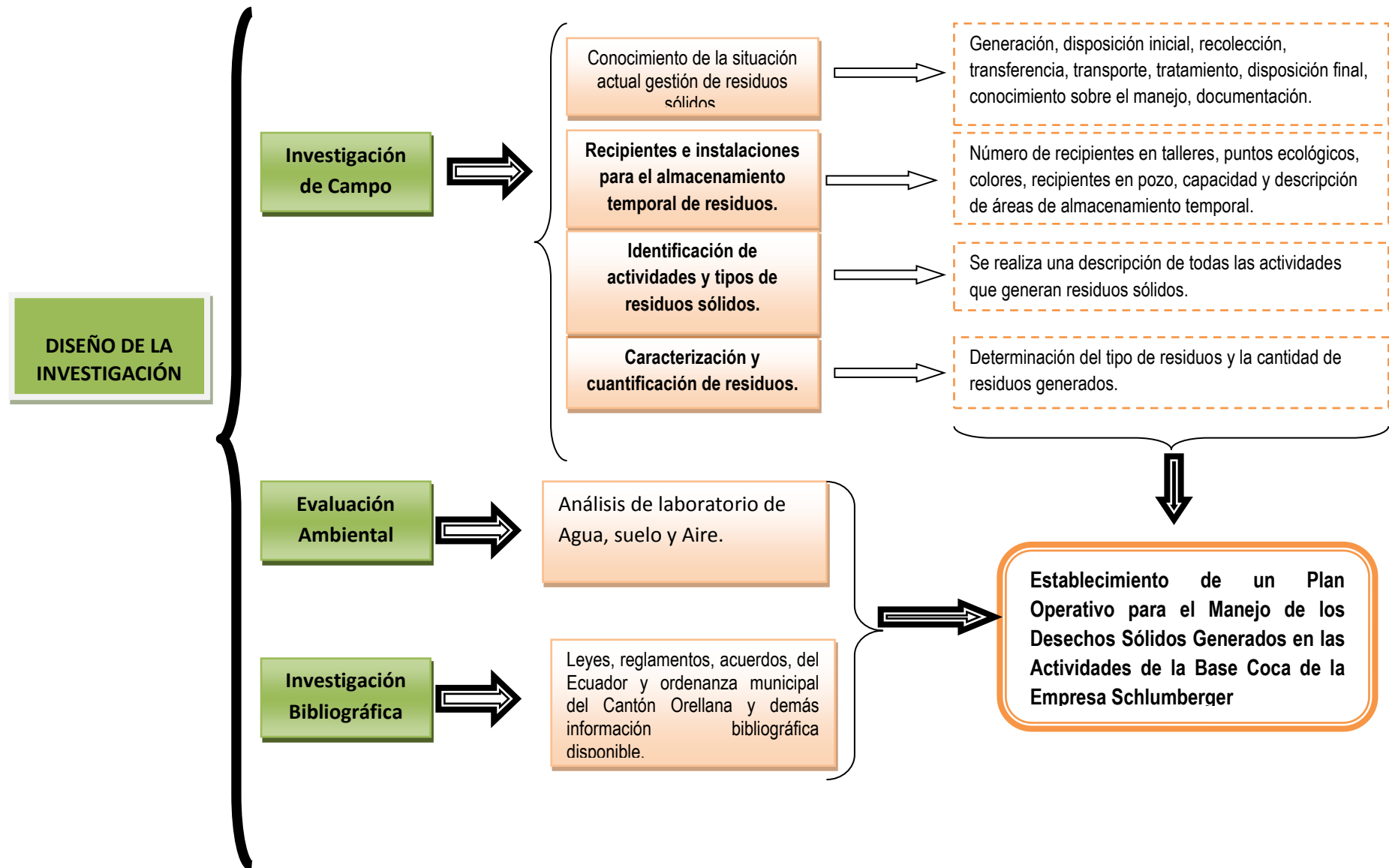
3.4.5. Medio Biótico

Se determinara la afectación a la flora y fauna.

3.4.6. Medio Socio Económico y Cultural

Se determinara afectaciones al entorno socio económico y cultural.

3.5. Diseño de la Investigación



3.5.1. Metodología empleada para evaluar la gestión de los residuos en la Base Coca de la empresa Schlumberger.

Mediante observación directa de las operaciones en la Base Coca, entrevistas y encuestas al personal que labora en SLB se obtuvo información preliminar acerca de: Regulación legal, generación, disposición inicial, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final, conocimiento de los empleados y documentos que se utilizan en la gestión de los residuos sólidos.

Para determinar el conocimiento y la percepción del personal de SLB, sobre el manejo de Residuos sólidos, se procedió a realizar una encuesta, según datos del departamento de recursos humanos, se considerará la existencia de 350 empleados que laboran en la Base Coca de la Empresa Schlumberger y se utiliza la siguiente fórmula para determinar el número de la población encuestada. Se considera que 150 personas laboran en campo y 200 laboran en la Base Coca.

Fórmula para determinar el número de muestras en una población conocida

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

.n= 108 “en campo se debe encuestar a 108 personas”.

.n= 132 “en la Base Coca se debe encuestar a 132 persona”.

Dónde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población (150 personas)

Z: Nivel de confianza 95% (1,96)

P: Probabilidad de éxito o proporción esperada (0,50)

Q: Probabilidad de fracaso (0,50)

D: Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción 5% (0,05).

- Se realizó encuestas referentes a la gestión de residuos sólidos, a personal que labora en el campo y en la Base Coca de Schlumberger.
- Se realizó inspección de los basureros para determinar si existe una adecuada clasificación de Basura.
- En campo se realiza inspección directa en los pozos para determinar si existe una adecuada clasificación de los residuos sólidos.
- En la encuesta se aplicó una pregunta en donde se determina el nivel de conocimiento de los empleados, sobre el manejo de los residuos sólidos.

3.5.2. Metodología empleada para determinar el origen y tipo de residuos que se genera en las operaciones de la Base Coca de la empresa Schlumberger.

Origen

Para la determinación del origen de los residuos se realizó visitas a cada una de las áreas de la Base Coca de SLB.

Se realizó un listado de los segmentos existentes incluido las actividades que realizan en las Operaciones, teniendo en cuenta las actividades que se realizan en la Base Coca y en las locaciones una vez que se identificó las actividades que se realizan por segmentos en la Base Coca, se procedió a codificar todos los basureros, se aplicó la fórmula estadística para una población conocida, obteniéndose como resultado que se debe realizar monitoreos a 128 basureros por 8 días, dos días por semana.

Para determinar los residuos generados en las actividades que se realizan en las locaciones se realizó monitoreos a los residuos que vienen a dejar los vehículos y además se realizó visitas a campo.

3.5.3. Metodología para análisis de la basura

Procedimiento para la toma de información

Una vez definido el tamaño de la muestra (número de basureros) se llevó a cabo el siguiente procedimiento.

- Se seleccionó de manera aleatoria los basureros a muestrear.
- Se determinó los objetivos y la metodología del trabajo.
- Se seleccionó al personal que colaboró en la toma de datos.
- Se capacitó al personal que ayudó a realizar la recolección de residuos sólidos, desde los basureros hasta el área de almacenamiento temporal.
- Se procedió a entregar fundas y marcadores para que codifiquen las fundas y lleven los residuos sólidos hasta el área de almacenamiento temporal en donde se realizó la caracterización de los mismos.

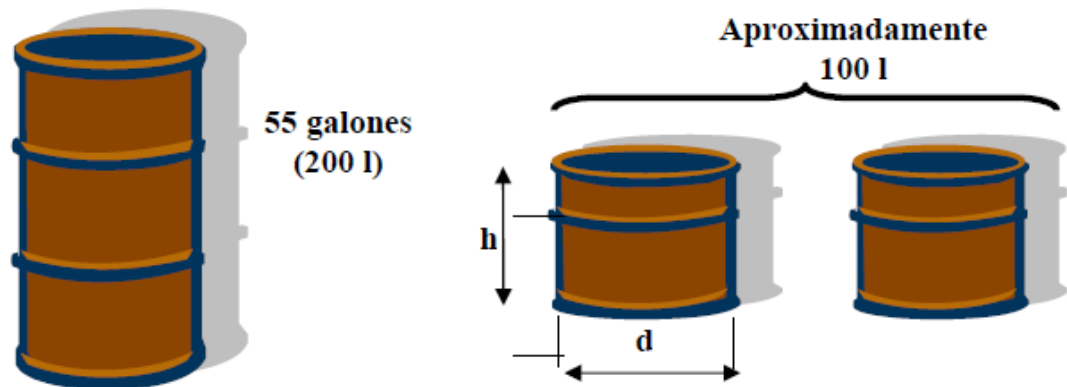
Determinación de la producción per cápita (gpc) y el total diario de residuos sólidos.

- Se utilizó el total de residuos recolectados por día de muestreo.
- Se pesó diariamente (w_i) el total de bolsas recogidas (todos los días de muestreo). Este peso representa (W_t) la cantidad total de basura diaria generada en toda la operación.
- En función de los datos recopilados sobre el número de personas que laboran en Schlumberger (n_i) se determinó el número total de personas que laboran y generan residuos (N_t).
- Se dividió el peso total de las bolsas (W_t) entre el número total de personas (N_t) para obtener la generación per cápita diaria promedio.
- Generación per cápita de residuos (gpc)= $\text{Peso total de residuos } (W_t) / \text{Número total de personas } (N_t)$.

Determinación de la Densidad de los Residuos Sólidos

- Se preparó un recipiente de alrededor de 100 litros para que le sirva como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupará el residuo; así mismo, se alistó una balanza.
- Se pesó el recipiente vacío (W_1) y determinó su volumen (V). De acuerdo con la figura, los datos del depósito que debe tomar en cuenta son la altura (h) y su diámetro (d). El volumen de ese recipiente es:
$$\text{Volumen (V)} = 0,7854 \times d^2 \times h.$$

Figura 7: Recipientes para la determinación de la densidad



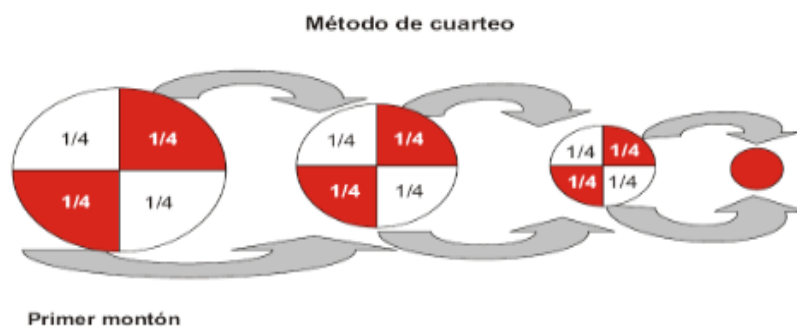
Fuente: (MSc. Yania Correa Cortés, et al, 2010)

- Se depositó sin hacer presión el residuo que fue utilizado en el cuarteo en el recipiente y movió de tal manera que se llenen los espacios vacíos en dicho recipiente, es conveniente que el recipiente se encuentre lleno de residuos.
- Se pesó el recipiente lleno (W_2) y por diferencia obtuvo el peso de la basura (W).
- Se dividió el peso de la basura (W) entre el volumen del recipiente (V) para obtener la densidad de la basura.

Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos

- Los residuos se colocaron en una zona pavimentada o sobre un plástico grande a fin de no agregar tierra a los residuos.
- Se rompió las bolsas y vertió el desecho formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozo los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable; puede ser 15 cm o menos.
- Se dividió el montón en cuatro partes (método de cuarteo) y escogió las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeño. Se Volvió a mezclar la muestra menor y dividió en cuatro partes nuevamente, luego se escogió dos opuestas y se formó otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 50 kg de basura o menos.

Figura 8: Cuarteo



Fuente: (MSc. Yania Correa Cortés, et al, 2010)

Se separó los componentes del último montón y se hizo la clasificación por:

Papel y cartón

Madera

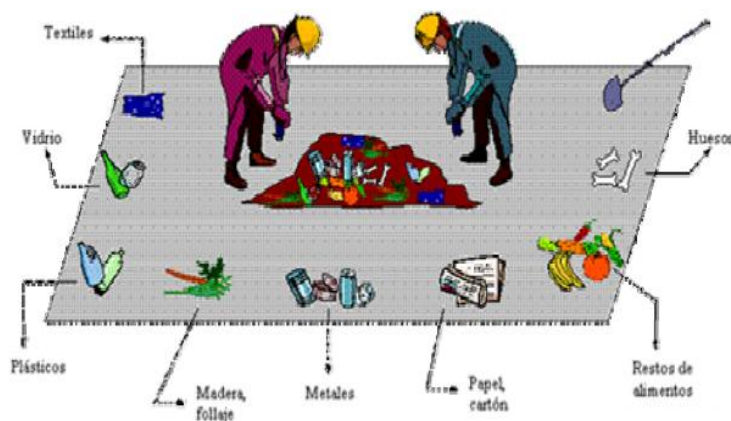
Estos de alimentos

Plásticos

Metales/Chatarra

- Se calculó el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (W_i) y el peso de cada componente (P_i):

Figura 9: Determinación de la composición de los residuos



Fuente: (MSc. Yania Correa Cortés, et al, 2010)

Se calculó un promedio simple para determinar el porcentaje promedio de cada componente, es decir, sume los porcentajes de todos los días de cada componente y divídalos entre los siete días de la semana.

Determinación de la composición los residuos

Para determinar la composición química de los residuos, se utiliza el sistema de identificación HMIS.

Fue desarrollado en 1976 por la National Paint Coatings Association (NPCA)

El sistema HMIS utiliza colores, números, letras y símbolos para informar el riesgo en el lugar de trabajo. Define peligros para la salud (COLOR AZUL), inflamabilidad (COLOR ROJO) y peligros físicos (COLOR NARANJA) cuya intensidad se determina por medio de una clasificación numérica entre 0 y 4.

De igual manera, el rotulo cuenta con un espacio en blanco donde se colocan letras que indican el equipo de protección personal sugerido bajo las condiciones de uso. Las letras se acompañan de pictogramas que ilustran el tipo de protección necesaria.

Figura 10: Código de colores

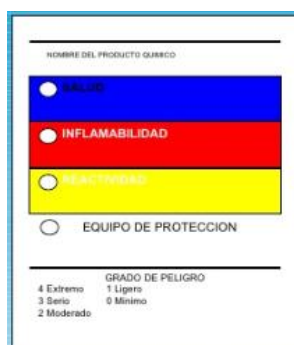
0 PELIGRO MINIMO

1 PELIGRO LEVE

2 PELIGRO MODERADO

3 PELIGRO ALTO

4 PELIGRO EXTREMO



Fuente: (MSc. Yania Correa Cortés, et al, 2010)

Figura 11: Índice para equipo de protección personal

Letra HMIS®	Equipo Requerido			
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				

Fuente: (MSc. Yania Correa Cortés, et al, 2010)

3.5.4. Metodología para la caracterización de línea base y evaluación de Impactos Ambientales.

3.5.4.1. Metodología para caracterización de la línea Base

La Línea Base, es la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad.

Se define al Área de Influencia del proyecto como la zona en el cual tienen lugar tanto los impactos directos producidos por el manejo de residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca de la empresa Schlumberger, como los impactos indirectos producidos por las actividades económicas que se ven modificadas por la materialización de esta actividad.

En esta caracterización se analizó el área de influencia en el estado actual y futuro de las siguientes variables ambientales: clima, suelos, agua, flora, fauna, entre otras y características de la población de la ciudad Francisco de Orellana.

DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y ÁREAS SENSIBLES

Criterios para determinación de Áreas de Influencia

En la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueda originar un proyecto, será importante definir el área de influencia del mismo, para en ella identificar las características pre existente o existente de esta manera evaluar los cambios positivos o negativos que esta ha tenido sobre el mismo.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del estudio será reconocer los componentes ambientales que puedan ser afectados por el manejo de los residuos sólidos.

Para determinar el área de influencia social se lo hará de acuerdo a las interacciones ejercidas por el manejo de los residuos sólidos y su

dinámica de intervención sobre la estructura social de la comunidad. Se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Límites del proyecto: tiempo, alcance de las actividades
- Definir en mapa las áreas de influencia
- Definir áreas de sensibilidad socio-económica

Área de influencia Directa

Se define al área de influencia directa, al espacio físico que es ó será ocupado en forma temporal o permanente para el manejo de residuos sólidos.

Se va a considerar el área de Influencia Directa de acuerdo a los criterios de cada uno de los componentes: Físico, Biótico y Socio económico cultural.

Área de influencia Indirecta

Se define al área de influencia indirecta como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado de manera directa afecta a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto en mínima intensidad. La determinación de esta área estará en función de los resultados de la línea base y de los impactos ambientales potenciales que se produzcan durante el manejo de residuos sólidos.

Para la determinación del área de influencia social se realizará de acuerdo a las interacciones ejercidas por la operación del proyecto y su dinámica de intervención sobre la estructura social de los grupos, que tienen derecho sobre el territorio que se va intervenir y de acuerdo a criterios de ubicación geográfica, estableciendo los siguientes aspectos.

Áreas Sensibles

Se puede definir un Área Sensible a aquella que puede sufrir daños graves ó severos (ambiente y/o cultural) y en muchos casos de manera

irreversible como consecuencia de la implantación del proyecto. Dentro de estas áreas se encuentra los Parques Nacionales, Reservas Forestales, Reservas y Resguardos Indígenas, lagunas costeras, estuarios, y en general cualquier Unidad de Conservación establecida o propuesta, y que por su naturaleza de ecosistema fácilmente vulnerable o único puede sufrir un deterioro considerable.

Por lo tanto la determinación de ésta área estará en función de algunos criterios como: bebederos, saladeros, bañaderos, comederos, sitios de anidación y reproducción y una vez realizada la fase de campo se determinará la distancia en metros de esta área.

Área de influencia directa

El área de influencia directa corresponde al área de almacenamiento de residuos sólidos.

Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta está conformada por 200 metros a partir del perímetro hacia los cuatro costados del área de almacenamiento de residuos sólidos. Al norte del área de almacenamiento temporal de residuos se encuentra área de operación de la empresa y terreno intervenido de propiedad privada, al Este se encuentra área sensible de conservación del Río Napo, al oeste se ubica área de la empresa, la vía los Zorros, pequeños negocios y al sur se encuentra área de la empresa en donde se encuentra una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, generadores y terreno de propiedad privada.

Para la caracterización de la Línea Base se realizó lo siguiente:

- Recopilación de información bibliográfica y trabajos existentes con anterioridad e interpretación de fotografías, cuyo análisis y revisión permitirá definir las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

- Revisión y análisis de la información disponible relacionada con los temas físicos, bióticos, aspectos socio económico y cultural del área de influencia.
- Reconocimiento del área de estudio, que incluye trabajos técnicos, levantamiento base topográfica, levantamiento geológico, uso de suelo, muestreos, entrevistas, levantamiento de encuestas y análisis de materiales
- En cuanto se refiere a la investigación de campo en el área de influencia directa e indirecta que comprende el área de almacenamiento de desechos sólidos, se caracterizara ambientalmente la zona de estudio, analizando los recursos hídricos, climatología, biología, uso del suelo y socio ecología.

3.5.4.2. Descripción del medio físico

Para caracterizar el área de influencia, se analizó y caracterizó el estado situacional del componente ambiental físico, este análisis involucra aspectos como: meteorología, hidrología, suelo, aire, paisaje.

Se investigaron los siguientes componentes físicos:

Condiciones meteorológicas: La descripción y caracterización meteorológica para el área de estudio se realizó utilizando datos proporcionados por la Dirección de aviación del Cantón Francisco de Orellana.

Hidrología: La recopilación de la información hidrológica para el área del proyecto se la realizó basándose en información de la Dirección de aviación del Cantón Francisco de Orellana.

Suelo: Para determinar el tipo de suelo, se procedió a la obtención de información del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Orellana.

Paisaje: Para determinar el paisaje existente en el área de influencia se realiza mediante observación directa.

3.5.5. Descripción del Medio biótico

Para la caracterización del medio Biótico del área de influencia de la Compañía Schlumberger se utilizó información secundaria, lo que permitió obtener una información detallada en la que se incluyen las variables Bióticas.

Flora y Fauna Referencial: Se investigó información secundaria en la empresa Schlumberger, Municipio o Consejo Provincial, como también se realizó observación directa en el área y se determinó nombres comunes de flora y fauna encontradas.

Cobertura de suelo: Mediante observación se determinara de que se encuentra cubierta la superficie en un radio de 50 metros y el área de influencia aledaña (vegetación primaria, vegetación secundaria – madura o en crecimiento, pastizal, cultivos)

3.5.6. Descripción Socio económico cultural

Para analizar las características este componente, se basó en el análisis de los factores económicos, sociales y culturales del área de influencia directa e indirecta con la siguiente metodología:

a) Fuentes Secundarias: Se recopiló información de las estadísticas oficiales del VII Censo de Población y Vivienda emitidas por el INEC en el 2010, información del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza y del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pastaza.

b) Fuentes Primarias: Se aplicó fotografías y observación directa.

3.5.7. Monitoreo de agua, suelo y aire.

Agua: Para la obtención de la calidad de agua, se realizó en el punto X:

278825E y Y: 9946528N de monitoreo, descarga de agua lluvia que pasa junto al área de almacenamiento temporal de residuos sólidos, la muestra fue tomada a unos 50 metros del área de almacenamiento temporal de residuos sólidos para realizar análisis físico-químicos se realizó análisis a dos muestras, tomadas en un lapso de tiempo de 8 días y los resultados obtenidos se comparó con los límites permisibles de la tabla 12 del TULAS, libro VI, anexo 1.

Tabla 6. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

Parámetro	Unidad	Límite máximo permisible
Nitrógeno Total	mg/L	15
Organoclorados Totales	mg/L	0.05
Organofosforados totales	mg/L	0.1
Plata	mg/L	0.1
Plomo	mg/L	0.2
Potencial de Hidrógeno	mg/L	5-9
Selenio	mg/L	0.1
Solidos sedimentables	mL/L	1.0
Sólidos sedimentables	mg/L	100
Sólidos suspendidos totales	mg/L	1600
Solidos Totales	mg/L	1800
Sulfatos	mg/L	1000
Sulfitos	mg/L	2.0
Sulfuros	mg/L	0.5
Temperatura	mg/L	<35
Tenso activos	mg/L	0.5
Tetracloruro de Carbono	mg/L	1.0
Tricloro etileno	mg/L	1.0
Vanadio	mg/L	5.0
Zinc	mg/L	5.0

Fuente: (TULAS, 2002)

Las muestras de agua fueron recolectadas en envases estériles de 1000 mL de vidrio ámbar y fueron transportadas a una temperatura de 4 °C hasta el momento de los análisis en el laboratorio LABSU ubicado en la

ciudad de Orellana el mismo que se encuentra debidamente certificado por las entidades competentes.

Suelo: Para determinar la calidad del suelo, se recopiló 5 sub muestras la misma que formó una sola muestra compuesta y se envió a realizar análisis de laboratorio.

El análisis de campo para suelos, se realizó en base a la muestra tomada en el área de influencia directa lo cual se colectó a un radio de 50 metros para definir las características físicas químicas para determinar una posible contaminación en las áreas de influencia. Los parámetros físico químicos analizados se tomaron en concordancia con TULAS libro IV, anexo II, tabla 2, y fueron los siguientes:

Tabla 7. **Criterios de Calidad del Suelo.**

Parámetro	Unidad	Límite máximo permisible
Conductividad	µs/cm	2
Capacidad int. Catiónico.	mg/Kg	6-8
Nitrógeno Total	mg/Kg	4
Fósforo	mg/Kg	5
Potasio	mg/Kg	250
Cadmio	mg/Kg	200
Cromo Hexavalente	mg/Kg	250
Cromo Total	mg/Kg	1
Plomo	mg/Kg	0.5
TPH	mg/Kg	1

Fuente: (TULAS, 2002)

Aire: Se realizó un análisis de la calidad del aire junto al área de almacenamiento temporal de residuos, la muestra fue tomada en el punto X: 278879E y Y: 9946391N del área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, a un perímetro de 50 metros. Para determinar la calidad del aire en el área de influencia del sitio de almacenamiento temporal de

los residuos se realizó los análisis en un laboratorio certificado en base a los límites permisibles de la tabla 1 del TULAS, libro VI, Anexo 4.

Tabla 8. Límites permisibles, en la calidad del aire.

Parámetro	Unidad	Alerta	Alarma	Emergencia
Monóxido de Carbono	$\mu\text{s} / \text{cm}^3$	15000	30000	40000
Oxidantes Fotoquímicos	$\mu\text{s} / \text{cm}^3$	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno	$\mu\text{s} / \text{cm}^3$	1200	2300	3000
Dióxido de Azufre	$\mu\text{s} / \text{cm}^3$	800	1600	2100
Material Particulado PM10	$\mu\text{s} / \text{cm}^3$	250	400	500

Fuente: (TULAS, 2002)

3.5.8. Metodología para la evaluación de impactos ambientales.

Matriz Simple Desarrollada Por Leopold (1971).

Metodologías de matrices interactivas.

Las matrices interactivas (causa-efecto) fueron de las primeras metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental que surgieron. Una matriz interactiva simple muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia. Se han utilizado muchas variaciones de esta matriz interactiva en los estudios de impacto, incluyendo entre ellas las matrices por etapas (Canter, 1986; ESCAP, 1990; Lohani y Halim, 1990; International Institute for Applied System Analysis, 1979).

Matrices simples.

Utilizaremos el método de matriz interactiva desarrollada por Leopold et al.

(1971) como ejemplo de matriz simple. La matriz recoge una lista de aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales. La figura 1.1 ilustra el concepto de la matriz de Leopold y la Tabla 1.1 contiene la lista de dichas acciones y elementos ambientales. Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.

El segundo paso en la matriz de Leopold es describir la interacción en términos de magnitud e importancia.

La MAGNITUD de una interacción es su extensión (local ó puntual, parcial ó intermedia y regional ó extensa) y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido).

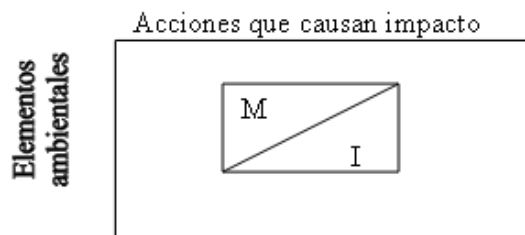
Los valores próximos al 5 en la magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

La IMPORTANCIA de una interacción está relacionada con lo significativa que ésta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia también varía de 1 (no significativa) a 10 (altamente significativa), en la que 10 representa la máxima importancia y 1 la mínima (el cero no es válido).

La asignación del valor numérico tanto de la magnitud como de la importancia se basa en el juicio subjetivo de la persona, el grupo reducido o el equipo multidisciplinar que trabaja en el estudio.

Uno de los aspectos más atractivos de la matriz de Leopold es que puede extenderse o contraerse; es decir, el número de acciones puede aumentarse o disminuirse de total de cerca de 100, y el número de factores ambientales puede aumentarse o disminuirse de los cerca de 90 propuestos.

Figura 12: Matriz interactiva de Leopold



Matriz interactiva de Leopold; M=magnitud; I=importancia.

Fuente: Leopold et al., (1971).

Las ventajas principales de utilizar la matriz de Leopold consisten en que es muy útil como instrumento de screening para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicar los impactos y de las principales acciones que causen impactos.

La matriz de Leopold puede ser MODIFICADA para identificar impactos benéficos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el + y el - . Adicionalmente, la matriz de Leopold puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto por ejemplo, para fases de construcción, explotación y abandono, y para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales, es decir en el emplazamiento (lo calidad) y en la región (municipio), referidos anteriormente como MAGNITUD.

La estimación de la magnitud y de la importancia son subjetivas (no se aplica en este caso una fórmula para deducir la importancia del impacto, sino la experiencia del evaluador). Se entiende por MAGNITUD al grado

de alteración provocado por la acción, ésta indica el grado de extensión o escala del impacto; la *IMPORTANCIA* expresa el significado o interés de la alteración. A continuación la ilustración para la valoración basado en el criterio del profesional:

Tabla 9. Valoración basada en el criterio del profesional

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECCIÓN	CALIFICACIÓN	DURACIÓN	INFLUENCIA
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy Alta	Alta	10	Permanente	Regional

Fuente: Leopold et al., (1971).

De acuerdo a las consideraciones de Leopold, la *MAGNITUD*, mide el grado de alteración ambiental, establece una escala común entre 1 y 10 para todos los impactos. El 1 representa la magnitud menor del impacto y 10 la máxima, se añade un signo positivo o negativo, que indica que el impacto es beneficioso o adverso, respectivamente.

Acciones y elementos ambientales.

Tabla 10. Elementos Ambientales

ELEMENTOS AMBIENTALES
I. Características físico químicas
1. Tierra.
2. Agua
3. Atmósfera
4. Procesos
II. Condiciones biológicas.
1. Flora
2. fauna
III. Factores Culturales
1. Uso del territorio
2. Recreativos
3. Estéticos y de interés humano
4. Nivel cultural
5. Servicios e infraestructura.
IV. Relaciones Ecológicas.

Fuente: Leopold et al., (1971).

Tabla 11. Acciones Ambientales

ACCIONES AMBIENTALES
I. Modificación del régimen
II. Transformación del suelo y construcción.
III. Extracción de recursos
IV. Procesos
V. Alteración del terreno
VI. Recursos Renovables
VII. Cambios de tráfico
VIII. Situación y tratamiento de residuos
IX. Tratamiento químico
X. Accidentes.

Fuente: Leopold et al., (1971).

Pasos para la elaboración de la matriz de Leopold

Según Espinoza G. 2002. La forma de utilizar la matriz de Leopold puede resumirse en los siguientes pasos:

- Delimitar el área de influencia, este presentado en el numeral 3.1
- Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
- Determinar para cada acción, qué elemento (s) se afecta (n). Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
- Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 10.
- Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento, en una escala de 1 a 10.
- Determinar si la magnitud es positiva o negativa
- Determinar cuántas acciones afectan al ambiente, desglosándolas en positivas o negativas.
- Agregar a los resultados para las acciones
- Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto desglosándolos en positivos y negativos.
- Agregar a los resultados para los elementos del ambiente.

CAPÍTULO IV

4. Resultados de la investigación en campo

4.1. Resultados de la Gestión de Residuos Sólidos en la Base Coca de la Empresa Schlumberger.

Los resultados obtenidos fueron mediante: observación directa, entrevistas y encuestas.

4.1.1. Regulación Legal y Generación de residuos sólidos

Regulación Legal

Mediante indagación en la documentación existente se detecta lo siguiente:

- La empresa se encuentra registrada como generadora de Residuos Peligrosos en el año 2010 según acuerdo ministerial 026.
- Actualmente las operaciones e instalaciones y generación de tipo de residuos ha cambiado.
- Existe un nuevo acuerdo “142” al cual se debe referir para hacer la respectiva actualización de residuos peligrosos que genera la empresa.
- El área actual de residuos sólidos se encuentra ubicada dentro de los 100 metros de conservación del Río Napo, lo cual se encuentra establecido en Ordenanza Municipal como área sensible la misma que puede ser utilizada como área de almacenamiento de residuos sólidos.

Generación de Residuos sólidos

Los residuos sólidos son generados en la Base y en las operaciones en los pozos.

En la Base Coca se realizan un sinnúmero de actividades: mantenimiento, reparación, ensamble, recuperación de herramientas y actividades de oficina por parte de todos los segmentos lo que hace que se genere un sinnúmero de residuos sólidos de diferente tipo.

Figura 13. Bodega de la empresa Schlumberger



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

En las operaciones en pozo se prestan diferentes tipos de servicios en diferentes etapas del proceso de perforación y explotación del petróleo, lo que hace que se generen un sinnúmero de residuos peligrosos y no peligrosos.

Figura 14. Locación Consorcio Shushufindi



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

4.1.2. Manipulación y separación de residuos sólidos en el origen

Para la disposición de basura en las Base Coca existe 193 recipientes recolectores de basura, los mismos que se encuentra en: oficinas, talleres y 4 puntos ecológicos por las áreas de acceso, cada punto ecológico posee 3 recipientes.

Una vez monitoreado 8 fundas de basura provenientes de campo se determina la separación de la misma en la fuente y 128 fundas de basura de la Base Coca.

Tabla 12. Resultados de la Encuesta

N° de Muestras	Separadas correctamente	Separadas incorrectamente
8	4	4
128	84	44

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

4.1.3. Implementos existentes para una adecuada separación de residuos sólidos

En los pozos: Para la basura que es generada en los pozos se utiliza fundas de colores, una vez visitados los pozos y el área de almacenamiento temporal de los residuos se determina que utilizan fundas de color verde y negro para los residuos comunes no contaminados, fundas de color rojo para residuos contaminados y fundas de color amarillo también para residuos comunes, generalmente para residuos de comida “tarrinas de comida”.

Figura 15. Almacenamiento temporal en locaciones



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

En la Base Coca: Para la separación de residuos sólidos en la Base Coca se utiliza los basureros que se encuentran en cada área, tenemos 6 puntos ecológicos los mismos que contienen 4 tanques de 55 galones de los siguientes colores:

Los puntos ecológicos

Verde: Residuos no peligrosos, basura en general, cartón, envolturas y alimentos.

Rojo: Residuos peligrosos contaminados, trapos, guantes, guaiques, Equipo de protección personal (EPP) y filtros.

Celeste: Servilletas, fundas de caramelo, plásticos.

Café: Residuos peligrosos metálicos.

Figura 16. Puntos ecológicos en Base Coca



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Los recipientes del área de talleres

Se basureros de diferentes colores: azul, verde, rojo, blanco, beige, azul y de aluminio.

Azul.- Plástico.

Rojo.- Peligroso.

Beige.- Papel y Cartón.

Blanco.- Papel Reciclable.

Verde.- Residuos de frutas.

Plomo.- Restos de jardín.

Canastilla Azul.- Botellas Plásticas.

Malla metálica.- Botellas Plásticas.

Figura 17. Recipientes de Talleres en Base Coca



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Recipientes del área de oficinas

Se encontró basureros de varios colores, diferente tamaño en su mayoría sin tapa y sin rótulo que especifique el tipo de basura que debe colocar en dicho recipiente.

Figura 18: Recipientes de Oficinas



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Recipientes del área del consultorio

En el consultorio existen dos recipientes para el almacenamiento de los residuos sólidos, los mismos que tienen tapa y son de aluminio.

4.1.4. Recolección de residuos sólidos

De los pozos: La recolección de residuos sólidos tales como: waipes contaminados, botellas plásticas, chatarra, canecas, envolturas, guantes que se generan en las locaciones, está a cargo de los empleados de SLB, ellos recogen todos los residuos que se hubieren generado, los colocan en las respectivas fundas, posteriormente los embarcan en los vehículos de la Asociación de Transportes Pesados de Orellana (ATCPO) y lo transportan hasta la Base Coca.

En la Base Coca: Son 4 personas las responsables de la recolección de los residuos sólidos, las mismas que realizan dos recorridos al mismo tiempo, en cada recorrido van dos personas.

4.1.5. Separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos

Los residuos sólidos que se acumulan en el área de almacenamiento temporal de diferentes segmentos, en la medida que puedan son separados por el personal de la empresa SEGORIENTE, la separación de los residuos consiste en abrir las fundas de basura que viene de las locaciones y separar chatarra, plásticos y cartón. En el momento que hacen la recolección de residuos en la Base Coca van separando la chatarra, el plástico y cartón.

4.1.6. Transferencia y transporte

Desde los pozos hasta el área de almacenamiento temporal: Los residuos sólidos generados en los pozos son transportados en camionetas y en camiones los mismos que son prestadores de servicios

de la empresa por parte de la asociación de transportistas de vehículos livianos y pesados.

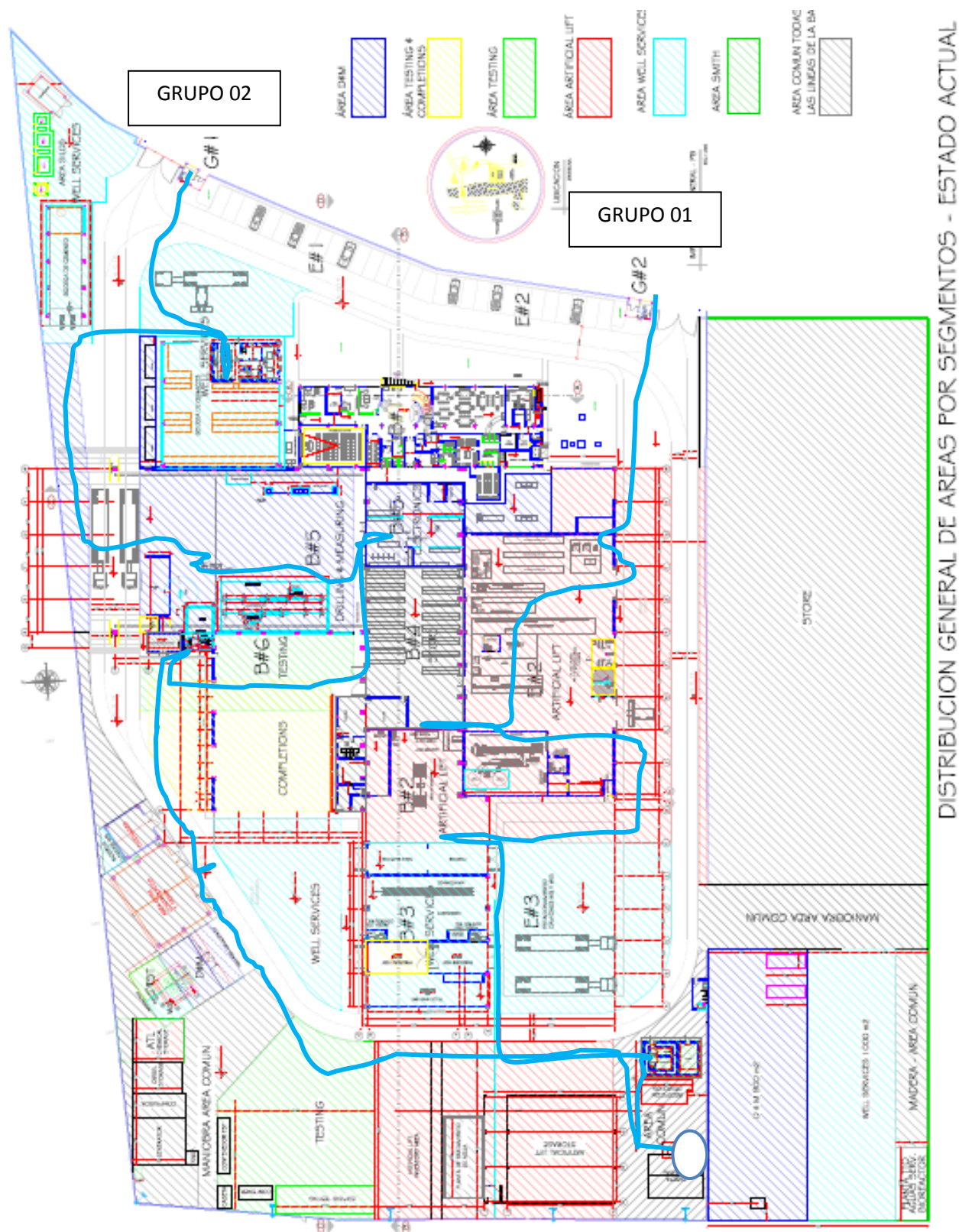
Figura 19: Transporte de Residuos



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Desde los talleres hasta el área de almacenamiento temporal: Existen 4 personas responsables de transportar los residuos sólidos desde los talleres hasta el área de almacenamiento temporal de residuos, la transportación se realiza en carretas de cuatro llantas.

Figura 20. Recorrido de la recolección de residuos en la Base Coca



Fuente: (Facility Management, 2013)

4.1.7. Evacuación de residuos sólidos.

La evacuación de residuos sólidos se realiza por parte de INCINEROX con base en el cantón Shushufindi la misma que es una empresa gestora autorizada de residuos sólidos, los traslada desde el área de almacenamiento temporal de residuos de la Base Coca de la empresa SLB hasta el área de tratamiento y disposición final de residuos.

Una vez que los residuos han tenido el debido tratamiento y la adecuada disposición final INCINEROX emite un certificado de adecuada disposición final de residuos.

4.1.8. Conocimiento y percepción de los empleados sobre el manejo de los residuos sólidos

Para evaluar el Sistema de Gestión de residuos sólidos se procedió a realizar entrevistas a personal que labora en la Base Coca y a personal que se desplaza hasta las locaciones, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.9. Encuestas realizadas al personal que labora en la Base Coca

Tabla 13. Encuesta, resultados

Preguntas	SI	NO
¿Los Residuos Sólidos que se generan en la Base Coca son separados en la fuente?	73	27
¿Los residuos sólidos generados en las áreas del segmento al que usted pertenece se clasifican y depositan en los recipientes de manera adecuada?	59	73
¿En el área que usted labora en la Base Coca, se nota la existencia de una persona responsable del manejo de Residuos Sólidos en dicho lugar?	92	40
¿Usted ha observado o conoce que se llene algún documento (registro), al momento que se entregan los residuos sólidos al área de almacenamiento temporal?	40	92

¿En su segmento existe una persona responsable que entregue los residuos sólidos en el área de almacenamiento temporal?	48	84
¿Usted califica la gestión en el área de almacenamiento temporal de residuos sólidos, considerando: diseño, capacidad, señalización. Positiva o negativa?	80	52
¿Desde su punto de vista considera que la Gestión de Residuos Sólidos en la Base Coca de SLB es positiva?	93	34
¿La empresa le ha facilitado los implementos necesarios para un adecuado manejo de residuos sólidos?	107	25
¿La empresa le ha capacitado sobre el manejo de residuos sólidos?	87	45
¿Posee conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos?	91	23

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Análisis de la Encuesta

El 73% (97 personas) de los encuestados consideran que los residuos sólidos que se generan en la Base Coca si son separados en la fuente y el 27% (35 personas) consideran que los residuos sólidos generados en la Base Coca no son separados en la Fuente.

De los 132 encuestados el 45% (59 personas) depositan la basura de manera adecuada todo el tiempo, el 45% (60 personas) los residuos sólidos de manera adecuada casi todo el tiempo, el 8% (11 personas) deposita los residuos sólidos de manera adecuada cuando se acuerdan y el 2% (2 personas) nunca deposita los residuos sólidos de manera adecuada.

De las 132 personas encuestadas el 70%, es decir, 92 personas manifiestan que si existe un responsable del manejo de residuos sólidos en el área que laboran y 40 personas que corresponde al 30% consideran que en el área que laboran no existe un responsable del manejo de los residuos sólidos.

El 65% (92 personas) no han observado que se llene algún documento (registro) al momento de la entrega de los residuos sólidos en el área de

almacenamiento temporal y el 35% (40 personas) si ha observado que se llenen registros.

Segun los resultados, el 64% (84 personas) manifiesta que en su segmento no hay una persona responsable de la entrega de residuos solidos en el area de almacenamiento temporal y el 36% (48 personas) manifiestan que si existe una persona responsable de la entrega de RS.

De las 132 personas encuestadas, responden de la siguiente manera: 6% (8 personas) califica al área de almacenamiento temporal como muy buena, el 54% (72 personas) como buena, el 32% (42 personas) como regular, 8% (10 personas) como mala.

De 132 personas encuestadas, sobre como consideran la gestión de residuos sólidos, contestan de la siguiente manera: 16% (21 personas) considera muy buena gestión, el 58% (77 personas) considera buena gestión de desechos, el 26% (33 personas) considera regular la gestión de desechos, 1% (1 persona) considera una mala gestión de residuos sólidos.

De los 132 encuestados el 19% (25 personas) manifiestan que no les facilitan los implementos para el manejo de residuos sólidos y el 81% (107 personas) manifiestan que si les facilitan implementos para un adecuado manejo de residuos sólidos.

De las 132 personas encuestadas el 66% (87 personas) manifiestan que si les han capacitado sobre el manejo de residuos sólidos y el 34% (45 personas) manifiestan que no han sido capacitados en el manejo de residuos sólidos.

De las 132 personas encuestadas el 14% (19 personas) consideran que el conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos es muy bueno, 61% (80 personas) conocimiento sobre manejo de residuos sólidos es Bueno, 22% (19 personas) conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos regula y el 3% (4 personas) tienen conocimiento malo sobre el manejo de residuos sólidos.

Encuestas realizadas a empleados que laboran en las locaciones.

Tabla 14. Encuesta, resultados

Preguntas	SI	NO
¿En las operaciones de campo (pozos), se está realizando separación de residuos sólidos en la fuente?	66	42
Usted con frecuencia ha observado que los residuos sólidos peligrosos generados por SLB en las locaciones “pozos” se almacenan en áreas cubiertas	66	42
En las actividades que se realizan en las locaciones “pozos” ¿Se nota la existencia de una persona responsable del manejo de los residuos solidos en dicho lugar?	53	55
Usted ha Observado o conoce que se llene algún documento (guía de remisión, cadena de custodia) al momento que salen los residuos sólidos del pozo hasta la Base Coca de SLB	48	60
Usted ha Observado que los residuos sólidos son transportados desde las locaciones “pozos” hasta la Base Coca de SLB. ¿Separados en peligrosos y no peligrosos?	68	40
Usted ha Observado que los residuos sólidos son transportados desde las locaciones “pozos” hasta la Base Coca de SLB. ¿Todos los residuos sólidos aglomerados?	68	40
Usted ha observado o conoce que se llene algun documento (Cadena de Custodia, documento de recepcion de residuos solidos) al momento que los resdiduos solidos salen de las locaciones “pozos” hacia el area de almacenamiento temporal de la Base Coca	44	64
¿En la transferencia de residuos solidos desde el pozo hasta la Base Coca, se designa a una persona responsable para la entrega y colocacion de los residuos solidos en el area de almacenamiento temporal de la Base Coca?	58	50
¿Usted califica de positiva la gestión del area de almacenamiento temporal de los residuos solidos, considerando: Capacidad, Diseno, Senalizacion?	98	10
¿Desde su punto de vista, considera que la gestion de	99	6

residuos solidos desde: la generacion en pozo, el traslado y la disposicion adecuada en el area de almacenamiento temporal en la Base Coca de SLB como positiva?		
¿La empresa le ha facilitado los implementos necesarios para una adecuado manejo de residuos solidos?	62	46
Considera que su conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos es suficiente	102	4

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Analisis de la Encuesta

De 108 personas que laboran en pozos encuestadas, 42 personas (39%) consideran que no se esta realizando la separacion de los residuos solidos en la fuente y 66 personas (61%) consideran que si se esta realizando la separacion de los residuos solidos en la fuente.

De las 108 personas que laboran en las locaciones, el 61% establece que los residuos solidos peligrosos se almacenan en areas cubiertas y el 39% manifiesta que los residuos solidos se almacenan a la intemperie.

El 51% considera que no existe una persona responsable del manejo de los residuos solidos en los pozos y el 49% considera que si existe una persona responsable del manejo de los residuos solidos en pozos.

El 54% no ha observado que se llene documento alguno al momento que los residuos sólidos salen de las locaciones y el 46% si ha observado que se llenan documentos al momento que los residuos sólidos salen de los pozos.

El 54% a observados que los residuos sólidos son transportados de manera separada en peligrosos y no peligrosos y el 47% no ha observado que los residuos sólidos se transporten de manera separada en peligrosos y no peligrosos.

El 60% (68 personas) han observado que los residuos solidos se transportan todos aglomerados y el 40% (40 personas) no ha observado que se transporten los residuos solidos aglomerados.

El 63% (64 personas) manifiestan que no han observado que se llenen registros de residuos generados en las locaciones y el 37% (44 personas) si han observado que se llenan registros de residuos solidos en las locaciones.

El personal de las locaciones califica el area de almacenamiento temporal de residuos solidos de la siguiente manera: el 8% (9 personas) muy buena, el 59% (64 personas) Buenas, 24% (26 personas) Regular, 8% (9 personas) mala.

Consideran la gestion de residuos solidos de los pozos de la siguiente manera: 11% (12 personas) muy buena, 53% buena (33 personas), 31% regulas (33 personas) y el 5% (6 personas) mala.

De 108 personas encuestadas el 43% lo que equivale a 46 personas establecen que la empresa no le facilita los implementos necesarios para una adecuado manejo de residuos solidos y el 57% es decir 62 personas consideran que la empresa si le proporciona los implementos necesarios para un adecuado manejo de residuos solidos.

Se ha encuestado a 108 personas que laboran en los pozos, el 14% establece que su conocimiento sobre el manejo de residuos solidos es Muy Bueno, el 61% contesta que su conocimiento sobre el manejo de residuos solidos es Bueno, el 23% determina que su conocimiento es regular y el 2% determina que su conocimiento sobre el manejo de Residuos solidos es Malo.

4.1.10. Identificación de los diferentes documentos que se utilizan para el control de los residuos sólidos

En los pozos.- Los documentos que se llenan en traslado de residuos generados en los pozos hasta el área de almacenamiento temporal son los siguientes:

- 1.- Guía de remisión

En la Recepción de residuos.- No se llena documentos al momento que van a dejar residuos a esta área.

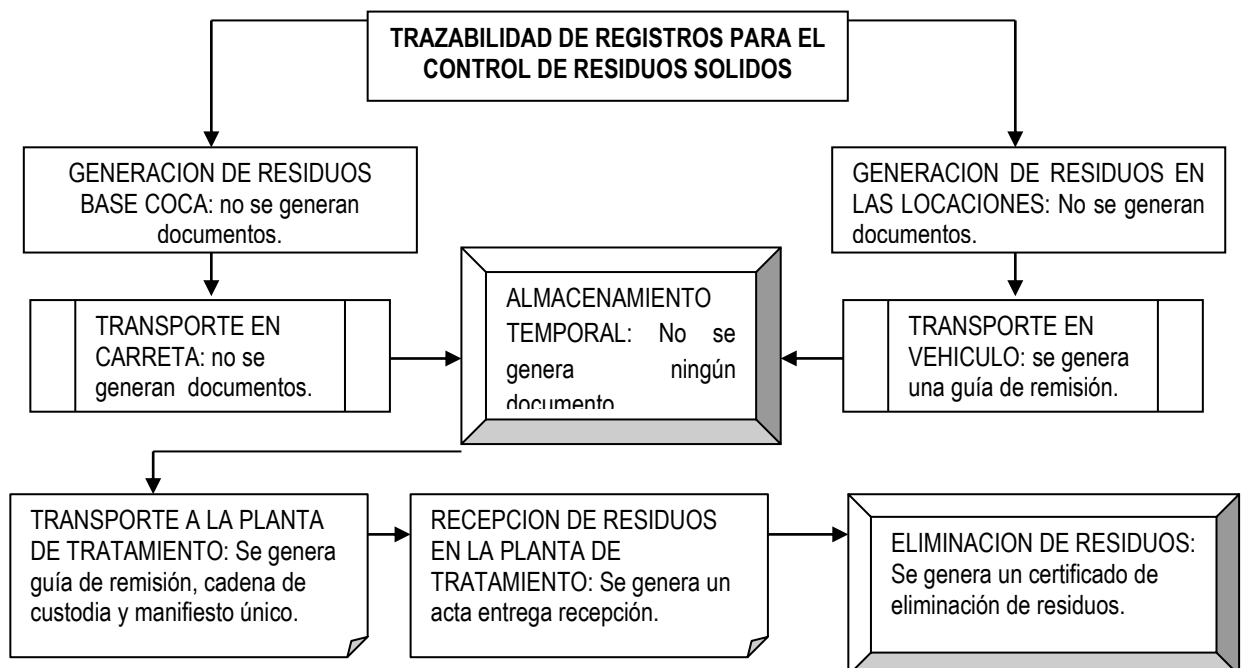
En el envío de residuos al gestor ambiental.- Para enviar los residuos al gestor ambiental autorizado se llenan los siguientes documentos:

- 1.- Guía de remisión
- 2.- Cadena de Custodia
- 3.- Manifiesto Único

Documento que el gestor ambiental genera

El Gestor Ambiental una vez que ha realizado la adecuada disposición fina de residuos, procede a emitir un certificado ambiental.

Figura 21: Esquema de la trazabilidad de los residuos



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

4.2. **Resultados del Origen y tipo de residuos que se genera en las operaciones de la base coca de la empresa Schlumberger.**

4.2.1. **Origen**

Para la determinación del origen de los residuos se realizó visitas a cada una de las áreas de la base coca de SLB, visitas a pozos y entrevistas. En la Base Coca Operan 6 segmentos, los mismos que se detallan a continuación:

Tabla 15. Actividades de cada segmento

No	SEGMENTO	ACTIVIDADES/AREAS EN LA BASE	ACTIVIDADES EN CAMPO
1	OFS (Oil field services)	Actividades de soporte administrativo	
		Servicios de alimentación	
		Actividades de Bodega	
2	ATL (Artificial Life)	HPS	Montaje y desmontaje de bombas en superficie y electro sumergibles.
		Protectores	Montaje y desmontaje de cámaras de empuje.
		Motores	Instalar y desinstalar equipos BES
		Bombas	
		BSD	
		Construcción, reconstrucción y limpieza de roscas housing.	
		Recuperación de Partes	
		Soldadura	
		Pintura	
3	WS (Well Services)- WIS (Well Interventions Services)	Pruebas de laboratorio	Cementación
		Almacenamiento de químicos	Fractura
		Planta de Cemento	Estimulación
		Mantenimiento y reparación de unidades.	Couled tubing

		Mantenimiento y certificación de equipos de tratamiento.	Slick Line
4	CPS (Completions)	Mantenimiento y ensamble de herramientas de completación.	Yect Tools
			Lener Hanger
			Baja de Packers de prueba
			Completación Inteligente
			Coor Completions
5	D&M (Drilling and Measurements)	Laboratorio	Toma de datos en los pozos
		Talleres	
		Área de Lavabo y recuperación de herramientas	
6	TS (Testing)	Mantenimiento y ensamble de herramientas	TCP
			Well Testing
			Oil Phase
			Vx medidores multifasicos
			TDA
			DST

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Segmento – Oil Field Services

Comprende el área administrativa gerencial en campo y de soporte, dentro de este segmento podemos subdividir en tres actividades principales las mismas que son: Actividades de Oficina, Actividades de la Cocina y Actividades de Bodega.

Actividades en la Base Coca

Actividades de soporte administrativo: En las actividades de soporte tenemos: Área transporte, Área de Recursos Humanos, Área de Mantenimiento, Área de Compras, Área de logística, Área de Soporte técnico de computadoras.

Servicio de alimentación: Una empresa contratista se encarga de prestar los servicios de alimentación, los alimentos son generados en la Base Coca de SLB, los mismos que son evacuados por la empresa contratista.

Actividades de bodega: Es la responsable de realizar las adquisiciones de materiales en todos los segmentos que operan en la Base Coca.

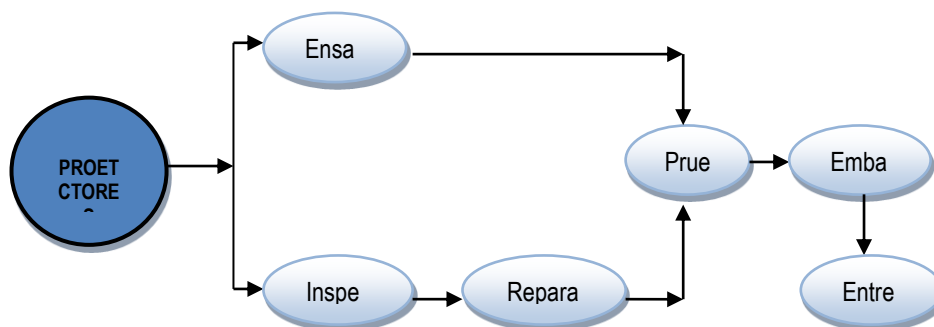
Segmento Artificial Lift.

Se trata de una línea de productos de Schlumberger que proporciona equipos de levantamiento artificial para pozos de petróleo, esta línea de servicios tiene células de servicios y en los talleres las actividades se encuentran definidas, tales como:

Actividades en la Base Coca

HPS.- Esta actividad se la realiza en talleres, comprende; mantenimiento, reparación y ensamble de cámaras de empuje y equipos HPS.

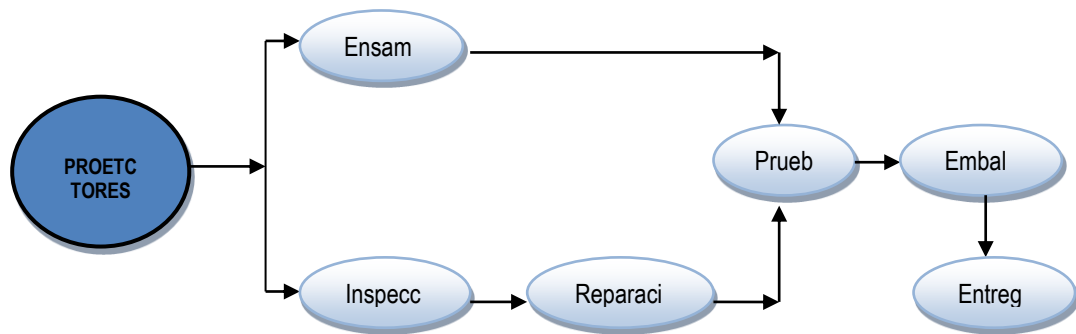
Figura 22: HPS



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Área de protectores: El área de protectores realiza las actividades de ensamble, inspección, embalaje y entrega de protectores.

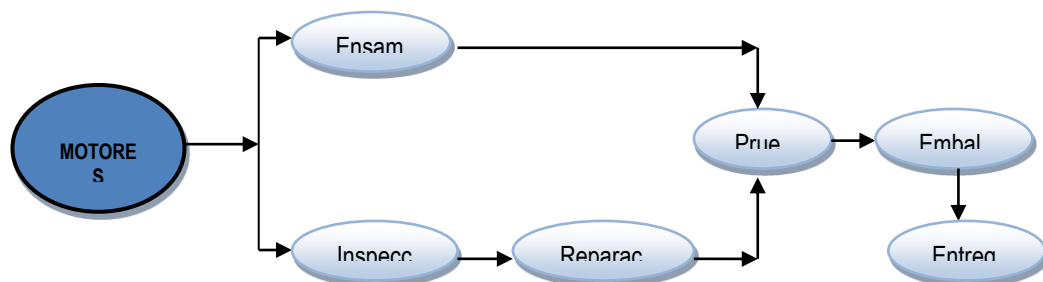
Figura 23: Área de protectores



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Área de motores: En el área de motores se realiza de igual manera ensamble, inspección, reparación, pruebas, embalaje y entrega de motores.

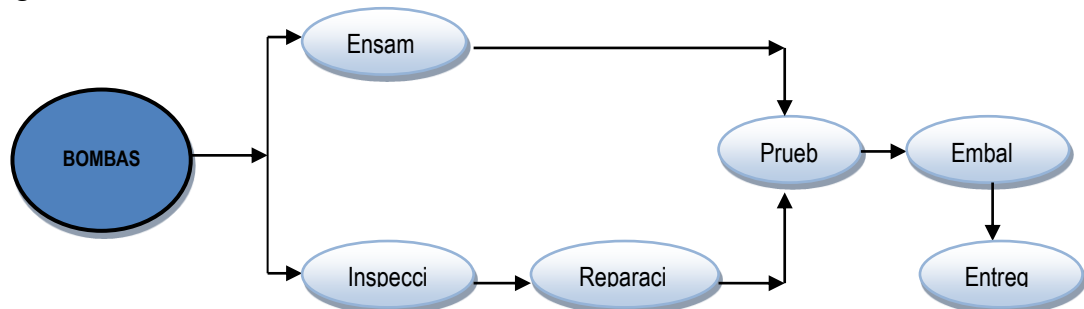
Figura 24: Área de motores



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Área de bombas: En el área de bombas se realiza ensamble, inspección, reparación, pruebas, embalaje y entrega de bombas.

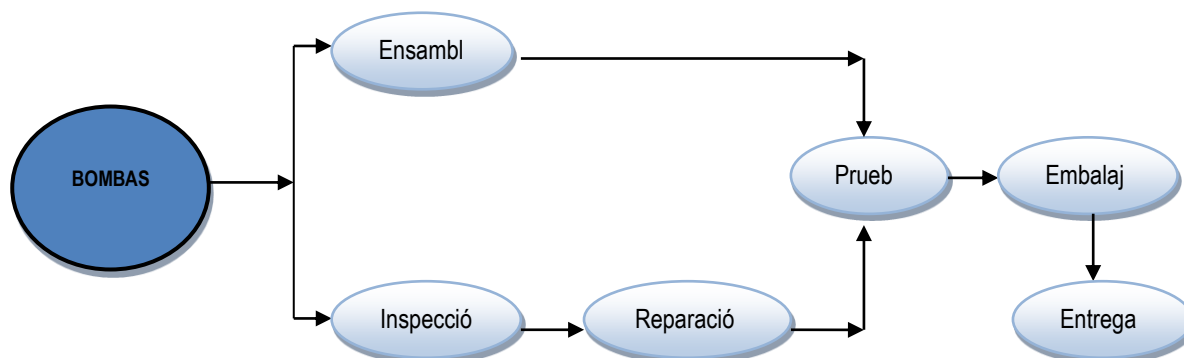
Figura 25: Área de Bombas



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Área de Ensamblaje de Variadores (BSD) En esta área se realiza prueba y reparación de variadores y sensores.

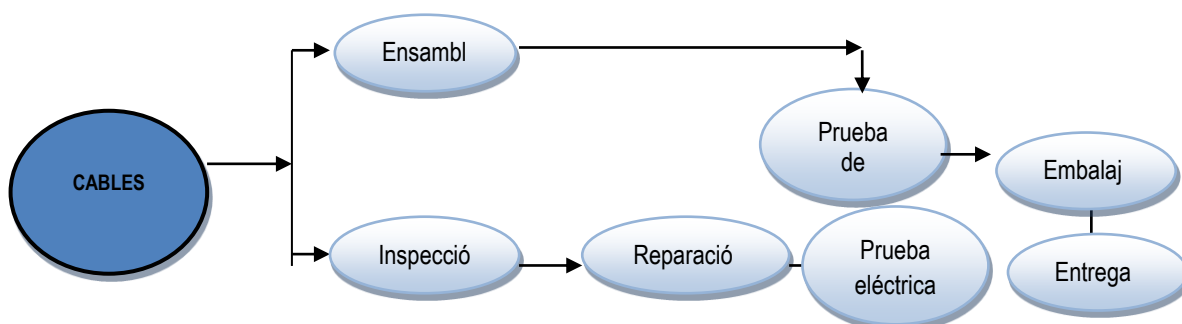
Figura 26: Área de Ensamblaje de Variadores



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Sensores, separador de gas, cables: En el esta área se realizan inspección, reparación, pruebas eléctricas y de presión de cables.

Figura 27: Sensores, separador de gas, cable



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Área de construcción, reconstrucción de roscas y limpieza de housing.

Esta área es complementaria, se realiza construcción y reconstrucción de roscas, las mismas que son utilizadas en diferentes etapas del todo el proceso de Artificial Lift (ATL), además se realiza limpieza de hosing utilizado para armar los diferentes equipos.

Área de recuperación de partes: En esta área se realiza limpieza de herramientas pequeñas de ATL de housing de protectores, mantenimiento y certificación.

Los equipos más grandes tienen aproximadamente 70cm.

Área de soldar: Es un área complementaria que es utilizada por las aéreas de: Bombas, HPS, Protectores, Motores.

Área de pintura.- Consiste en un área de soporte de ATL en dónde se pintan: protectores, variadores, bombas, motores y cajas para estos equipos.

4.3. Actividades en las Locaciones

Montaje y desmontaje de bombas en superficie y electro sumergibles: Esta actividad es realizada en pozos, las bombas son trasladadas desde la Base Coca hasta las locaciones allí son armadas y una vez que cumple su función son desarmadas, queda en superficie.

Montaje y desmontaje de cámaras de empuje: De igual manera las cámaras de empuje son armadas y desarmadas en los pozos.

Instalar y desinstalar equipo BES: Son bombas que sirven para levantamiento de crudo, ingresa al pozo.

4.3.1. Segmento Well Services

Se trata de una línea de productos de Schlumberger que los servicios consisten básicamente en:

4.3.2. Actividades en la Base Coca

Pruebas de laboratorio: Esta actividad se la realiza en talleres, comprende, mantenimiento, reparación y ensamble de equipos.

Almacenamiento de químicos: Existen dos bodegas de almacenamiento de productos químicos, los mismos que son trasladados hasta las locaciones para las operaciones.

Área planta de cemento: Se prepara y se envía cemento a las locaciones para las respectivas operaciones en campo.

Mantenimiento y reparación de unidades: Well Services (WS) posee varias unidades como bombas, mezcladoras de químicos, cemento, a estas unidades se les da mantenimiento en el área de almacenamiento de químicos.

Mantenimiento y certificación de equipos de tratamiento: En esta área se hace pruebas de equipos utilizados en las locaciones y la respectiva certificación.

4.3.3. Actividades en las locaciones

Cementación: Consiste en colocar cemento para proteger la cañería, tuberías y aislar las distintas zonas y tener un sello en las arenas de producción.

Fractura: El fracturamiento hidráulico de un pozo consiste en crear un camino altamente conductivo, dentro de la formación mediante el bombeo de apuntalante, que permite que la roca permanezca abierta para que se produzca el flujo de crudo.

Coiled tubing y estimulaciones: Es tubería flexible es una longitud continua de tubo de acero que puede ser enroscado sobre un carrete para el transporte, y luego enderezado para el despliegue en un pozo de perforación. La Tubería Flexible (TF) extensamente es usada en operaciones apuntadas al mejoramiento del rendimiento (de la actuación) de pozos, como la perforación, limpiando a fondo escombros del pozo (agujero) y estimulando la producción con productos químicos. La Mayor parte de tubo de TF tiene un diámetro de 1 a 2 en (2.5-5 cm).

Slick Line: Comprende servicios de equipos de presión, herramientas manuales, herramientas mecánicas, winche o tambor que tiene el alambre, la operación define de la operación del pozo, comprende las siguientes actividades:

- Abrir o cerrar camisas sea de circulación o de producción.
- Asentar o recuperar tapones.
- Bajar memorias para determinar presión y temperatura en un pozo.
- Toma de muestras de arena para determinar el sedimento existente.
- Correr impresión block, para determinar la obstrucción existente.
- Bajar a tomar muestras de agua y crudo.

4.3.4. Segmento Drilling and Measure (D&M)

Se trata de una línea de productos de Schlumberger que los servicios consisten básicamente en herramientas de registros y medición en tiempo real de datos como dirección e inclinación primordiales al momento de perforar nuevos pozos.

4.3.5. Actividades en la Base Coca

Área de laboratorio: En esta área se realiza el mantenimiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes y partes desensambladas de las herramientas usadas en la perforación de pozos

Área de talleres: El área de talleres está dividida en tres partes, la primera PUSH en donde se desarman todas las herramientas que vienen usadas en los pozos tales como: motores de lodo, herramientas de MWD, herramientas de LWD, La segunda MANTENIMIENTO es donde se realiza el mantenimiento mecánico de los collares usados en las herramientas, Y finalmente la tercera parte PULL en donde se ensamblan y configuran las herramientas según los requerimientos de campo.

Área de tubos cope: En esta área se realiza las inspecciones y pruebas de todas las partes mecánicas susceptibles a desgastes, roturas o fisuras, etc.

4.3.6. Actividades en las locaciones

En el lugar de perforación del nuevo pozo se arma las herramientas de

D&M dentro del BHA (Botton Hole Assembly), se toma los registros mientras se está perforando el nuevo pozo en tiempo real los cuales son transmitidos a través de la presión del lodo. Adicionalmente se provee el servicio de Motor, el cual es el encargado de hacer trabajar la broca que perfora el nuevo pozo.

4.4. **Segmento CPS**

Se trata de una línea de productos de Schlumberger que los servicios consisten básicamente en, tales como:

4.4.1. **Actividades en la Base Coca**

Mantenimiento de herramientas de competición: Mantenimiento de herramientas, pruebas, ensamblado de la herramienta para el despacho al pozo, inspección y certificación.

4.4.2. **Actividades en las locaciones**

Yect Tools: Permite conectar las bombas electro sumergible, es como una área de descanso para la bomba.

Iener Hanger: Sirve para colgar todo el caising inferior, como puede ser de 5", 7", 9".

Baja packes de prueba: Se utiliza cuando se necesita saber la producción del pozo, para determinar si es suficiente para invertir en el pozo.

Quantum packer: Sirve para aislar el área del caising y permitir el flujo a través del paker por la parte interna y también sirve para colgar toda la sarta de los equipos de producción.

Completación Inteligente: Permite leer presión, temperatura en tiempo real, a través de un sensor.

Equipo de Pesca: Sirve para recuperar los packers de los pozos, cuando baja la producción se debe recuperar y hacer nueva completación.

Coor Completions: Consiste en bajar camisas, niples, válvulas superficiales.

-CAMISAS: Permite determinar el flujo de producción, sirve como aislador una vez que se cierra la camisa no produce el pozo.

-NIPLEZ: Una herramienta que permita anclar un tapón de Slick line, para prueba de tubería y para aislar zona de producción.

-VALVULAS SUPERFICIALES.- Esta monitoreada desde superficie se utiliza en zona urbana o cerca de los ríos, está colocada a 100m de superficie, esta monitoreada desde superficie con presión.

4.4.3. Segmento Testing (TS)

Testing es una línea de servicios de Schlumberger que comprende algunos servicios tales como:

4.4.4. Actividades en la Base Coca

Talleres: En los talleres se realiza ensamble y mantenimiento y reparación de equipos.

Tabla 16. Residuos que generan cada segmento

Línea de Servicio	Residuos Generados
OFS	-Envolturas Plásticas
	- Papel utilizado de ambos lados.
	- Espuma Flex
	- Servilletas
	-Fundas Plásticas
	- Papel higiénico
	- Fundas de caramelos y galletas
	- Vasos plásticos
	- Cucharas Plásticas
	-Platos, vasos desechable.
	-Botellas Plásticas PET
	-Cartón
	- Restos de frutas
	- Sunchos, abrazadera metálicas
	-Lámparas Fluorescentes
	-Pilas
	-Guantes de pupo con grasa.
	-Trapos contaminados con hidrocarburo.
	-Guaipes contaminados con hidrocarburos
	-Fundas de Galletas y Caramelos.
	-Restos electrónicos de computadoras
ATL	- Fundas Plásticas
	- Papel de oficina
	-Botellas Plásticas.
	-Pernos, Rodamientos, Ejes, repuestos.
	-Envolturas Plásticas
	-Vasos desechables
	-Protectores Auditivos
	-Fundas de Galletas
	-Línea de vida
	-Retenedores de sellos

	-metálicos compuestos por acero, bronce y caucho.
	-Absorbentes contaminados con hidrocarburo.
	-Guaipes contaminados con hidrocarburos.
	-Guantes de pupo contaminado con hidrocarburo.
	-Cartuchos de Impresora
	-Tarros de pintura y thinner
	- Servilletas
	- Eslingas
	- Fundas de caramelos y golosinas
	-Saquillos contaminados
	-Guantes de nitrilo contaminados
WS	-Desechos plásticos de luminarias de vehículos.
	- Cartones pequeños de repuestos.
	- Fundas Plásticas de repuestos.
	-Vasos desechables.
	- Servilletas.
	- Papel de oficina
	- Botellas Plásticas PET
	- Válvulas de aire
	-Filtros
	- Tubos metálicos
	- Cintas Metálicas
	- Tornillos, Tuercas, pernos
	- Segmentos metálicos
	- Fundas plásticas de cemento
	- Fundas plásticas
	- Cemento Fraguado
	-Big Bag vacíos de plásticos
	Tarrinas de comida
	-Papel
	-Cartuchos
	-Envolturas Plásticas
	-Sunchos Plásticos

	-Trapos contaminados con aceites, hidrocarburos, grasas.
	- Guantes contaminados con aceites, hidrocarburos, grasas.
	- Paños absorbentes contaminados con aceite, hidrocarburo, grasas.
	- Envases de limpia contactos para tarjetas eléctricas.
	- Envases de removedor de oxidante WD 40
	- Batería de vehículos.
	- Filtros de combustible de vehículos.
	- Filtros de aire de vehículos.
	- Filtro de aceite de vehículos.
	- Absorbentes contaminados con hidrocarburos.
	- Guaipes contaminados con hidrocarburos.
	- Recipientes de pintura
	- Trapos contaminados
	- Guaipes contaminados
	- Envases de los químicos (weighting agent)D166, (Cem Plus Geo)D178, (Expanding cement additive”) D174, (Cement additive)D181
	- Trapos contaminados
	- Guaipes contaminados
	- Trapos contaminados con hidrocarburo.
	- Guaipes contaminados con hidrocarburo.
	- Envases de vidrio de laboratorio.
	- Guantes de Nitrilo
	- Fundas Contaminadas.
	- Envases impregnados de crudo.
	- Envases de aditivos líquidos y sólidos
	- Papel con crudo
	-Sacos Grande (Water Gelling, Agent) J580
	-Sacos (Cloruro de Potasio) M117
	- Sacos (Mezcla Salt) J480

	- Sacos (Intensifier) Y006
	- Sacos (Hidróxido sódico) M002
	- Sacos (Sal inorgánica) J499
	- Tambores (mutual solvent) U066
	- Tambores (Hipoclorito de sodio) M091
	- Canecas (Ezeflo) F108
	- Canecas (Ezeflo, surfactant) F110
	- Canecas (Ezeflo, surfactant) F103
D&M	-Piezas metálicas
	-Guaipes contaminados
	Trapos contaminados
	-Envases contaminados Mckenic
	- Papel de Oficina
	- Botellas Plásticas
CPS	Trapos contaminados
	Envolturas con grasas y aceites
	Repuestos con Grasa
	-Oring, tornillos,
	-W40
	-Detergente, desengrasante.
	-Cartones
	-madera
	-fundas plásticas
	-botellas de agua
	-envolturas plásticas
	-Plástico contaminado
	-Guantes contaminados
	-Trapos, guipes
	-Embalaje contaminado
	- Fundas y envolturas plásticas
	- Pedazos de Cartón
	- Guantes contaminados con hidrocarburos
	- Guaipes contaminados con hidrocarburo.

	- protectores plásticos contaminados con hidrocarburos.
--	---

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

4.4.5. Actividades en las locaciones

TCP: Consiste en instalar un equipo que se une con la tubería que baja a disparar.

4.4.6. Residuos Generados por línea de servicio

Well Testing: Consiste en pruebas en pozos “características del fluido” exploratorio para proporcionar datos del mismo.

Oil Phase: Consiste en tomar muestras con características del reservorio y llevarlos al laboratorio para análisis.

Vx Medidores Multifásicos: Consiste en realizar análisis del crudo como: BSW, salinidad, densidad, grado API, viscosidad y mediciones en el medidor multifásico.

TDA: Son herramientas que toman las condiciones del pozo, mientras esté produciendo.

DST: Consiste en tener válvulas en el fondo del pozo para controlar y monitorear para facilitar información al cliente.

4.5. Caracterización de los residuos generados en las operaciones de la Base Coca

En la caracterización de los residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca, se considera los siguientes parámetros; peso específico, Volumen, cantidad de residuos generados y propiedades de los residuos.

Figura 28. Codificación de las fundas en la Base Coca de SLB.



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Para realizar caracterización de los residuos generados en Campo se procedió hacer visitas a campo y el respectivo monitoreo de los residuos generados en los pozos.

Figura 29: Visita pozos del Consorcio Shushufindi, Hilong 16



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Figura 30. Toma de datos de residuos provenientes de campo



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Se averiguo las sustancias químicas que se utilizan en las operaciones de la Base Coca y se investigó en la MSDS de cada sustancia el nivel de peligrosidad respecto a: Salud, Inflamabilidad, Corrosividad y el EPP que se debe usar para la manipulación de cada residuo.

Tabla 17. Nivel de Riesgo de residuos en Salud, Inflamabilidad, Corrosivita

COD.	NOMBRE	UNID.	CODIFICACION			
D047	ANTIFOAM	GA	0	1	0	J
A261	INHIBIDOR DE CORROSION	GA	3	3	0	L
D065	DISPERSANTE	LB	2	1	0	J
D066	SILICA FLOUR D66	LB	1	0	0	J
D075	SILICATE	GA	2	0	0	K
D080	DISPERSANTE	GA	1	0	0	B
D110	RETARDER	GA	1	1	0	C
D111	RFC AGENT	GL	3	0	0	K
D112	FLAC	LB	0	1	0	E
D112A	CHEMICAL WASH	GA	3	1	0	L
D145A	LOW TEMP LIQUID DISPERSANT	GA	0	0	0	B
D151	CARBONATO DE CALCIO	LB	0	0	0	J
D153	ANTISETTLING	LB	0	0	0	J
D154	SILICA FUME	LB	1	1	0	J

D163	MICROCEMENTO	LB	2	0	0	K
D165	CemHD WEIGHTING AGENT	LB	0	0	0	J
D166	WEIGHTING AGENT	LB	0	0	0	E
D167	UNIFLAC	LB	0	1	0	J
D173	SQUEEZE CRETE	GA	1	0	0	B
D174	FLAC	LB	2	0	1	E
D178	CEMPLUS GEO	LB	0	0	0	E
D181	CEMENT ADDITIVE	LB	0	1	0	J
D182	MUD PUSH	LB	0	1	0	J
D197	ACCUSET	GA	2	0	0	K
D201	BASIC CEMENT ENABIER	LB	0	1	0	E
D202	LOW-TEMPERATURE SOLID DISPERSANTE	LB	2	1	0	J
D206	ANTIFOAMING AGENT	GA	1	0	0	J
D207	GENERAL PURPOSE FLAC	LB	0	1	0	J
D208	SCAVENGER PLUS	LB	1	1	0	J
D500	GASBLOCK	GA	2	0	0	B
D600G	GASBLOCK	GA	1	1	0	B
D901	CAMENT "A"	CF	2	0	0	K
D907	CEMENT "G" (PCR)	CF	2	0	1	K
F103	SURFACTANTE	GA	2	3	0	L
H034	ACIDO CLORHIDRICO	GA	3	0	1	G
J237A	MATRIX ACIDIZING	GA	2	1	0	J
J501	CemNET	LB	0	0	0	C
L041	EDTA	LB	2	1	0	J
M117	CLORURO DE POTASIO	LB	1	0	0	J
S001	CLORURO DE CALCIO	LB	2	0	1	H

SALUD
INFLAMABILIDAD
PELIGRO FISICO



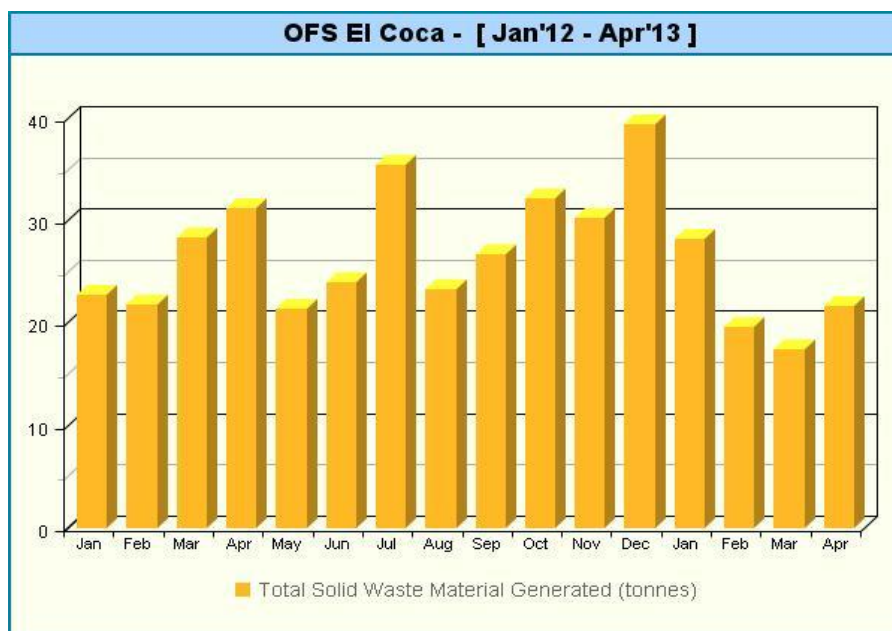
Fuente: (MSDS Schlumberger, 2013)

4.5.1. Cantidad de residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca.

4.5.1.1. Cantidad de residuos generados en Toneladas.

SLB posee un sistema de registro de información llamado QUEST, en donde se registra la cantidad total de residuos sólidos generados y los respectivos montos en el costo del tratamiento, de los residuos contaminados y no contaminados de todas las operaciones de la Base Coca.

Figura 31. Toneladas de Residuos Sólidos generados por SLB



Fuente: QUEST Schlumberger, 2013

Tabla 18. Residuos Sólidos Generados desde enero 2012 – abril 2013

Mes	residuos sólidos contaminados (kg)	chatarra (kg)	botellas plásticas (kg)	residuos sólidos no contaminados (kg)	lámparas fluorescentes (unidades)	partes electrónicas (unidades)	baterías (unidades)
Enero	6824			48505	22	12	0
Febrero	6149			36545	43	28	3
Marzo	8455			28464	4	17	12
Abril	9010.7			17500	0	0	0
Mayo	7970.3			16575	35	0	0
Junio	9216			18093	14	0	0
Julio	8274			19839	67	7	0
Agosto	9451	3935030,00		19896	65	1	0
Septiembre	10009			21735	24	0	0
Octubre	13999			22584	68	0	0
Noviembre	8190		958	16111	19	0	0
Diciembre	12388			17110	49	21	0
Enero	11548			16515	0	0	0
Febrero	13873			5595	42	0	0
Marzo	12253			5260	6	0	0
Abril	15982			5665	31	2543	0
Total	163592	3935030,00	958	315992	489	2629	15

Fuente: Resúmenes de INCINEROX, 2012 – 2013

Cantidad de residuos generados semanalmente.- El monitoreo en campo fue realizado durante 4 semanas en donde se recopiló datos de la cantidad en Kg. de los residuos generados por segmentos.

Tabla 19. Monitoreo de Campo Semana 01

TIPO DE RESIDUOS	WS	DM	TST	CPS	ATL	OFS
Plástico	745	121	36	21	100	0
Cartón	45	12	62	12	23	0
Papel	25	10	8	10	10	0
Contaminados	1983	301	202	111	386	0
Chatarra	350	750	220	115	1520	0
Botellas plásticas	10	7	5	3	12	6
Madera	0	0	0	0	0	1200
Desechos orgánicos	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Tabla 20. Monitoreo de Campo semana 02

TIPO DE RESIDUOS	WS	DM	TST	CPS	ATL	OFS
Plástico	825	42	22	10	56	0
Cartón	42	38	110	10	64	0
Papel	35	10	10	15	36	0
Contaminados	2565	368	226	183	1222	0
Chatarra	235	1100	127	85	675	0
Botellas plásticas	7	4	3	1	8	0
Madera	0	0	0	0	0	1500
Desechos orgánicos	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Tabla 21. Monitoreo de Campo Semana 03

TIPO DE RESIDUOS	WS	DM	TST	CPS	ATL	OFS
Plástico	2235	347	121	141	710	0
Cartón	212	68	27	15	2,26	0
Papel	114	46	17	10	174	0
Contaminados	659	168	85	71	176	0
Chatarra	625	680	75	235	4215	0
Botellas plásticas	12	6	6	3	15	4
Madera	0	0	0	0	0	1000
Desechos orgánicos		0	0	0	0	0

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Tabla 22. Monitoreo de campo semana 04

TIPO DE RESIDUOS	WS	DM	TST	CPS	ATL	OFS
Plástico	1128	326	141	68	367	0
Cartón	102	106	115	15	235	0
Papel	48	51	25	10	165	0
Contaminados	430	117	40	52	135	0
Chatarra	482	1630	58	35	3427	0
Botellas plásticas						1500
Madera	7	4	2	1	5	1
Desechos orgánicos	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

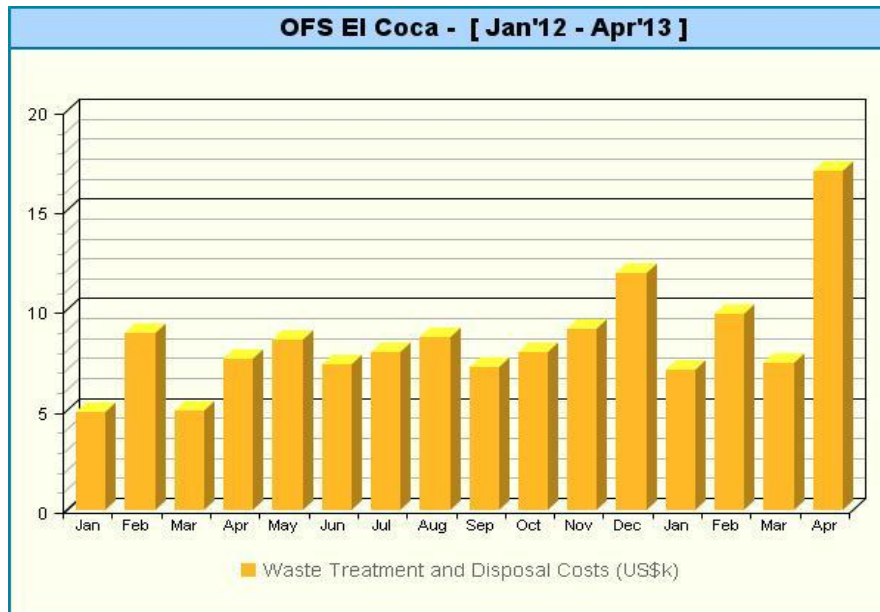
Producción Per cápita.- Para determinar la producción per cápita se considera los datos de los 4 últimos meses se divide para 4 y se saca un promedio mensual, se divide para los días que tiene el mes y para el número de empleados, se obtuvo una producción per cápita diario de 0,79 kg por empleado.

Densidad de los residuos.- La densidad de los residuos de la base coca comprende un promedio de 200Kg/m³

4.5.2. Gastos en tratamiento de residuos

La empresa Schlumberger hace el tratamiento de Residuos Sólidos a través de un Gestor Ambiental Autorizado (INCINEROX), paga un monto por cada Kg. de residuo sólido tratado.

Figura 32. Recursos invertidos en Tratamiento de Residuos



Fuente: (QUEST Schlumberger, 2012-2013)

4.6. Resultados Línea Base e identificación y evaluación de Impactos Ambientales

4.6.1. Resultados de línea base.

4.6.1.1. Factores Físicos.

Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas de la ciudad del Coca comprenden a los datos detallados en la tabla a continuación.

Tabla 23: Datos meteorológicos de la ciudad del Coca.

Año	Temperatura °C	Heliofania	Humedad %	Precipitación mm
2000	26.9	1606.4	78	3545.9
2001	26.6	1391.5	78	3078.4
2002	27.1	1390.1	77	3782.8
2003	26.5	1195.1	79	3058.7
2004	27.2	1525.8	78	3191.8
2005	27.2	1442.8	78	2767.2
2006	26.4	1422.9	79	3140.9
2007	26.6	1436.0	79	3102.5
2008	26.4	1429.4	80	2159.3
2009	26.9	1391.0	79	3198.9
2010	27.4	1124.6	78	2397.0
2011	27.0	1396.1	77	3113.6
2012	322.2	16751.8	940	36537.0
Promedio	26.9	1396.0	78	3044.8

Fuente: (Dirección de aviación del Cantón Francisco de Orellana, 2013)

Hidrología

El área de estudio se encuentra en la subcuenta del Río Coca, el mismo que, conjuntamente con el Río Payamino forman el Río Napo, constituyendo parte del sistema fluvial de la Cuenca del Río Napo, atravesando sinuosamente la provincia de Orellana.

Suelo

En el área de estudio se presentan suelos que se encuentran meteorizados debido a las continuas precipitaciones, las altas temperaturas, la humedad y procesos geomorfológicos características de la zona. Esto ha generado suelos residuales de naturaleza arcillosa.

De acuerdo a información recopilada de estudios del sector, los suelos del sector se los clasifica como:

Suelos Inceptisoles

Son suelos minerales desarrollados en suelos pedogenéticos, en tierras jóvenes. Se caracterizan por ser poco profundos, de textura arcillosa, coloración rojiza, estructura compacta.

Se desarrollan en colinas con cumbres disectadas y colinas bajas poco disectadas. De acuerdo a la clasificación taxonómica, se clasifican como Oxic distropepts, inceptisols. Estos presentan fuerte grado de lixiviación de nutrientes, acidificación y liberación de aluminio intercambiable tóxico.

Paisaje y cobertura del suelo

En los alrededores de la Base Coca de Schlumberger, se observa la intervención de algunas bases de prestación de servicios a su alrededor. Sin embargo, la cercanía al Río Napo es de interés, teniendo como fin la preservación del cuerpo de agua, evitando la alteración de sus características en el paisaje.

La zona se encuentra altamente intervenida por la acción humana, esto influye negativamente en el paisaje del área.

Mediante un recorrido en el área de influencia directa se determina la siguiente cobertura del suelo:

Figura 33. Área fuera del campamento.





Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

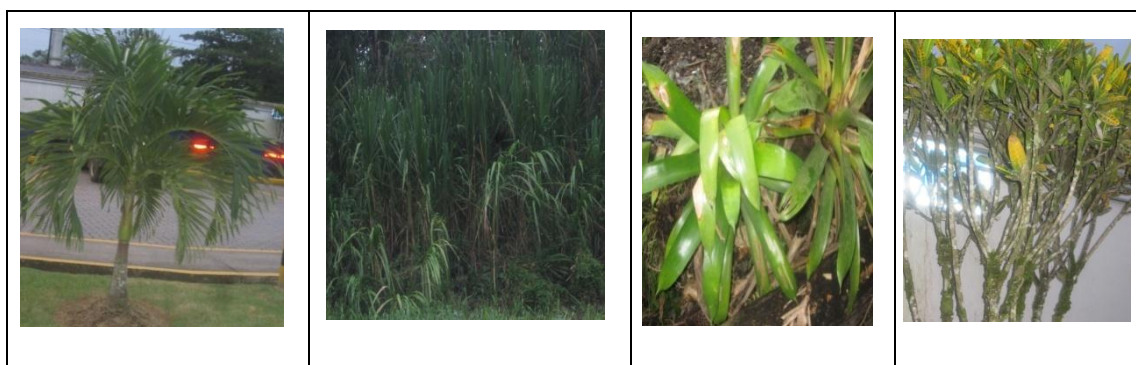
4.6.1.2. Medio Biótico

4.6.1.2.1. Flora

Mediante un recorrido en el área de influencia se identifica las especies con el nombre común y posteriormente se busca el nombre científico y se corrobora de Línea Base que posee el Consejo Provincial de Orellana.

Figura 34. Flora.





Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Tabla 24. Flora existente

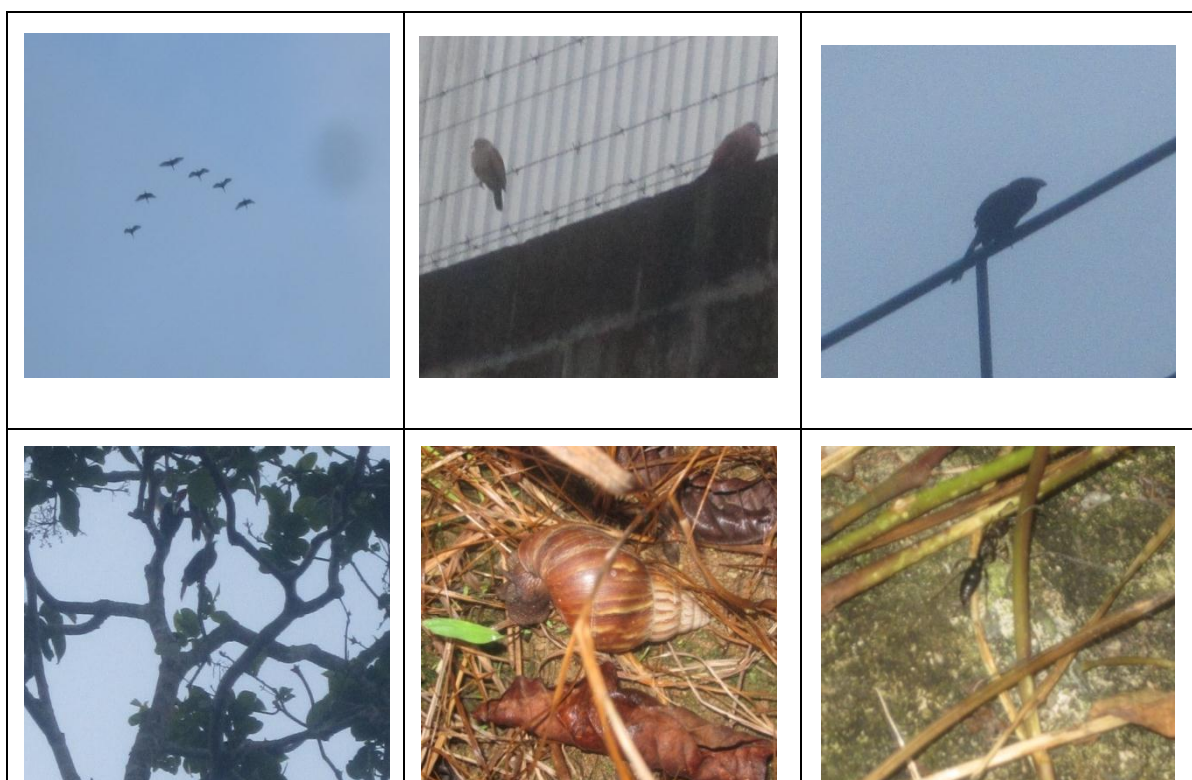
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Camacho	<i>Araceae</i>	Xanthosoma sp.
Limón	<i>Rutaceae</i>	Citrus máxima
Cacao	<i>Sterculiaceae</i>	Theobroma Cacao
Papa china	<i>Araceae</i>	Colacasia esculenta
Balsa	<i>Heliocarpus sp.</i>	Tiliaceae
Caimito	<i>Pouteria minor</i>	Sapotaceae
Guabo	<i>Inga coedatatoalata</i>	Fabaceae-mimosaceae
Platano	<i>Musaceae</i>	<i>Musa x paradisiaca</i>
Aguacate	Lauraceae.	<i>Persea americana sp.</i>
Pasto	<i>Poaceae</i>	Axonopus scoparius
Paja Toquilla	<i>Cyclanthaceae</i>	Carludovica palmata
Maleza	<i>Cyperaceae</i>	Cyperus sp
Bambu	<i>Bambusa arundinacea</i>	Poaceae

Fuente: (Levantamiento de campo, 2013)

Fauna

Mediante la visita de dos días y cada día por dos horas se identifica con el nombre común las siguientes especies faunísticas.

Figura 35. Área fuera del campamento.



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Tabla 25. Avifauna

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITAT	IDENTIFICACION
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	Cultivos áreas pobladas	Observación directa
<i>Penelope montagni</i>	Pava de monte	Bosque secundario	Entrevista
<i>Tyto alba</i>	Lechuza blanca	Bosque secundario	Entrevista
<i>Crotophega sp.</i>	Garrapatero	Bosque secundario	Observación directa

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Tabla 26. Herpetofauna

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITAT	IDENTIFICACION
<i>Proctoporus unicolor</i>	Lagartija unicolor	Bosque secundario	Observación directa
<i>Hyla sp</i>	Sapo	Bosque secundario	Observación directa

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

4.6.1.3. Descripción del medio socio económico cultural

Para determinar la población se realiza una entrevista a un morador del Barrio Flor de Oriente, establece que en el Barrio Flor de Oriente se encuentran alrededor de 150 familias. Respecto a la vivienda son mayoritariamente de hormigón armado y una pequeña cantidad es de madera.

Figura 36. Vivienda Frente a la Base Coca



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

4.6.2. Actividades Socio-económicas y Culturales

Respecto a la actividad Socio económica y Cultural en el área de influencia, se evidencio la existencia de dos restaurantes, una tienda, el campamento de la empresa CAVES y la mecánica METALARCO.

Figura 37. Actividades socio-económicas y culturales



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Población de Cantón Orellana

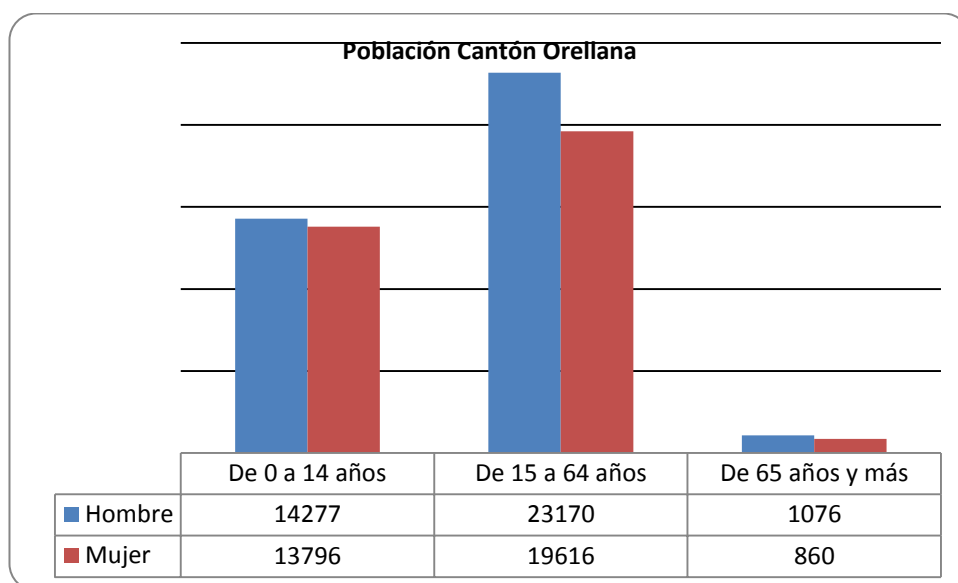
La población del Cantón Orellana es mayoritariamente masculina, entendiéndose este fenómeno debido la fuerza laboral que se requiere en todos los ámbitos de la industria petrolera que por décadas se desarrolla en el sector.

Tabla 27. Población del Cantón Orellana

ORELLANA			
Grandes grupos de edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
De 0 a 14 años	14277	13796	28,073
De 15 a 64 años	23170	19616	42,786
De 65 años y más	1076	860	1,936
Total	38,523	34,272	72,795

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 38. Población del Cantón Orellana.



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Población en Edad Escolar

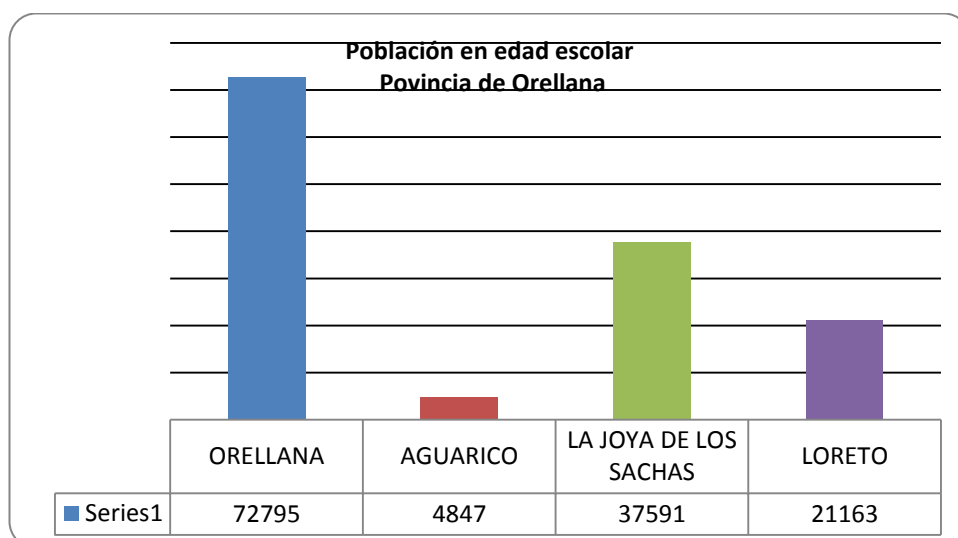
A continuación se muestra un cuadro comparativo de la población en edad escolar de los cantones de la provincia de Orellana, donde se muestra que el cantón Orellana sobrepasa fácilmente al resto de cantones de la provincia con una población de 72.795 en edad escolar, evidenciándose que el cantón Orellana tiene una gran población joven.

Tabla 28. Población en Edad Escolar del Cantón Orellana

Población en Edad Escolar				
Código	Nombre del Cantón	Total	Total Seleccionado	Porcentaje
2201	ORELLANA	72795	66,936	91.95
2202	AGUARICO	4847	4,422	91.23
2203	LA JOYA DE LOS SACHAS	37591	34,817	92.62
2204	LORETO	21163	19,108	90.29

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 39. Población en Edad Escolar del Cantón Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Índices de Población de la Provincia de Orellana

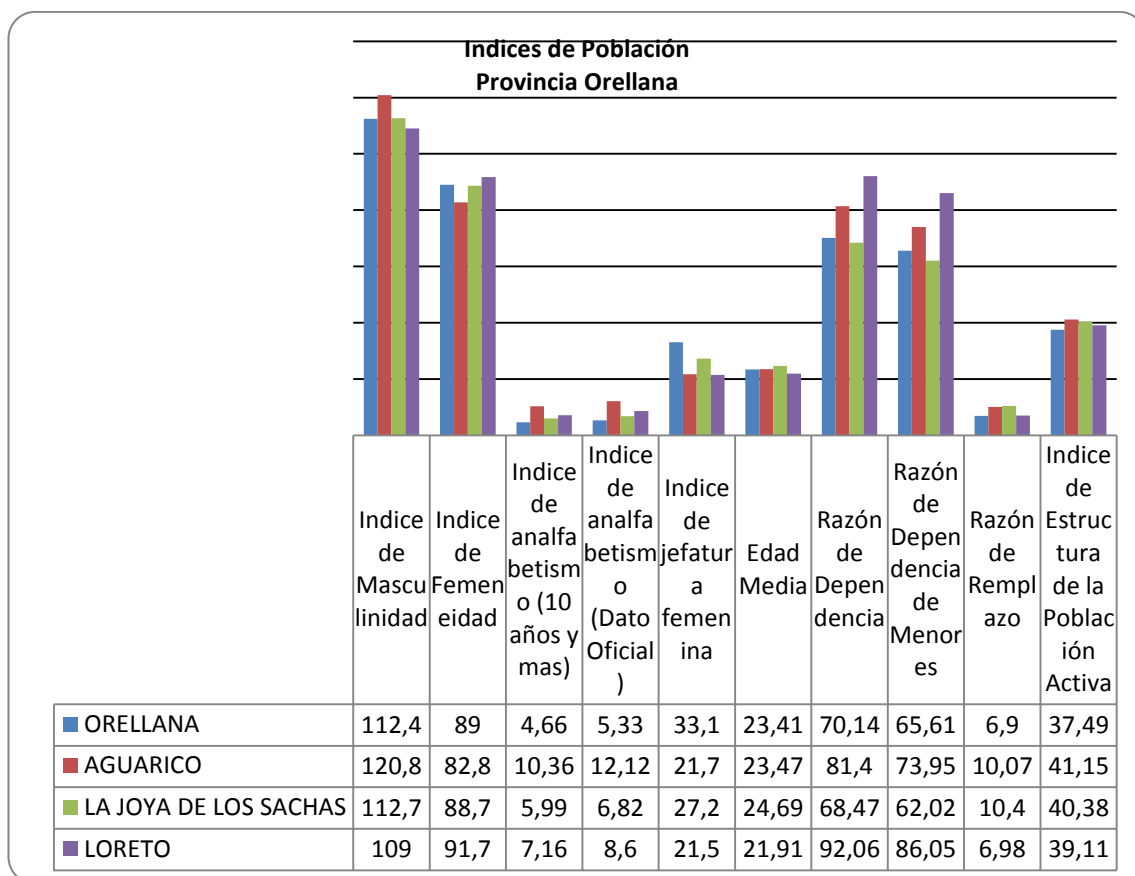
Como ya se ha mencionado en el cantón Orellana, existe una mayor población masculina, reproduciéndose este particular en toda la provincia, el analfabetismo es el más bajo de todos los cantones con un 5,33%.

Tabla 29. Índices de población de la Provincia de Orellana

	Índice de Masculinidad	Índice de Femenidad	Índice de analfabetismo (10 años y más)	Índice de analfabetismo (Dato Oficial)	Índices de jefatura femenina	Edad Media	Razón de Dependencia	Razón de Dependencia de Menores	Razón de Reemplazo	Índice de Estructura de la Población Activa
ORELLANA	112,4	89	4,66	5,33	33,1	23,41	70,14	65,61	6,9	37,49
AGUARICO	120,8	82,8	10,36	12,12	21,7	23,47	81,4	73,95	10,07	41,15
LA JOYA DE LOS SACHAS	112,7	88,7	5,99	6,82	27,2	24,69	68,47	62,02	10,4	40,38
LORETO	109	91,7	7,16	8,6	21,5	21,91	92,06	86,05	6,98	39,11

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 40. Índices de población de la Provincia de Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Condiciones de las Viviendas de la Provincia de Orellana

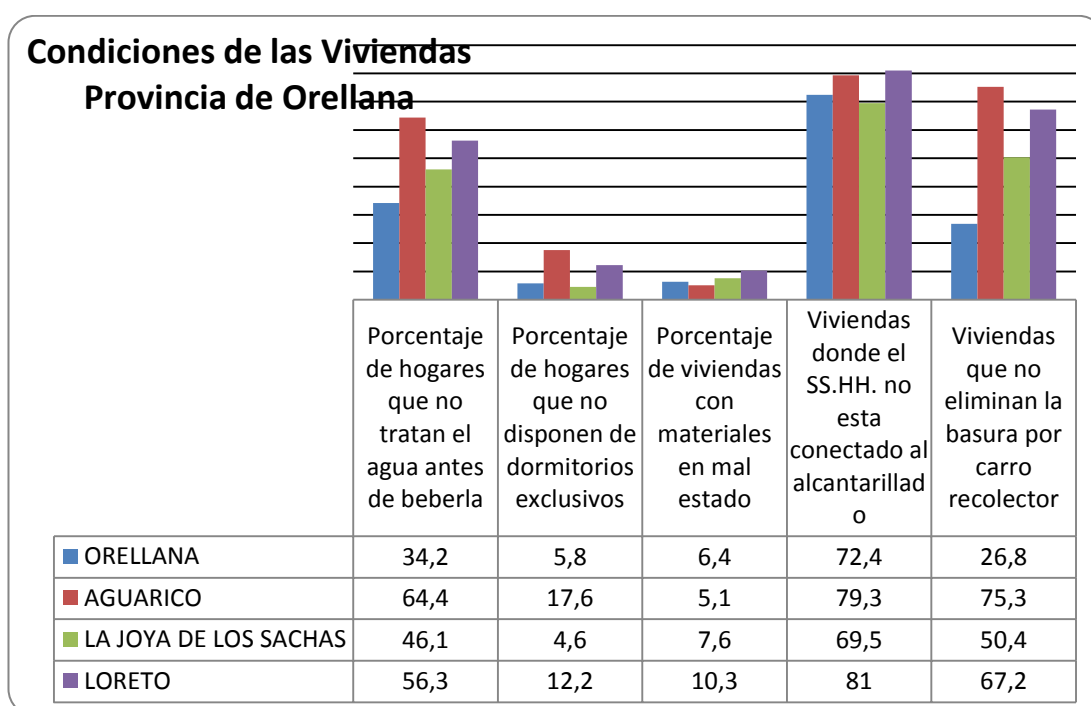
En comparación con los demás cantones de la Provincia de Orellana, el cantón que lleva el mismo nombre presenta un notable desarrollo, pues los índices que implican niveles de pobreza o precariedad son bajos pero el alcantarillado cubre apenas al 28% de la población de éste cantón evidenciándose un retraso en materia de saneamiento ambiental pues este bajo porcentaje nos induce a creer que más del 70% de la población recurre a otras alternativas para eliminar los efluentes domésticos, pudiendo ser éstas: deposiciones al aire libre, cuerpos de agua, en el mejor de los casos el uso de letrinas, pozos sépticos, entre otras.

Tabla 30. Condiciones de las viviendas de la Provincia de Orellana

	Porcentaje de hogares que no tratan el agua antes de beberla	Porcentaje de hogares que no disponen de dormitorios exclusivos	Porcentaje de viviendas con materiales en mal estado	Viviendas donde el SS.HH. no está conectado al alcantarillado	Viviendas que no eliminan la basura por carro recolector
ORELLANA	34,2	5,8	6,4	72,4	26,8
AGUARICO	64,4	17,6	5,1	79,3	75,3
LA JOYA DE LOS SACHAS	46,1	4,6	7,6	69,5	50,4
LORETO	56,3	12,2	10,3	81	67,2

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 41. Condiciones de las viviendas de la Provincia de Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

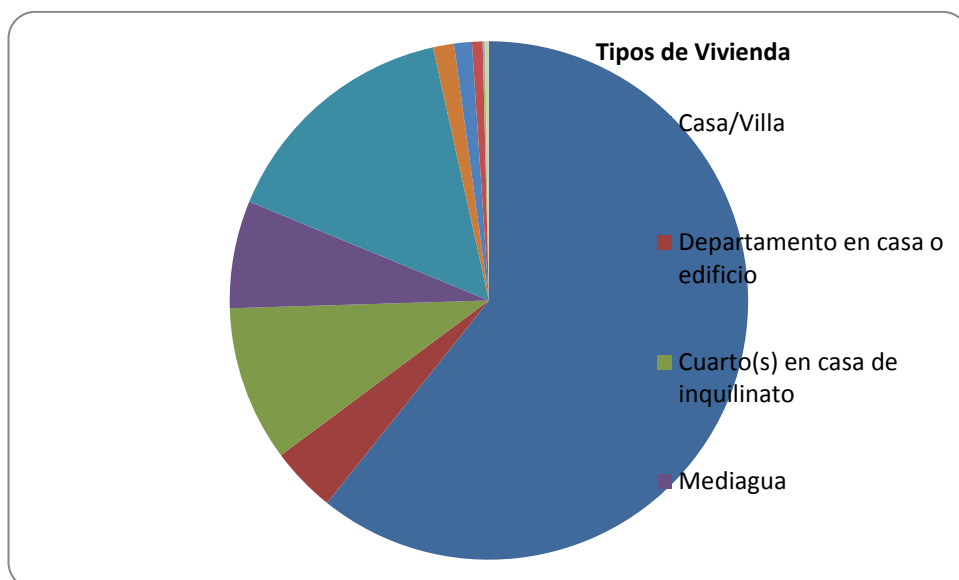
Tipos de vivienda, Provincia de Orellana

Otra forma de medir los niveles socio-económicos de una población es comparando los tipos de vivienda que posee ésta población, que tipos predominan y si estos predominantes son los que se ajustan al estándar de calidad de vida de los pobladores

Tabla 31. Tipos de vivienda, Provincia de Orellana

	ORELLANA	AGUARICO	LA JOYA DE LOS SACHAS	LORETO	TOTAL
Casa/Villa	14103	569	7634	2614	24920
Departamento en casa o edificio	949	3	502	61	1515
Cuarto(s) en casa de inquilinato	2252	15	1263	295	3825
Mediagua	1558	12	526	421	2517
Rancho	3555	355	1061	1790	6761
Covacha	303	5	78	75	461
Choza	258	106	80	252	696
Otra vivienda particular	154	4	34	16	208
Hotel, pensión, residencial u hostel	16	1	9	5	31
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	8	2	2	0	12
Centro de rehabilitación social/Cárcel	3	0	0	0	3
Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes	1	0	0	0	1
Hospital, clínica, etc.	5	1	1	0	7
Convento o institución religiosa	4	0	2	0	6
Otra vivienda colectiva	52	4	19	2	77
Sin Vivienda	0	0	0	2	2

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011**Figura 42.** Tipos de vivienda, Provincia de Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Propiedad de la Vivienda en la Provincia de Orellana

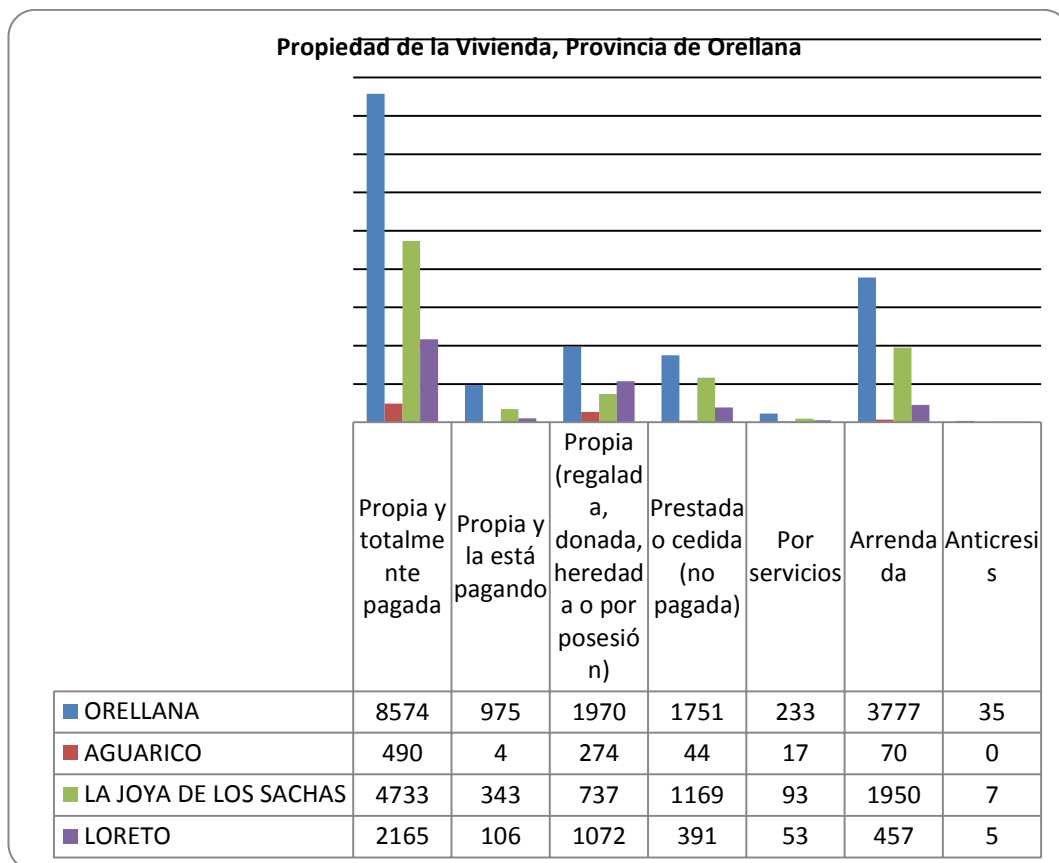
En el cantón Orellana, existe 8574 viviendas habitadas por sus propietarios, 3777 viviendas que son arrendadas, 1751 viviendas que han sido prestadas por sus propietarios a familiares o terceros

Tabla 32. Propiedad de la Vivienda en la Provincia de Orellana

	Propia y totalmente pagada	Propia y la está pagando	Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	Prestada o cedida (no pagada)	Por servicios	Arrendada	Anticresis
ORELLANA	8,574	975	1,97	1,751	233	3,777	35
AGUARICO	490	4	274	44	17	70	0
LA JOYA DE LOS SACHAS	4,733	343	737	1,169	93	1,95	7
LORETO	2,165	106	1,072	391	53	457	5
TOTAL	15,962	1,428	4,053	3,355	396	6,254	47

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 43. Propiedad de la Vivienda en la Provincia de Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Tratamiento que le dan al agua que llega a los domicilios

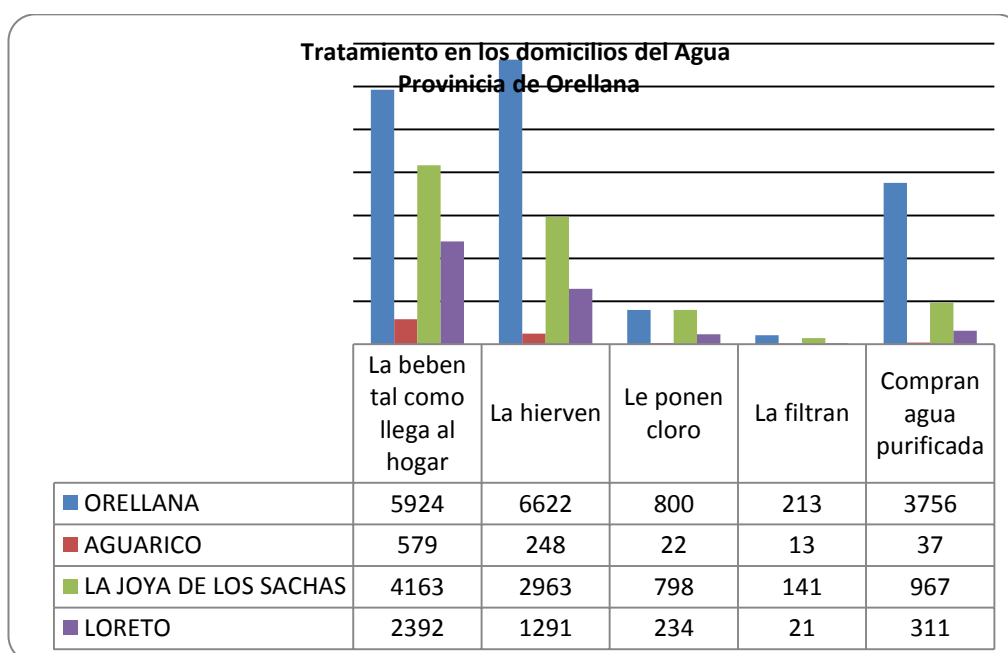
La mayor parte de la población del cantón Orellana trata de alguna manera el agua para consumo humano, pero un buen porcentaje no le da tratamiento alguno, esto nos da una pauta para sugerir que la empresa encargada de dotar de agua al cantón eleve la calidad del agua que suministra, para de esta forma evitar enfermedades, infecciones gastro intestinales que pueden llegar a suscitarse de continuar esta tendencia.

Tabla 33. Tratamiento que le dan al agua que llega a los domicilios en la Provincia de Orellana

	La beben tal como llega al hogar	La hiervén	Le ponen cloro	La filtran	Compran agua purificada
ORELLANA	5924	6622	800	213	3756
AGUARICO	579	248	22	13	37
LA JOYA DE LOS SACHAS	4163	2963	798	141	967
LORETO	2392	1291	234	21	311
TOTAL	13058	11124	1854	388	5071

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 44. Tratamiento que le dan al agua que llega a los domicilios en la Provincia de Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Disponibilidad de teléfono celular

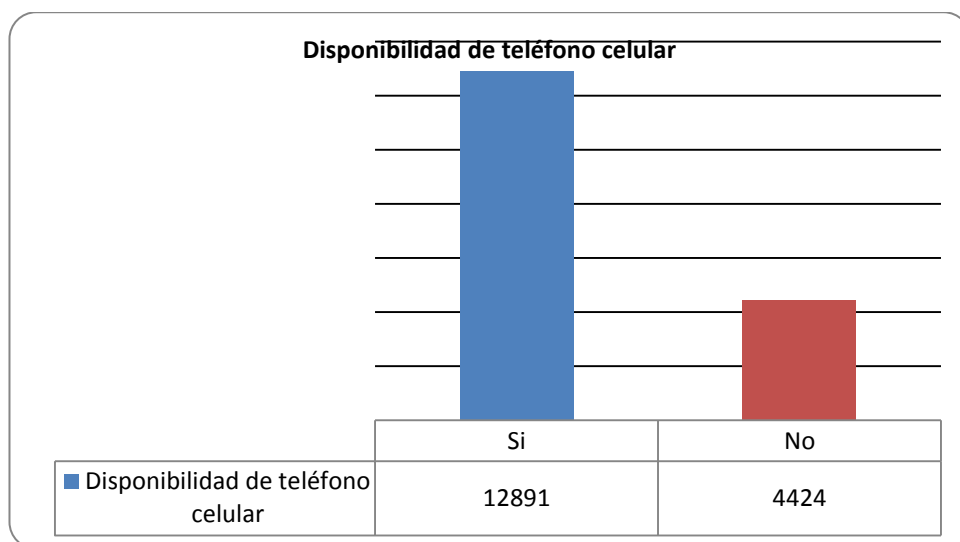
La cobertura celular por parte de las operadoras privadas (Movistar y Claro) es bastante aceptable pues cubre toda la cabecera cantonal, parroquias y comunidades aledañas, distinguiéndose mejor calidad y alcance en el servicio que presta la empresa CLARO, en todo el cantón encontramos que 12.891 personas usan al menos un celular

Tabla 34. Disponibilidad de teléfono celular en el Cantón Orellana

	Disponibilidad de teléfono celular	%	Acumulado %
Si	12891	74.45	74.45
No	4424	25.55	100.00
Total	17315	100.00	100.00

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 45. Disponibilidad de teléfono celular en el Cantón Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Disponibilidad de Internet

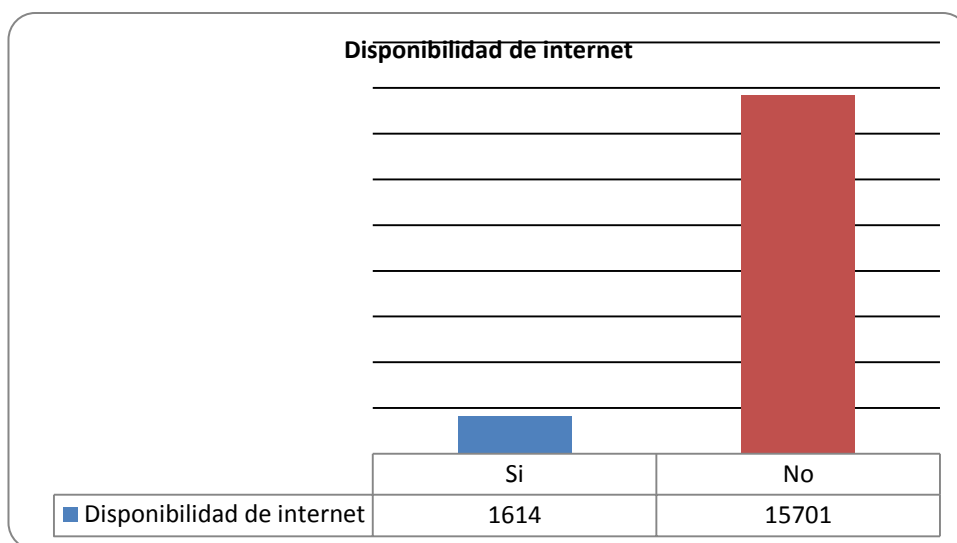
En el cantón Orellana el 9,32% de la población ha contratado el servicio de Internet, evidenciándose una enorme deficiencia en la cobertura de la estatal CNT.

Tabla 35. Disponibilidad de Internet en el Cantón Orellana

	Disponibilidad de internet	%	Acumulado %
Si	1614	9.32	9.32
No	15701	90.68	100.00
Total	17315	100.00	100.00

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 46. Disponibilidad de Internet en el Cantón Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Disponibilidad de teléfono convencional

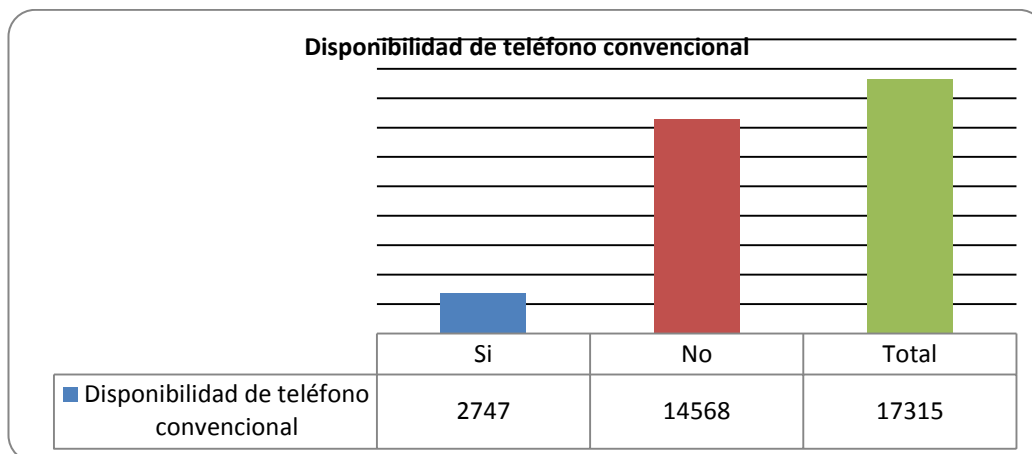
A pesar de que este servicio ha sido desplazado en un gran porcentaje por la telefonía celular, en el Cantón Orellana el 15,86% de la población hace uso de la telefonía convencional

Tabla 36. Disponibilidad de teléfono convencional en el Cantón Orellana

	Disponibilidad de teléfono convencional	%	Acumulado %
Si	2747	15.86	15.86
No	14568	84.14	100.00
Total	17315	100.00	100.00

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 47. Disponibilidad de teléfono convencional en el Cantón Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Disponibilidad de Computadora

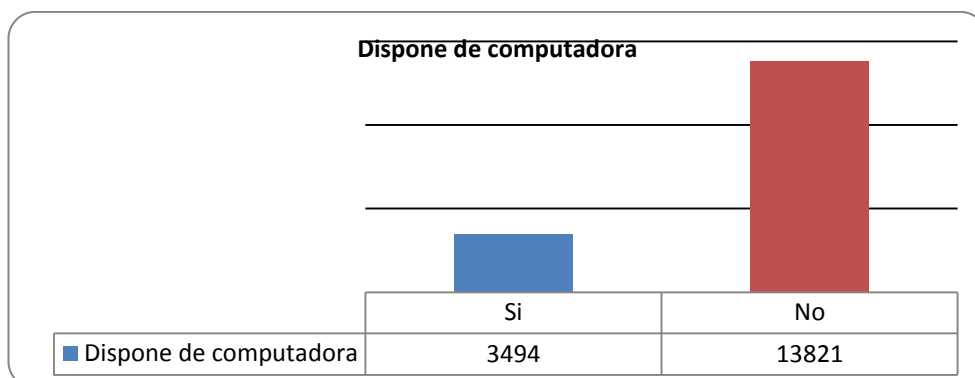
En el Cantón Orellana, un 20% de la población posee al menos una computadora en sus domicilios, índice bastante bajo de importancia que los habitantes de Orellana le dan al uso de esta herramienta tecnológica.

Tabla 37. Disponibilidad de Computadoras en el Cantón Orellana

	Dispone de computadora	%	Acumulado %
Si	3494	20.18	20.18
No	13821	79.82	100.00
Total	17315	100.00	100.00

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 48. Disponibilidad de Computadoras en el Cantón Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Dispone de televisión por cable

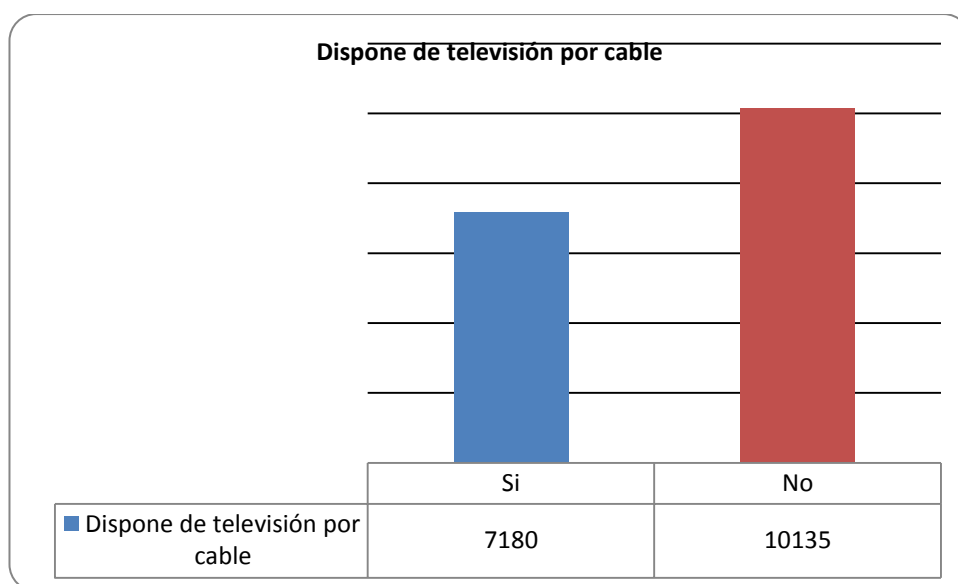
En el cantón Orellana el 41,47% de la población ha contratado televisión por cable, siendo este servicio más importante que tener una computadora o servicio de internet.

Tabla 38. Disponibilidad de televisión por cable en el Cantón Orellana

	Dispone de televisión por cable	%	Acumulado %
Si	7180	41.47	41.47
No	10135	58.53	100.00
Total	17315	100.00	100.00

Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

Figura 49. Disponibilidad de televisión por cable en el Cantón Orellana



Fuente: INEN, Redatam, Censo 2011

4.6.2.1. Resultados de Monitoreo de Agua, Suelo y Aire.

Agua: Para la recolección de muestras de agua se usó el método de muestreo combinado, que consiste en tomar $\frac{1}{4}$ de litro de agua cada 15 minutos, durante una hora, las muestras colectadas son envasadas en frascos color ámbar para luego colocarlos dentro de una hielera o cooler que luego se llena con bolsas

refrigerantes o hielo para conservar las características de las muestras durante el tiempo que dura el traslado al laboratorio.

El laboratorio que se contrató para el análisis de las muestras es el LABSU del Vicariato Apostólico de Aguarico, el mismo que cuenta con la respectiva certificación del OAE, Organismo de Acreditación Ecuatoriano.

Figura 50: Toma de Muestra de Agua



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Una vez determinado el método de muestreo y el Laboratorio donde se realizarían los análisis, se procedió a determinar el lugar donde se procedería a muestrear, se observó que junto al área de almacenamiento temporal de residuos existe una descarga de agua lluvia, sitio ideal donde se realizaría la toma de muestras para comprobar si el efluente lleva consigo algún tipo de contaminante al Río Napo, se tomó varias muestras,

y se encargó a LABSU que analizara varios parámetros, los que sobrepasan los límites permisibles son los siguientes:

Tabla 39: Parámetros que sobrepasan los límites permisibles en los análisis de Agua.

Parámetro	Unidad	Límite permisible	Resultados 25-03-2013	Resultados 12-04-20013	Resultados 10-05-20013
Sólidos Totales Suspendidos.	mg/L	100,00	124,00	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno.	Mg/L	100,00	-	118,00	-
Detergentes.	Mg/L	0,50	4,35	-	0,876
Aceites y grasas.	Mg/L	0,30	0.36	4,59	3,72
Coliformes Fecales	Col/100 mL	<3000,00	-	22.000	-

Fuente: Resultados del laboratorio LABSU, 2013

Conclusiones del Análisis de Agua

Los análisis de aguas se realizaron a intervalos de un mes en los meses de marzo, abril y mayo.

En lo que respecta al parámetro Sólidos Totales Suspendidos (STD) los análisis muestran que en una ocasión éstos superaron con 24 mg/L el rango permitido, esto se debe a que el mes de Marzo es un mes lluvioso y las aguas arrastran Sólidos en suspensión, se puede eliminar los STD con tratamiento primario o físico, esto es desarenador y sedimentador.

El parámetro DBO, Demanda Bioquímica de Oxígeno, en una ocasión sobrepasa el límite permitido con 18 mg/L de más, resultado que nos indica que los microorganismos presentes en el agua requirieron más oxígeno del normal, evidenciándose la existencia de materia orgánica en el agua, en todo caso el resultado manifiesta que existe mínima concentración de materia orgánica en el agua, la que se puede eliminar con tratamiento primario o físico, esto es desarenador y sedimentador

En lo que se refiere a Tensoactivos o Detergentes, en dos ocasiones el límite permisible se vio superado, siendo este parámetro causante de la eutrofización de las aguas (forma natural que los cuerpos de agua se depuran con la aparición y presencia de algas), para evitar que éste parámetro presente alteraciones, se recomienda añadir al tratamiento un filtro mixto de piedra porosa, arena, grava y carbón.

El parámetro aceites y grasas también presenta alteraciones, para evitar que el efluente lleve consigo este contaminante se aconseja añadir una trampa de grasas al tratamiento primario.

En lo que corresponde a coliformes fecales, por una ocasión éste parámetro se halla alterado de forma grave, se recomienda a más de las unidades de tratamiento propuestas para los parámetros anteriores, tratamiento terciario más conocido como tratamiento biológico.

Suelo: Al momento de la toma de muestra de suelo se detectó que el área de influencia es relleno de material pétreo aproximadamente 75cm, por lo que se buscó un sitio despejado de material pétreo para proceder a realizar un muestreo aleatorio.

El muestreo aleatorio consiste en tomar 1 Kg de suelo de muchos sitios considerados importantes por quien toma la muestra, todo este suelo se mezcla y se procede al cuarteo, hasta obtener 1 Kg de suelo aproximadamente, el mismo que se llena en una funda Ziploc para ser llevado al laboratorio

Figura 51. Toma de Muestra de suelo



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Los parámetros físico químicos analizados se tomaron en concordancia con TULAS, libro VI, anexo II, tabla 2, y fueron los siguientes:

Tabla 40: Parámetros que sobrepasan los límites permisibles en los análisis de Suelo

Parámetro	Unidad	Límite permisible.	Resultados 10-05-2013
Vanadio	mg/kg	25	61, 63

Fuente: Resultados del Laboratorio LABSU, 2013

Conclusiones del Análisis de Suelos:

El vanadio se encuentra naturalmente en el suelo y en las rocas a concentraciones aproximadas de 150 partes de vanadio por millón de partes de suelo (150 ppm) en la corteza terrestre. El vanadio combinado con el oxígeno (óxido de vanadio) entra al aire cuando la gente hace arder petróleo combustible o quema carbón. Usted puede estar expuesto al vanadio si respira este aire. El pentóxido de vanadio se encuentra en el polvo emitido por algunas fábricas que lo utilizan para producir acero. Las cenizas que resultan cuando arde el petróleo combustible o los productos de desecho que resultan del procesamiento de depósitos minerales que contienen vanadio pueden ser descargados en los vertederos de basura después de seguirse los procedimientos adecuados de tratamiento. Si estos productos son triturados, es posible que usted llegue a respirar ciertas partículas de polvo que contienen vanadio

Si usted respira grandes cantidades de polvo con vanadio durante períodos cortos o largos de tiempo, sufrirá irritación de los pulmones que puede causarle tos, y también tendrá dolor de garganta y ojos rojos e irritados. Estos efectos desaparecen poco después de que usted deja de respirar la sustancia. Las personas que respiraron 0.1 miligramo (mg) de vanadio por metro cúbico (m³) de aire durante 8 horas tuvieron tos durante aproximadamente 1 semana e irritación en los ojos.

No se encontraron estudios diseñados para determinar la presencia de cáncer en los animales de laboratorio expuestos al vanadio. En estudios que investigaban efectos de salud diferentes al cáncer, las ratas y ratones que tomaron agua que contenía vanadio o que respiraron aire que lo contenía durante el transcurso de sus vidas no contrajeron un mayor número de tumores que los animales que no estaban expuestos al vanadio.

Se presentaron algunos defectos congénitos menores (como crías un poco más pequeñas, crías con vasos sanguíneos rotos en partes del cuerpo o cambios químicos en los pulmones) cuando las ratas hembras embarazadas tomaron vanadio en el agua. No sabemos si el vanadio podría causar defectos congénitos en las personas porque es posible que estos efectos solo ocurran en los animales. Los micos y las ratas que respiraron polvo de compuestos de vanadio sufrieron cambios en las células de los pulmones. Las ratas que tomaron metavanadato sódico en el agua sufrieron daños menores en los riñones. Los conejos que respiraron grandes cantidades de polvo de vanadio murieron y lo mismo ocurrió con las ratas y los ratones que tomaron grandes cantidades.

4.6.2.2. Aire

Para determinar si existe contaminación a la atmosfera se realiza un análisis de calidad del aire en el área en donde se almacena los residuos sólidos.

Figura 52. Área de influencia de almacenamiento de residuos sólidos



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Los resultados son analizados en base a los límites permisibles de la tabla 1 del TULAS, libro VI, Anexo 4, se determina lo siguiente:

Tabla 41: Parámetros que sobrepasan los límites permisibles en los análisis de Calidad del Aire

Punto de Monitoreo	Fecha Monitoreo	RESULTADOS Y VALORES DE LA NORMA					
		Ug/m ³					
		CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	MP ₁₀	MP ₂₅
		10000	200	125	100	100	50
Junto Área de residuos	06-07 abril 2013	1832,9	31,1	19,66	13,82	63,62	19,57

Fuente: Resultados del Laboratorio LABSU, 2013

Conclusiones del Análisis de Aire:

De acuerdo a los resultados obtenidos durante los monitoreos realizados junto al área de desechos químicos el 06 y 07 de abril de 2013, se puede concluir que los contaminantes se encuentran dentro de la normativa vigente para los parámetros analizados CO, NO₂, SO₂, O₃, NO, MP₁₀, y MP_{2.5}

4.6.3. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.

4.6.3.1. Identificación de acciones y elementos ambientales

El conocimiento de los principales procesos y actividades necesarios para la operación de la Base Coca, así como de los componentes ambientales existentes en el área de influencia de la misma, ha permitido identificar las interacciones entre las actividades y los componentes, y evaluar los posibles impactos tanto negativos como positivos, que se presentan sobre dichos componentes ambientales.

Tabla 42. Lista acciones ambientales del proyecto

LISTA DE ACCIONES AMBIENTALES	
A. MODIFICACION DEL REGIMEN	Alteración de la hidrología superficial
B. RENOVACION DE LOS RECURSOS	Reciclado de Residuos
H. ACUMULACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	Acumulación de residuos y desperdicios mineros.
	Cementerio de chatarra
	Vertidos de efluentes líquidos
	Emisiones de Gases Residuales
	Lubricantes Usados
I. TRATAMIENTOS QUIMICOS	Control de insectos (Pesticidas)
J. ACCIDENTE	Derrames y Fugas

Elaborado por: Autora. Basado en Método de Leopold, 1972

Tabla 43. Lista de Elementos ambientales

ELEMENTOS AMBIENTALES		
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	1. TIERRA	F. Factores físicos singulares
	2. AGUA	D. Calidad
	3. ATMOSFERA	A. Calidad
	4. PROCESOS	C. Deposición.
B. CONDICIONES BIOLÓGICA	1. FLORA	N. Plantas acuáticas.
	2. FAUNA	E. Insectos
		F. Microfauna
C. FACTORES CULTURALES	1. USO DE SUELO	H. Industrial
	3. ESTETICA E INTERÉS HUMANO	A. Vistas Panorámicas y paisajes
		J. Desarmonías
	4. ESTATUS CULTURAL	B. Salud y Seguridad
		C. Empleo
	5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	B. Redes de Transporte
		C. Redes de Servicio
D. RELACIONES ECOLÓGICAS	1. RELACIONES ECOLÓGICAS	D. Eliminación de Residuos Sólidos
		C. Insectos vectores y enfermedades

Elaborado por: Autora. Basado en Método de Leopold, 1972

4.6.3.2. Evaluación de impactos ambientales.

Tabla 44. Identificación de Impactos.

				ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES											AFECCIONES POSITIVAS	AFECCIONES NEGATIVAS
				1. MODIFICACION DEL REGIMEN a. Alteración de la Hidrología superficial	2. RENOVACION DE RECURSOS a. Reciclado de Residuos	3. ACUMULACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS a. Acumulación de residuos y desperdicios mineros.	b. Chatarra	c. Vertidos de efluentes líquidos	d. Emisiones de gases residuales	e. Lubricantes usados	4. TRATAMIENTOS QUIMICOS a. Control de insectos (Pesticidas)	5. ACCIDENTE a. Derrames y fugas				
CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	1. TIERRA	F. Factores físicos singulares	M I			M I	M I	M I		M I	M I		M I	0	7
		2. AGUA	D. Calidad	M I			M I	M I	M I	M I	M I	M I		M I	0	8
		3. ATMOSFERA	A. Calidad				M I	M I			M I	M I		M I	0	5
	B. CONDICIONES BIOLÓGICA	1. FLORA	N. Plantas acuáticas.	M I			M I	M I	M I		M I			M I	0	6
		2. FAUNA	E. Insectos	M I			M I	M I	M I		M I	M I			0	6
			F. Microfauna				M I	M I			M I				0	3
	C. FACTORES CULTURALES	1. USO DE SUELO	H. Industrial		+M I		M I	M I			M I	+M I		M I	2	4
		3. ESTETICA E INTERÉS HUMANO	A. Vistas Panorámicas y paisajes		+M I		M I	M I			M I	+M I		M I	2	4
			J. Desarmonías		+M I		M I	M I		M I	M I	+M I		M I	2	5
		4. ESTATUS CULTURAL	B. Salud y Seguridad	M I	+M I		M I	M I	M I	M I	M I	+M I		M I	2	7
			C. Empleo		+M I		+M I	+M I			+M I	+M I		+M I	6	0
		5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	B. Redes de Transporte				+M I	+M I			+M I				3	0
			C. Redes de Servicio				+M I	+M I			+M I				3	0
	D. RELACIONES		D. Eliminación de Residuos Sólidos		+M I		+M I	+M I							3	0
		1. RELACIONES ECOLÓGICAS	C. Insectos vectores y enfermedades	M I			M I	M I	M I		M I	+M I			1	5

Fuente: : (Elaboración propia del autor, 2013)

Tabla 45. Valoración de Impactos

				ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES												EVALUACION				
				1. MODIFICACION DEL REGIMEN		2. RENOVACION DE RECURSOS		3. ACUMULACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS		4. TRATAMIENTOS QUIMICOS		5. ACCIDENTE		AFECCIONES POSITIVAS		SUMA DE IMPACTOS POSITIVOS		AFECCIONES NEGATIVAS		SUMA DE AFECCIONES NEGATIVAS
				a. Alteración de la Hidrología superficial	a. Reciclado de Residuos	a. Acumulación de residuos y desperdicios mineros	b. Chatarra	c. Vertidos de efluentes líquidos	d. Emisiones de gases residuales	e. Lubricantes usados	a. Control de insectos (Pesticidas)	a. Derrames y fugas								
CARACTERISTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	1. TIERRA	F. Factores físicos singulares	-1		-1	-1	-2		-2	-1	-2	0	0	7	-14	-14			
		2. AGUA	D. Calidad	-2		-3	-1	-3	-1	-2	-1	-3	0	0	8	-30	-30			
		3. ATMOSFERA	A. Calidad			-1	-1			-1	-1	-1	0	0	5	-5	-5			
	B. CONDICIONES BIOLÓGICA	1. FLORA	N. Plantas acuáticas.	-1		-1	-1	-1		-1		-1	0	0	6	-6	-6			
		2. FAUNA	E. Insectos	-1		-1	-1	-1		-1	-1		0	0	6	-6	-6			
			F. Microfauna			-1	-1			-1			0	0	3	-3	-3			
	C. FACTORES CULTURALES	1. USO DE SUELO	H. Industrial		2	-1	-1			-1	1	-1	2	5	4	-4	1			
		3. ESTETICA E INTERÉS HUMANO	A. Vistas Panoramicas y paisajes		1	-3	-1			-1	1	1	2	2	4	-13	-11			
			J. Desarmonías		1	-1				-1	1	1	2	2	5	-6	-4			
		4. ESTATUS CULTURAL	B. Salud y Seguridad	-1	1	-2	-1	-3	-2	1	-1	1	2	2	7	-18	-16			
			C. Empleo		2	3	3	1		1	1	1	6	19	0	0	19			
		5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	B. Redes de Transporte			3	3	2		1			3	12	0	0	12			
			C. Redes de Servicio			1	1	1		1	1		3	3	0	0	3			
			D. Eliminación de Residuos Sólidos		1	3	3	1					3	11	0	0	11			
	D. RELACIONES ECOLÓGICAS	C. Insectos vectores y enfermedades	-2		-1	-1	-2		-1	1	1	1	1	5	-11	-10				
	EVALUACION	AFECCIONES POSITIVAS			0	6	4	4	0	0	3	6	1	24	57	60	-116	-59		
SUMA DE AFECCIONES POSITIVAS			0	12	28	7	0	0	3	6	1	57								
AFECCIONES NEGATIVAS			6	0	11	11	6	3	11	4	8	60								
SUMA DE AFECCIONES NEGATIVAS			-12	0	-31	-11	-17	-5	-17	-4	-19	-116								
PROMEDIO DEL IMPACTO			-12	12	-3	-4	-17	-5	-14	2	-18	-59								

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

4.7. Resultados

En la presente matriz se identificó que existen 83 interacciones que generan efectos y alteraciones provenientes de las acciones hacia los factores ambientales, a continuación se detallan las acciones más impactantes y los factores más afectados:

Tabla 46. Acciones

ACCIONES	
Alteración de la hidrología superficial	-12
Reciclado de residuos	12
Acumulación de desperdicios mineros	-3
Chatarra	-4
Vertidos de efluentes líquidos	-17
Emisiones de gases residuales	-5
Lubricantes usados	-14
Control de insectos (pesticidas)	2
Derrames y fugas	-18

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Se puede evidenciar que las acciones más impactantes son las Urbanizaciones, vertido de efluentes urbanos, vertidos de efluentes líquidos cuyo promedio aritmético son de 450 por lo que el plan de manejo ambiental será guiado al control del manejo de los residuos.

Tabla 47. Factores

FACTORES AFECTADOS	
Factores físicos singulares	-14
Calidad de agua	-30
Calidad de atmósfera	-5
Plantas acuáticas	-6
Insectos	-6
Microfauna	-3
Vistas panorámicas y paisaje	-11
Desarmonías	-4
Salud y seguridad	-16
Empleo	19
Redes de transporte	12
Redes de servicio	3
Eliminación de residuos sólidos	11
Insectos vectores y enfermedades	-10

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

CAPITULO V

5. Discución

- Los choferes de los vehículos de la ATCPO, son los que transportan los residuos sólidos desde las locaciones no se encuentran capacitados.
- El área de almacenamiento de residuos sólidos se encuentra dentro de los 100 metros junto al Rio Napo, en el área sensible de conservación.
- En los últimos tres meses ha incrementado la generación de residuos peligrosos y disminuido la generación de residuos reciclables, incrementando los costos en el manejo de residuos sólidos.
- La gestión de residuos sólidos es realizada pero no existe definido responsable en cada etapa del sistema de gestión.
- Los residuos sólidos de las operaciones de la Base Coca se almacenan en 4 áreas en la Base, esto sirve de facilidad de algunos segmentos y a su vez provoca desorden por la dispersada disposición temporal.
- A medida que ha pasado el tiempo se incrementa los costos en manejo de residuos.
- A medida que pasa el tiempo se incrementa la cantidad de transporte de viajes realizados para el transporte de residuos generados en las operaciones de la Base Coca.

CAPITULO VI

6. Propuesta de un Plan Operativo para el Manejo de Residuos Solidos en la Base Coca de la empresa Schlumberger.

La presente propuesta de un Plan Operativo para el manejo de residuos sólidos en la Base Coca de la Empresa Schlumberger, consta de dos partes:

- El Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos
- Centro de almacenamiento temporal de residuos sólidos de la Base Coca de Schlumberger

6.1. Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Base Coca de Schlumberger

El Plan de Manejo Ambiental para el tratamiento de Residuos Sólidos de SLB S.A., deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, que deberá ser actualizado y mejorado en la medida en que las operaciones de SLB lo ameriten. Esto implica que SLB, deberá mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos socio-ambientales y sus impactos.

El Plan de Manejo Ambiental, constituye un instrumento dinámico en el cual se incorporan actividades específicas para todos los programas, el mismo se sustentan en:

- Requerimientos y disposiciones establecidas en la legislación ambiental vigente.
- Normativa local del cantón Francisco de Orellana.
- Estándares internacionales de control y calidad ambiental en la ejecución de actividades hidrocarburíferas, de manera particular las relacionadas con actividades de servicios petroleros y funcionamiento de campamentos.

6.1.1. Objetivos

6.1.1.1. Objetivo General

Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que contemple el diseño de medidas y acciones efectivas de prevención, mitigación corrección remediación y compensación de los impactos adversos por el manejo de residuos sólidos.

6.1.1.2. Objetivos Específicos

- Especificar las acciones o medidas que deberá tomar en cuenta las operaciones de la Base Coca de SLB, para la prevención, control, minimización de impactos ambientales negativos que las fases de operación, mantenimiento y abandono, puedan generar sobre los factores ambientales, en procura de un desarrollo sustentable de las actividades desarrolladas.
- Establecer normas de “higiene y seguridad” para el personal que labora en las diferentes actividades de recolección y separación de los residuos, con el fin de asegurar su salud y la calidad de su trabajo, bajo un proceso que incentive la eficiencia en su trabajo.
- Plantear las actividades necesarias para realizar el abandono de las instalaciones dejando el ambiente en condiciones similares a las iniciales.
- Realizar evaluaciones periódicas con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el plan de monitoreo y seguimiento.

6.1.2. Responsabilidad

La Empresa Schlumberger S.A., será responsable de:

- Implementar, comunicar, cumplir y hacer cumplir el Plan Operativo de Manejo de residuos propuesto.
- Proveer los recursos necesarios para la implementación del presente plan.
- Capacitar a los empleados en el manejo de los residuos sólidos.

Los empleados que laboran en la Base Coca y en las operaciones en pozos, son responsables de:

- Cumplir con el contenido de todos los programas que conforman el Plan Operativo para el manejo de residuos sólidos.
- Cumplir todos los procedimientos establecidos.

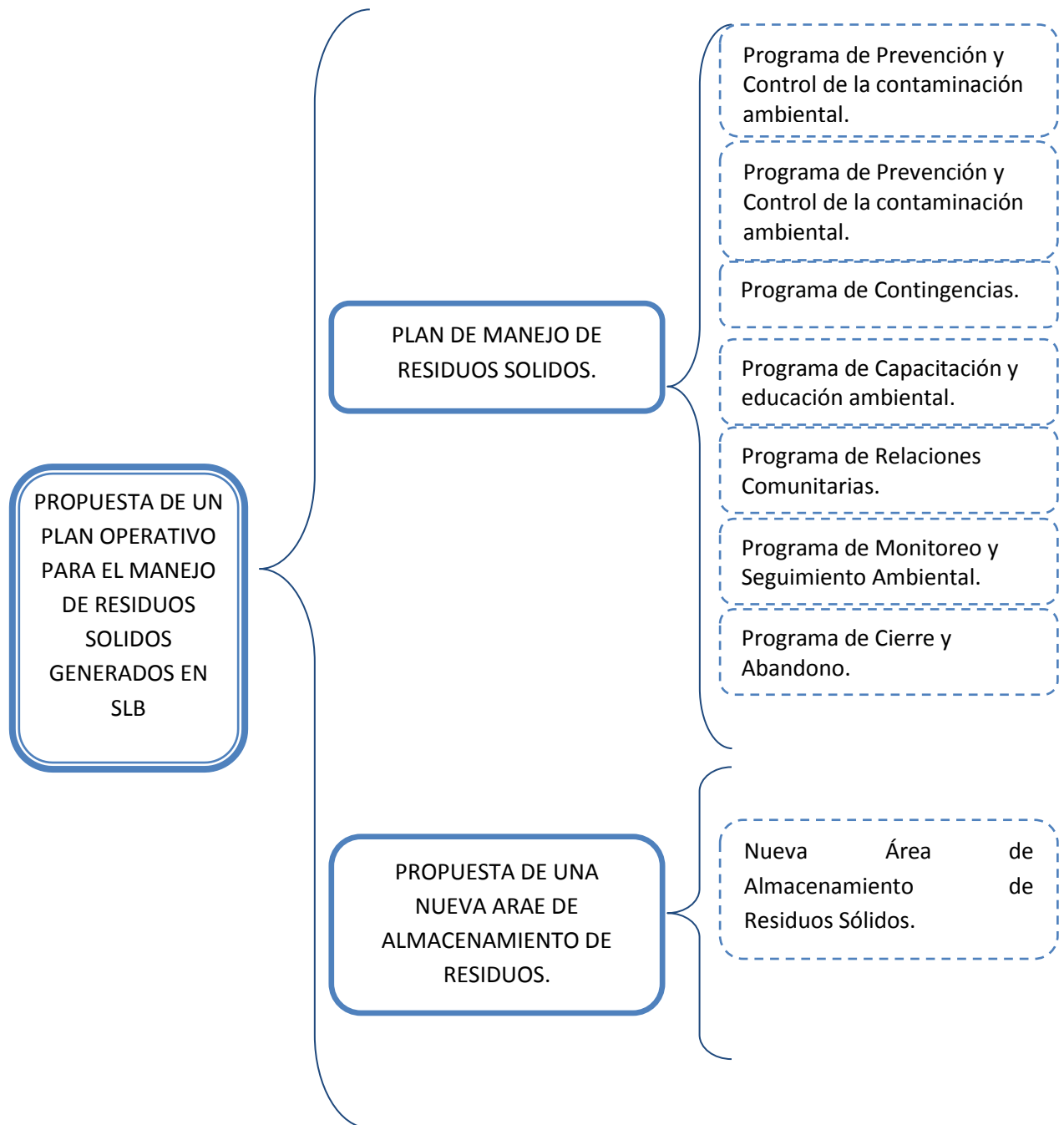
6.1.3. Alcance y campo de aplicación

El Plan Operativo para el manejo de residuos sólidos contiene programas aplicables a la gestión de residuos sólidos y al seguimiento y control de los mismos en las Operaciones de la Base Coca de la empresa Schlumbereger.

6.1.4. Estructura del plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental estructurado para el presente estudio contendrá los siguientes programas:

Figura 53. Estructura del plan de manejo ambiental.



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

6.1.5. Programa de prevención y mitigación de impactos ambientales generados en las operaciones de la base coca.

6.1.5.1. Introducción

El siguiente Plan de Manejo y Minimización de Residuos en la Base Coca de Schlumberger está orientado a manejar los residuos derivados de las operaciones con el propósito de mejora continua en optimización y gestión de recursos y proteger así al medio ambiente, prevenir la contaminación, minimizar el impacto ambiental y cumplir con las leyes ambientales y los requerimientos reguladores locales y requerimientos ambientales de Schlumberger.

6.1.5.2. Objetivos

Definir los requerimientos mínimos de gestión y control de los residuos que generen las operaciones de Schlumberger Base Coca, de tal manera que se logre controlar sistemáticamente el nivel deseado de desempeño ambiental

Definir los procedimientos y lineamientos generales a fin de lograr una gestión integrada que permita la administración adecuada y opciones de reducción in situ en cumplimiento de la regulación nacional, local y estándares internos ayudando a la prevención de la polución y mejoramiento en la calidad de vida.

6.1.5.3. Alcance

Este procedimiento incluye los lineamientos necesarios para la gestión de los residuos sólidos desde que se generan en campo hacia su sitio de disposición final.

Aquellos residuos que se generen en las operaciones de los segmentos y sean por contrato responsabilidad del cliente deberán ajustarse a sus requerimientos y regulación aplicable.

Schlumberger Base Coca en Ecuador está compuesta por 5 segmentos y sus subcontratistas con influencia directa en la locación:

Artificial Lift

Well Services

Completions

Testing

Drilling and Measurements

Cada segmento así como los sub contratistas operando en la Base Coca y que generan a sus vez distintos tipos de residuos que deben ser administrados, controlados y gestionados de modo individual bajo un sistema de gestión global de acuerdo a la política corporativa QHSE así como el estándar SLB QHSE 008 y la regulación ambiental vigente

El siguiente plan abarca los lineamientos generales de métodos sugeridos de reducción, almacenamiento y disposición de residuos derivados de las operaciones así como procedimiento local para la administración y gestión de los mismos.

Este plan deberá ser conocido tanto por la gerencia de la locación así como sus empleados y sub contratistas, y deberá ser distribuido apropiadamente para su uso.

6.1.5.4. Actividades

En la Generación

La minimización de residuos es el primer paso en la gestión adecuada del manejo de los mismos y en la disminución de costos, incluye dentro de sus varias opciones, la reducción, reutilización y reúso, así como el control en la fuente, optimización de tecnologías, sustitución de productos.

- **Minimización de material contaminado**

- Opciones de clasificación y separación de material contaminado del material limpio
- Identificar productos de uso común y almacenar en tanques de mayor tamaño evitando generación de recipientes innecesarios
- Evitar derrames para minimizar uso de material absorbente, aserrín.
- Tener bien definido los colores de los recipientes en donde se colocare cada tipo de residuo.

- **Otras opciones de minimización**

- Control de inventarios para evitar compras innecesarias.
- Minimización de papel y cartón desechados al utilizar opciones de reciclaje en oficinas y uso de cartones en embalajes. Todo material limpio de papel o cartón puede ser enviado al Centro de Reciclaje para su utilización
- Minimización de uso de iluminación para reducir el residuo de lámparas y focos, procurar que todos los empaques, envases y similares sean de materiales tales que permitan posteriormente el uso o consumo del respectivo producto , su reciclaje o recuperación, así como reúso, en su defecto que sean biodegradables . Ejemplo: Reemplazar botellas pequeñas de agua por botellones con vasos de cartón o papel.

En la disposición Inicial

Deberán Clasificarlos los residuos sólidos al momento de colocarlos en los recipientes de recolección.

Para ello se utilizara los siguientes colores en los recipientes:

Figura 54. Disposición Inicial.



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

En la recolección de residuos en la Base Coca

- La recolección se la deben hacer, separadamente.
- Los residuos que tienen códigos registrados ante el Ministerio del Ambiente deben llevar un registro por cada segmento.
- Deberá existir una ruta de recorrido y ser divididos en dos grupos para la recolección de los residuos.
- Las personas que transportan los residuos en los montacargas deberán dejar registrado lo que entregan y además deberán dejar ordenado los residuos sin importar el residuo que sea.

En la recolección de residuos desde las locaciones

- Los transportistas deben traer los residuos a la Base Coca de Manera separada.
- Deben llenar los siguientes documentos: cadena de custodia y manifiesto único para los residuos que están registrados como peligrosos ante el Ministerio del Ambiente.
- Al momento de entregar los residuos en el área de almacenamiento temporal de la Base Coca debe hacerlo de manera adecuada, ordenada y dejar registrado lo que entrega.

En la entrega al gestor autorizado

El responsable deberá entregar pesados los residuos sólidos y llenados la respectiva documentación.

6.1.6. Programa de Cumplimiento Legal, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en el trabajo

6.1.6.1. Introducción

El Plan de Manejo de Residuos será administrado y supervisado directamente por personal de QHSE de Schlumberger, quien será responsable de su implementación y cumplimiento cabal mediante la aprobación de las inversiones propuestas.

6.1.6.2. Objetivos

- Disminuir los riesgos de trabajo para preservar la salud y seguridad del personal del Centro de Tratamiento Ambiental.
- Proteger a los trabajadores que estén presentes en cada una de las actividades de transporte, recolección y almacenamiento de residuos sólidos.
- Capacitar al personal directo e indirecto que trabaja en las operaciones, en temas de salud y seguridad en el trabajo, relacionado con las sustancias y productos que manipulan y que finalmente llegan a ser residuos sólidos, para mejorar sus condiciones de vida.
- Cumplimiento de las normas de seguridad a fin de que todas las actividades que se realizan en el centro sean seguras.
- Realizar la actualización de los códigos según acuerdos ministeriales vigentes.
- Evitar que se produzcan siniestros y accidentes.

6.1.6.3. Alcance

- El programa se aplica a todo el personal que opera en la Base Coca
- La implementación y supervisión de este programa está a cargo del departamento QHSE y del Médico de la Base.
- Capacitar al 100% del personal del Centro de Tratamiento Ambiental en temas de salud, seguridad en el trabajo y medio ambiente a fin de mejorar su protección frente a eventualidades y emergencias.

6.1.6.4. Actividades

- Se llevará un registro de los chequeos médicos del personal que manipula los residuos sólidos y que pertenecen a compañías subcontratistas.
- Se exigirá a la contratista que hace limpieza que proporcione el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado para el manejo de residuos sólidos.
- Se realizara una inspección del adecuado mantenimiento de los implementos de seguridad en el área de almacenamiento temporal.
- Realizar actualización de códigos según acuerdo ministerial 142.

6.1.7. Programa de Contingencias

6.1.7.1. Introducción

El riesgo potencial de que ocurra eventos contingentes se mantiene durante el proceso de manipulación de los residuos sólidos.

Los combustibles, aceites y materiales peligrosos al ser transportados, almacenados y/o manipulados constituyen un riesgo potencial al ambiente y a la salud y seguridad del personal que labora en el centro.

6.1.7.2. Objetivos

- Responder rápida y eficazmente frente a cualquier emergencia durante la operación del manejo de residuos.
- Minimizar los riesgos ambientales mediante la gestión preventiva de contingencias.
- Disponer de acciones de prevención destinadas a evitar cualquier eventualidad con características de emergencias.
- Planificar, organizar y coordinar acciones en caso de presentarse emergencias.

6.1.7.3. Alcance

La aplicación del programa de contingencias corresponde al área de almacenamiento temporal de residuos sólidos y el área de influencia.

6.1.7.4. Medidas

Medidas a Implementarse

- Actualización permanente del listado de personal con asignaciones de funciones.

Derrames

a) Medidas preventivas

- Tener todo el equipo de recolección de derrames
- Capacitar al personal en atención de derrames
- Mantener permanentemente activo un plan de simulacros

6.1.7.5. Equipos de control

- El equipamiento estará en función del área de almacenamiento. Cada área debe tener extintores debidamente señalizados.
- La brigada de emergencias tendrá la responsabilidad de revisar periódicamente el estado de estos equipos y de ser necesario se contactará al personal que de mantenimiento a los mismos.
- También se adquirirá un botiquín con medicamentos y elementos para efectuar primeros auxilios a personal herido.
- Como parte de los mecanismos de comunicación interna de emergencias se deberá instalar una alarma.

6.1.7.6. Entrenamientos y simulacros

- Se deberá entrenar al personal para ejecutar el programa de contingencia.
- Se realizará anualmente simulacros de emergencias. Los simulacros serán registrados en un documento que contenga la fecha de realización del simulacro, las observaciones y el listado de los participantes.
- Programar las instrucciones para el uso adecuado de extintores, mangueras.
- Instrucción en control de derrames de productos químicos y combustibles.

La coordinación de los entrenamientos y simulacros estará a cargo de la brigada de respuesta a emergencias.

6.1.7.7. Procedimientos de comunicación externa

- El comité de reacción frente a emergencias, tendrá el número de teléfono de los organismos de emergencia como bomberos, secretaría de riesgos, casas de salud. Estos números serán colocados y dispuestos a los trabajadores de tal manera que los mismos puedan reaccionar rápidamente frente a una eventualidad.
- Evaluación de procesos de atención de las emergencias para retroalimentar las acciones de planificación.

- Distribución de recursos para la atención de las emergencias para retroalimentar las acciones de planificación.
- Distribución de recursos para la atención adecuada de emergencia.
- Toma de decisiones en cuanto a evacuación desde el área de almacenamiento temporal
- Acciones operativas en la atención de las emergencias.
- Retroalimentación de los elementos del Programa de Emergencia.
- Entrenamiento anual al personal de aseo y limpieza
- Simulaciones operacionales de emergencia de forma anual
- En caso de producirse derrames de fluidos en el centro de almacenamiento temporal, se debe determinar la ubicación, volumen y tipo de derrame, la situación del equipo de respuesta disponible y la cantidad de mano de obra requerida para proceder a su limpieza inmediata.
- Realizar inspecciones periódicas de los extintores de incendios y colocar nuevos de acuerdo a las actividades y operaciones del Centro de Tratamiento Ambiental.
- Limitar el acceso de equipo y personal no autorizado.
- Contener y recuperar el producto derramado y prevenir la ocurrencia de un incendio.
- Tapar fugas y cerrar el área con barreras de arena, cilindros de esponja absorbente, troncos, ramas y palmeras.
- Limpieza de las áreas de acceso y de almacenamiento con la utilización del personal debidamente entrenado.

6.1.8. Programa de capacitación y educación ambiental, sobre el manejo de los residuos sólidos.

6.1.8.1. Introducción

Todas las actividades implican generación de residuos sólidos de diferente composición los mismos que deben ser separados, clasificados, transportados y manipulados de manera adecuada para tener un efectivo control en el manejo de los Residuos Sólidos Generados por las Operaciones de la Base Coca de la empresa Schlumberger.

6.1.8.2. Objetivos

- Informar a los empleados de la empresa el tipo de residuos que se generan en cada área en indicar en qué color de recipiente deben colocar cada uno de ellos.
- Capacitar al personal en el Manejo de residuos sólidos, según los residuos sólidos que generen o la actividad de manipulación de los mismos.

6.1.8.3. Alcance

Su aplicación es en los empleados y contratistas de la Base Coca de Schlumberger.

6.1.8.4. Actividades

- Capacitar a todo el personal dándoles a conocer los colores y códigos de los residuos que se generan.
- Capacitar por segmentos, dando a conocer los tipos de residuos que genera cada segmento y como se debe clasificarlos.
- Capacitar a los conductores en cómo debe transportar y manipular los residuos sólidos desde el campo hasta el área de almacenamiento temporal.
- Capacitar a los conductores de los Montacargas dándoles a conocer cómo deben transportar y almacenar la madera y los residuos que trasladan de cada área.

6.1.9. Programa de Relaciones Comunitarias.

6.1.9.1. Introducción

La responsabilidad social para las empresas se evidencia en el cambio de actitud y vínculo con la comunidad, convirtiéndose las relaciones comunitarias en un factor de apoyo para procurar el desarrollo local basado en la sostenibilidad y sustentabilidad económica, ambiental y social.

Las empresas que trabajan con responsabilidad social asumen el compromiso por el bienestar del entorno social en que se desenvuelven, en este se incluye la población del área de influencia, los trabajadores de la empresa y las acciones coordinadas con los gobiernos locales. En resumen la Responsabilidad Social Empresarial es el desafío de articular el crecimiento económico, la protección ambiental y el desarrollo social.

El programa se sustenta en la buena vecindad, con los pobladores del Barrio Flor de Oriente de la ciudad del Coca, localizados en el área de influencia directa de la Base Coca.

6.1.9.2. Objetivos

- Mantener una relación de buena vecindad con los pobladores del área de influencia directa de la Base Coca.
- Apoyar con programas y/o acciones en materia de educación ambiental.
- Mantener informada a la comunidad sobre la construcción de la nueva área para manejo de residuos y los beneficios.

6.1.9.3. Alcance

Su aplicación es en el área de influencia directa de la Base Coca con la finalidad de evitar las afectaciones a la calidad de vida y salud de los pobladores.

6.1.9.4. Actividades

- Difusión del Plan operativo para el manejo de residuos sólidos
- Educación Ambiental Participativa dirigida a maestros de instituciones educativas del área de influencia directa de la Base Coca

6.1.10. Programa de monitoreo y seguimiento.

6.1.10.1. Introducción

El programa de Monitoreo tiene como finalidad determinar el sistema de seguimiento, evaluación y monitoreo del plan propuesto, que permitirá controlar, reducir y/o mitigar los impactos ambientales que se conciben como producto de la generación de residuos sólidos por el desarrollo de las actividades operativas de la Base.

6.1.10.2. Objetivos

- Realizar el seguimiento mensual de la gestión de residuos mediante verificación del cumplimiento de los procedimientos y la adecuada gestión de los residuos.

- Monitorear a los gestores de los residuos para evitar contaminación ambiental y corroborar la adecuada disposición de los residuos.

6.1.10.3. Alcance

Monitorear los basureros de los talleres y las fundas de basura que vienen de los pozos y publicar en las reuniones de seguridad.

6.1.10.4. Medidas

- Se realizaran monitoreos de los basureros de los talleres una vez por mes al azar.
- Se realizara monitoreo de las fundas que vienen con basura desde las locaciones una vez por mes.
- Se monitoreara el adecuado llenado de documentos una vez por mes.
- Se revisara la trazabilidad de los documentos una vez por mes

6.1.11. Programa de cierre y abandono.

6.1.11.1. Introducción

Schlumberger se encuentra en una zona urbana, por reglamentaciones de las entidades locales decidirá en algún momento que la Base debe ser reubicada para continuar en funcionamiento, debe establecer las medidas necesarias para minimizar los impactos ambientales derivados del retiro de las instalaciones.

6.1.11.2. Objetivos

- Establecer acciones de desmontaje del área de almacenamiento de los residuos.
- Contar con personal especializado en el desmantelamiento del área operacional.
- Desarrollar un procedimiento sistemático que permita el desmantelamiento y movilización de todos los equipos e instalaciones previa a la evacuación del centro.
- Plantear un programa de monitoreo y rehabilitación del área intervenida una vez que se han evacuado del sitio todo tipo de equipos e instalaciones.

6.1.11.3. Alcance

El alcance se refiere a la superficie del centro de tratamiento ambiental existente, previo al diseño del plan de abandono debe considerarse las condiciones previas en las cuales fue encontrado el sitio antes de llevar a cabo la ejecución del proyecto, considerando aspectos tales como: calidad del suelo, cobertura vegetal, drenaje natural y procesos erosivos.

El plan de abandono y entrega del área mantendrá concordancia con los otros componentes que conforman el Plan de Manejo Ambiental de toda la Base Coca. En el caso de abandono definitivo, los criterios de acción estarán determinados por el uso de tierra que se dará a esta zona en el futuro.

6.1.11.4. Medidas

Debido a las características estructurales de la Base, las actividades que se realizaren para retirarla, ocasionarán impactos ambientales de severidad baja. Estos se deben sobre todo debido al incremento de ruido, presencia de polvo, molestias a la población, generación de desechos sólidos y líquidos, generación de escombros y creación de áreas de suelo deteriorado; razón por la cual debe ejecutarse un programa de mitigación:

- Establecer un cronograma de desmontaje, demolición, retiro de escombros, limpieza del terreno y siembra de especies nativas. Esta información se debe dar a conocer a la autoridad ambiental competente y la comunidad del área de influencia.
- Análisis de suelos donde operó el área de almacenamiento temporal de residuos, con los parámetros establecidos en el Libro VI del TULAS Ministerio del Ambiente, Anexo 2, Tabla 2, Criterios de Calidad de Suelo y en el RAHOE Anexo 1, tabla 6 Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en las fases de la industria hidrocarburífera, mimos resultados que deberán estar bajo los límites para ser declarado Suelo descontaminado para ecosistemas sensibles.
 - Establecer un cronograma para resiembra de especies nativas.
 - Los materiales como plásticos, sacos de yute, lonas, geomembranas, maderas contaminadas deberán ser declarados como desechos

peligrosos y serán por tanto entregados a un Gestor calificado por la Autoridad Ambiental, por lo que deberá mantener una copia de la cadena de custodia.

- Separación en la fuente de desechos que se puedan reciclar o comercializar contabilizando el material entregado por el efecto.
- El personal que labore en el desmantelamiento de la infraestructura deberá contar con todo el EPP necesario.
- Realizar el informe técnico ambiental del cierre y abandono del Centro de Tratamiento Ambiental, y entregarlo a la autoridad ambiental competente.
- El control de polvo se realizará mediante riegos con agua; estos riegos deberán efectuarse especialmente en la época seca, y sobre todas las superficies en proceso de demolición y expuestas a la acción del viento.
- Mantenimiento preventivo de la maquinaria, eliminando los ruidos provenientes de elementos desajustados o muy desgastados que trabajan con altos niveles de vibración que son los causantes del ruido.
- El personal que labore en actividades que generen ruidos iguales o superiores a los 80 dB (A), usarán obligatoriamente equipos de protección personal.
- El personal encargado del manejo de desechos de desmantelamiento clasificará los materiales y aquellos que sean reutilizables, serán aprovechados.
- El material que no sea reutilizable deberá ser vendido como chatarra a industrias de reciclaje.
- Si no va a tener otro uso, antes de iniciar las actividades de desmantelamiento del galpón, se adecuarán áreas para el acopio de los materiales producto de estas acciones.
- Los acopios de los desechos de material con escombros deben ser humedecidos con agua, hasta ser llevados a los botaderos o sitios de relleno sanitario previamente establecidos.
- Los materiales de desecho no deben ser depositados en áreas adyacentes a los trabajos de desmantelamiento.

6.1.12. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental

En la Tabla adjunta se presenta el Presupuesto Referencial para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental de la Implementación del Plan Operativo Para el Manejo de Residuos Sólidos de la Base Coca de la empresa Schlumberger, orientada específicamente a la fase de operación del proyecto.

Tabla 48. Presupuesto del plan del plan operativo para el manejo de residuos sólidos en la Base Coca de la empresa Schlumberger

PROGRAMA	COSTO (USD)
Programa de Prevención y Mitigación de Impactos por Residuos Sólidos.	4.500,00
Programa de Manejo de Gestión de los Residuos Sólidos.	4.300,00
Programa de Seguridad y Salud en la Manipulación de Residuos Sólidos.	3.500,00
Programa de Contingencia y atención de emergencias ambientales	1.100,00
Programa de Capacitación y Educación Ambiental	4.000,00
Programa de Relaciones Comunitarias	
Programa de Cierre y Abandono del Área de almacenamiento temporal de Residuos.	4.600,00
Programa de Monitoreo y Seguridad Ambiental.	5.000,00
	7.100,00
TOTAL	24.100,00

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

El Plan de Manejo Ambiental será administrado y supervisado directamente por el departamento QHSE de Schlumberger, quien será responsable de su implementación y cumplimiento cabal mediante la aprobación de las inversiones propuestas, así como el acatamiento de los plazos establecidos en el cronograma.

6.2. Propuesta de la nueva área para almacenamiento de residuos sólidos generados en las operaciones de la Base Coca de la empresa Schlumberger.

6.2.1. Introducción

Schlumberger presta sus servicios de herramientas, equipos para la perforación y extracción del crudo, en los talleres se realizan; ensamble, mantenimiento y reparación de los equipos.

Todas las actividades que se realizan en las operaciones de campo y en la Base Coca, generan residuos contaminados y no contaminados, los mismos que son almacenados temporalmente por 6 días en el área de almacenamiento temporal de los residuos en la Base Coca.

6.2.2. Justificación

Una vez realizada la evaluación ambiental e investigada la situación actual de los residuos sólidos a las entidades locales, se detecta los siguientes inconvenientes respecto al área de almacenamiento temporal de residuos.

- Las actividades de la empresa han crecido por lo tanto la generación de los residuos sólidos también ha crecido, provocando que existan 4 áreas de almacenamiento de residuos dispersas por la Base Coca.
- El área de almacenamiento temporal de residuos se encuentra en el área que corresponde a los 100 m de protección del cauce del Río Napo.

6.2.3. Objetivos

- Cumplir con los requerimientos legales locales del municipio Francisco de Orellana “ordenanza municipal”, ubicar el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos fuera de los 100 m de conservación del río Napo.
- Centralizar en un solo lugar el almacenamiento de los residuos sólidos y tener el control de la trazabilidad de los residuos sólidos generados por las operaciones de la Base Coca de Schlumberger (SLB)

6.2.4. Alcance

La presente propuesta está realizada para almacenar los residuos sólidos que se generen en las operaciones actuales y las proyectadas para 5 años de la Base Coca.

Roles y responsabilidades

Jefe de Base y FSMs: Realizar Observaciones, recomendaciones y determinación respecto a la presente propuesta.

Suply Chain: Cotizar tres propuestas para la construcción de la nueva área de almacenamiento de residuos en la Base Coca.

Facility Management: Monitorear que el área sea construida con los materiales que conste en la propuesta aprobada y conforme al diseño requerido de SLB, realizar inspecciones frecuentes.

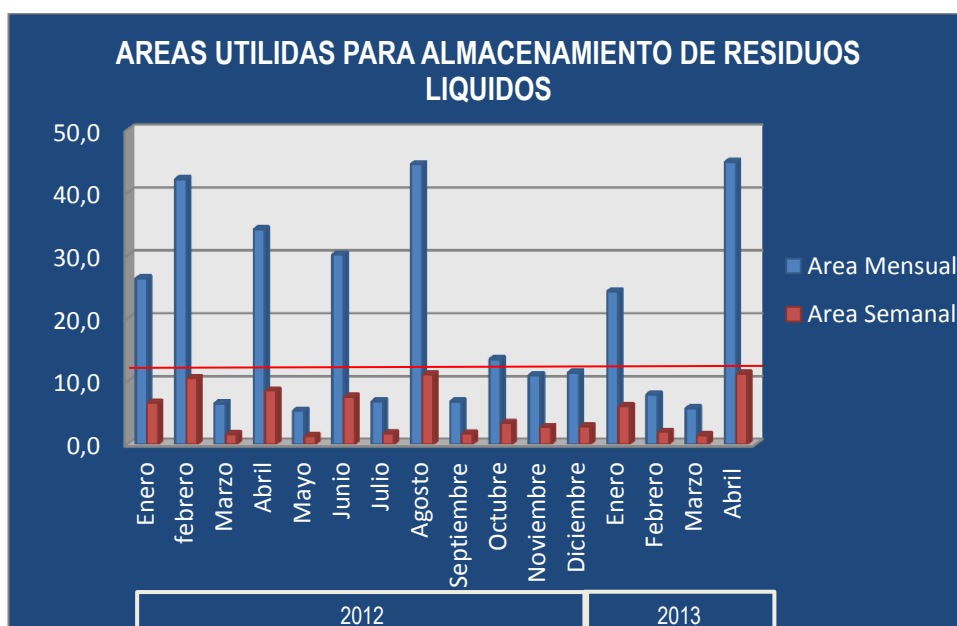
Coordinadores QHSE: Presentar la propuesta al departamento de planificación de Gobierno Municipal Autónomo Descentralizado, Francisco de Orellana y obtener el permiso de construcción, Realizar la inducción de seguridad al personal que realice la construcción, asesorar en la realización del (análisis de riesgos) HARC, actividades que impliquen riesgos.

6.2.5. Datos relevantes y medibles para tomar la decisión.

6.2.5.1. Historial del área empleada para almacenamiento de residuos líquidos contaminados.

Se revisó en los registros de la empresa y se recopiló la información de los galones de residuos líquidos enviados a tratar mensualmente y se transformó a área que ocupa cada galón.

Figura 55. Áreas utilizadas para almacenamiento de residuos líquidos



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Tomando el mes que se ha ocupado mayor área ($11,21\text{m}^3$) por residuos líquidos e incrementando el 30% (3.36m^3) de generación de este residuo se debe tener destinado (15m^3) de área para el almacenamiento semanal de este tipo de residuo, considerando el espacio que ocupan los tambores (5m^3) en donde se coloca el residuos líquidos, el área destinada será suficiente con (20m^3).

6.2.5.1. Historial de Residuos Sólidos Contaminados en (Kg) generados desde enero del 2012 hasta mayo del 2013

Se revisó los registros y se evidencia que la curva de generación de residuos tiende a crecer, se ha incrementado la generación de residuos sólidos contaminado de 6.000,00 Kg a 10.000,00 Kg en el año 2012, en el 2013 se mantiene la generación de 10.000,00 Kg tendiendo a crecer a 16.000, Kg.

Figura 56. Cantidad de residuos sólidos contaminados generados mensualmente



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

Si la cantidad máxima de generación de residuos sería 20.800,00 Kg., semanalmente se generara 5200 Kg de residuos sólidos contaminados.

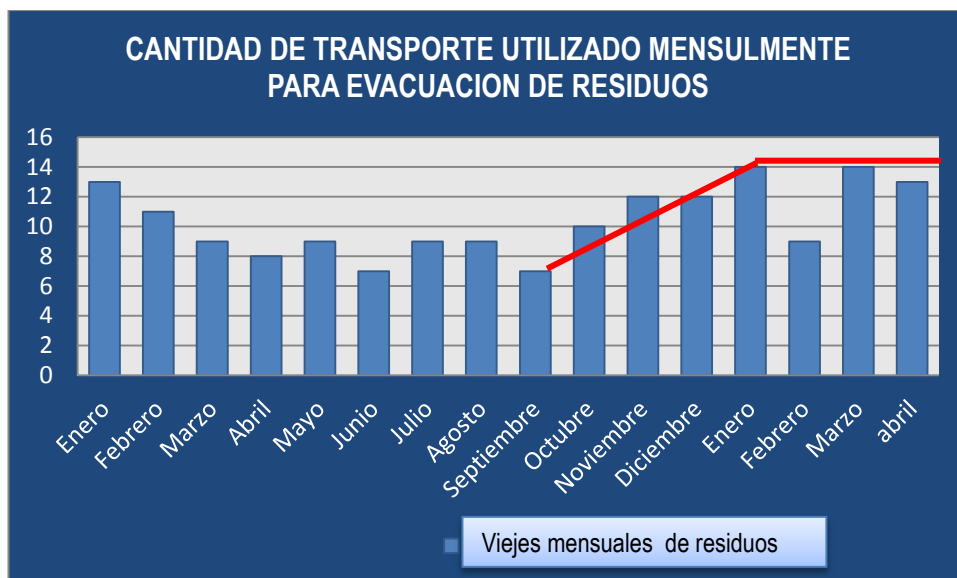
En cada viaje se envían aproximadamente 2000Kg de residuos sólidos peligrosos.

Si queremos almacenar 5200 Kg semanalmente, necesitaríamos

6.2.5.2. Historial de viajes realizados en la evacuación de residuos

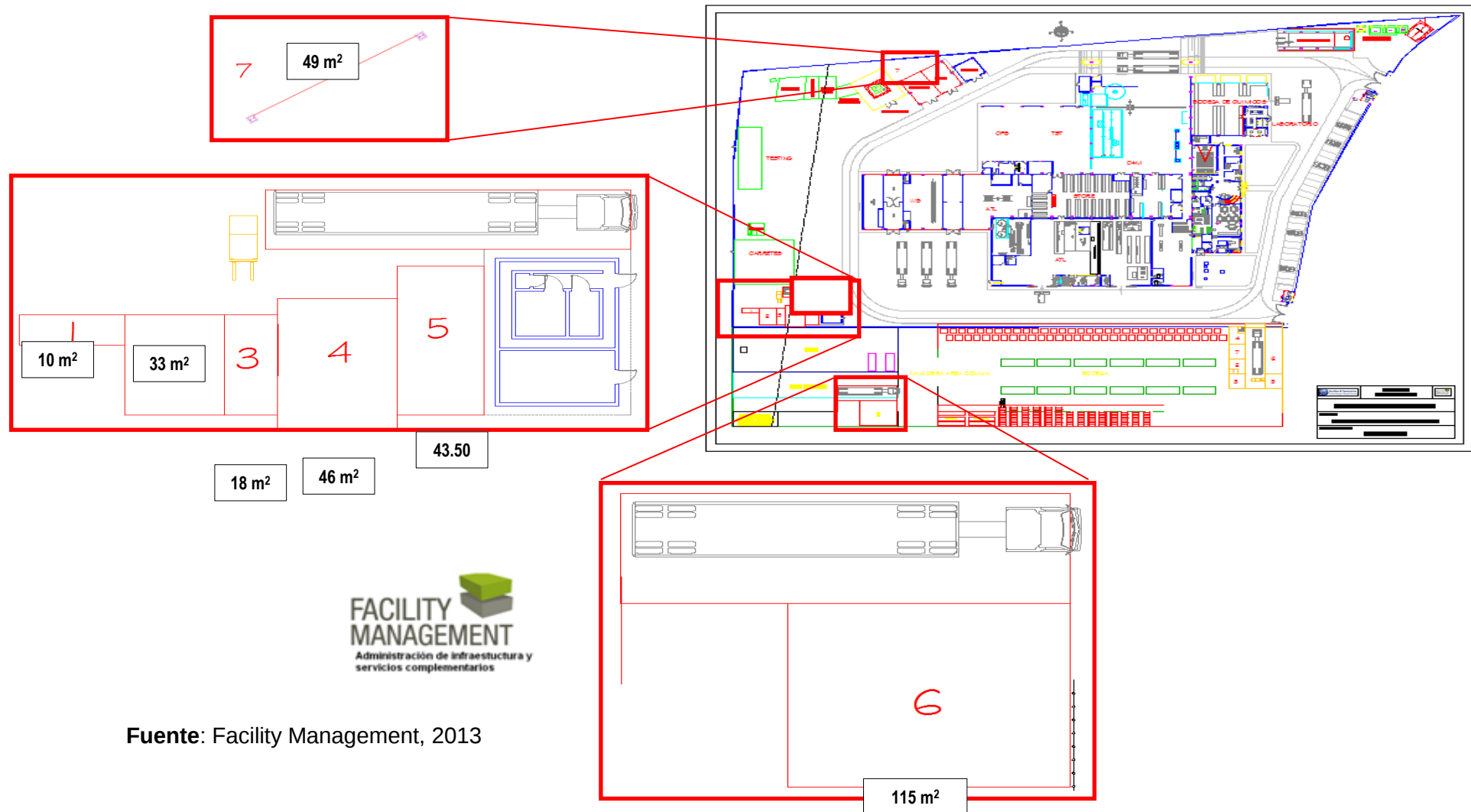
Se ha recopilado información de la Base Coca en donde se evidencia, que a medida que aumenta el tiempo incrementa el número de viajes en la Base Coca.

Figura 57. Cantidad de transporte utilizado mensualmente para evacuación de residuos



Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

6.2.5.3. Ilustración de las áreas que se está utilizando actualmente para almacenamiento de residuos.



Fuente: Facility Management, 2013

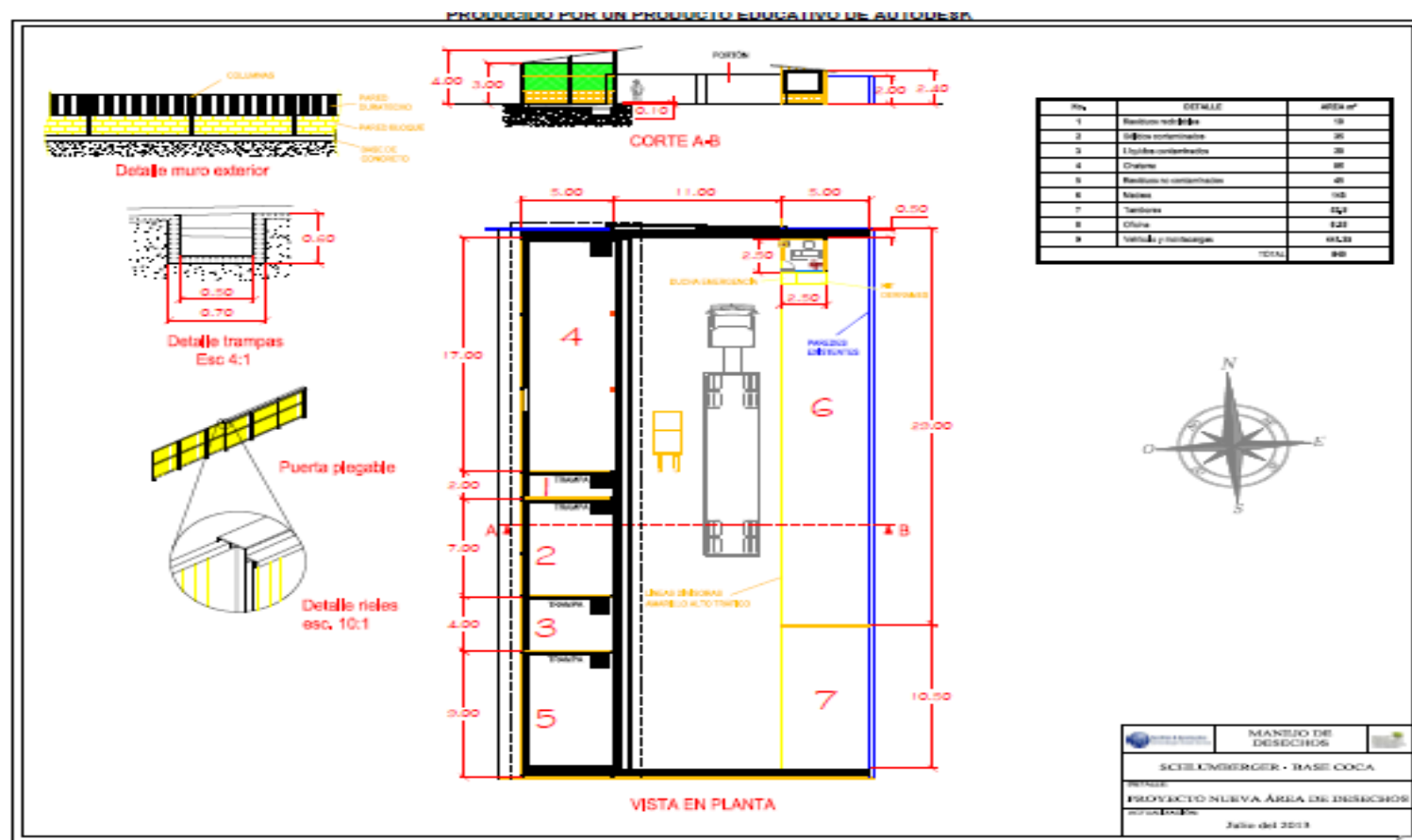
6.2.5.4. Datos de Área utilizada actualmente y datos de áreas utilizadas con proyección de crecimiento a 5 años.

Tabla 49. Áreas usadas actualmente

No	Descripción	Áreas utilizadas actualmente			Propuesta nueva área			
		Área m ²	Altura de Almacén (m)	Volumen m ³	Crecimiento 10%	Área m ²	Altura m	Proyección Volumen m ³
1	Residuos reciclables	9.00	3.00	27.00	0.90	10.00	3.00	30.00
2	Sólidos Contaminados	32.00	1.03	33.00	3.20	35.00	1.00	35.00
3	Líquidos Contaminados	18.00	1.00	18.00	1.80	20.00	1.00	20.00
4	Chatarra	77.00	2.00	154.00	7.70	85.00	2.00	170.00
5	Residuos no reciclables	41.00	3.00	123.00	4.10	45.00	3.00	135.00
6	Madera	132.00	3.00	396.00	13.20	145.00	3.00	435.00
7	Tambores	48.00	2.00	96.00	4.80	52.50	2.00	105.00
8	Área Vehículo	372.50	-	745.00	-	441.25	2.00	882.50
9	Oficina	-	-	-	6.25	6.50	2.50	16.25
TOTAL		729.50		1,219.50	1,592.00	840.25	-	1,828.75

Fuente: (Elaboración propia del autor, 2013)

6.2.5.5. Nueva Área



Fuente: Facility Management, 2013

Figura 58. Propuesta 3D de la nueva área de residuos SLB



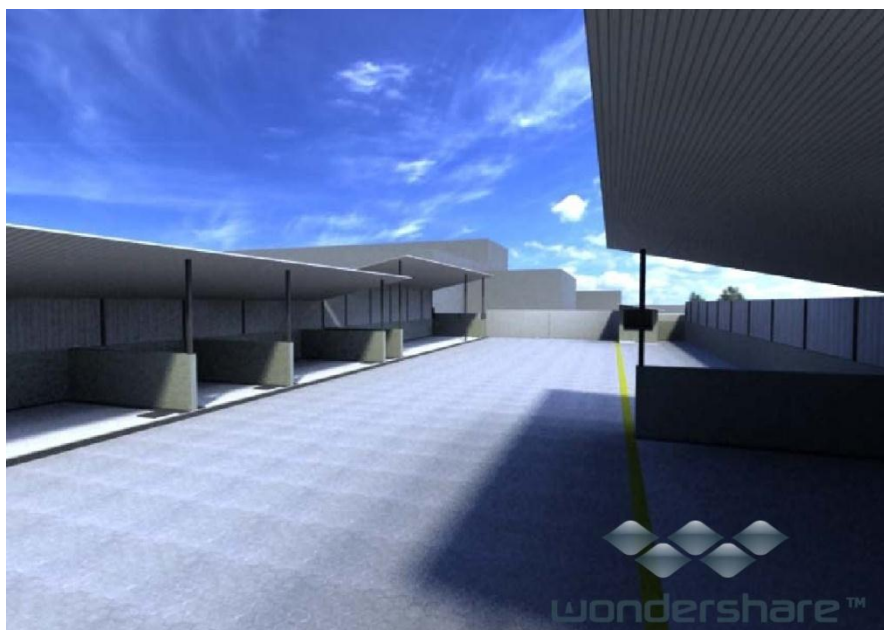
Fuente: Constructec, 2013

Figura 59. Propuesta 3D de la nueva área de residuos SLB, vista desde la calle principal (Vía Los Zorros)



Fuente: Constructec, 2013

Figura 60. Propuesta 3D de la nueva área de residuos SLB, vista interna



Fuente: Constructec, 2013

Figura 61. Propuesta 3D de la nueva área de residuos SLB, vista interna



Fuente: Constructec, 2013

6.2.5.2. Consideraciones a tomar en cuenta en la construcción

1. Área total de construcción: 840m^2 (21m x 40m)
2. Área total adoquinada 640m^2 (16m x 40m)
3. Área techada 206.25m^2
 - Oficina supervisor: 6.25m^2 (2.5m x 2.5m)
 - Caseta desechos: 200m^2 (5m x 40m)
4. Área total cementada 206.25m^2
 - Oficina supervisor: 6.25m^2 (2.5m x 2.5m)
 - Caseta desechos: (Impermeabilizado) 200m^2 (5m x 40m)

Consideraciones Obra Civil

Nivelación y limpieza del terreno:

- El terreno se debe limpiar y compactar previo al adoquinado.
- Se debe considerar que el adoquín debe quedar a nivel del acceso norte.
- Se debe dar la caída de agua hacia el ingreso norte y a la pared sur que tiene la rejilla y cuneta de aguas lluvias.
- El material desocupado debe ser evacuado por el contratista.

Área adoquinada:

- Uso de adoquín debe ser para alto tráfico, de 9cm y soportar 350kg/cm^2 El adoquín debe venir con las respectivas certificaciones y se realizarán inspecciones al azar para verificar la calidad del mismo.
- El material para la instalación del adoquín debe ser proporcionado por el proveedor.
- En caso de que el proveedor considere necesario colocar una berma de concreto, en un área de tráfico, a manera de confinamiento, esta deberá tener una resistencia similar al adoquín.

Áreas cementadas

Oficina supervisor:

- La oficina del supervisor deberá tener una malla electrosoldada de 1/4" a manera de refuerzo y una altura de concreto de al menos 20 cm.
- El uso de cadenas para el confinamiento y refuerzo quedan a consideración del contratista.

Caseta desechos:

- El terreno debe ser impermeabilizado con geomembrana de polietileno resistente al ataque químico.
- Se deben construir cadenas de confinamiento y estructura de al menos 30 cm de espesor con alma metálica
- El área cementada de la caseta es de concreto con un espesor mínimo de 25 cm y tener malla electrosoldada de 1/8". Estos son datos referenciales sujetos a cambios por el análisis del proveedor.
- El área debe tener una caída de alrededor del 2% hacia el oeste de la caseta, en donde se encontrarán los canales de acumulación.
- Se debe construir un montículo de 10cm de altura en ingreso por el lado este a manera de contención.
- Se debe construir un cubeto hacia el noreste de cada área de dimensiones: 0.6m de profundidad y un área de 0.5x0.5m.
- Los canales y cubeto deberán estar cubiertos por una rejilla soldada y reforzada como para resistir el peso del montacargas.
- La superficie deberá ser alisada y pintada con pintura de alto tráfico o con resistencia química.

Construcción de la oficina del supervisor.

- Esta deberá ser construida con estructura metálica con columnas cuadradas de 10x10cm.
- El piso deberá tener cerámica (preferiblemente de alto tráfico)
- Las paredes serán hechas de bloque de 10cm
- El techo será de duralum o similares con una caída hacia el lado este.
- Deberá tener instalado un aire acondicionado de 12000BTU tipo *splitter*

- El sobre techo será de plafones cuadrados de 60x60cm
- Deberá tener una toma de 110V en la pared norte
- Deberá tener una toma de 220V para el aire acondicionado
- La puerta será de aluminio de 0.80x2.10m.
- Deberá tener una toma para punto de red.
- Deberá tener una acometida para un botón de pánico del sistema de alarmas.
- Deberá tener ventanas en marco de aluminio con un vidrio de 6mm de espesor en:
 - Oeste: 0.90x0.90m
 - Sur: 2.30x0.90m

Construcción de la caseta de desechos.

- La caseta se construirá de estructura metálica con columnas de 20x20cm
- Las 2 columnas expuestas en el área 4 se debe construir en perfil IPN 20 o similar
- La pared oeste de la caseta es la misma pared exterior de toda el área, y debe ser construida con bloque de 20 hasta 1m. A partir de esta altura hasta la unión con el techo se colocará una lámina de duratecho o similares (zinc).
- La pared norte y sur de la caseta tienen un espacio de 0.50m hasta la pared exterior por donde pasa el canal de evacuación de agua
- Las paredes divisorias deben ser construidas de bloque de 20cm a una altura de 1m
- Sobre las paredes divisorias irá una malla metálica hasta los 3m de altura
- La caseta deberá tener en cada área:
 - 1 Toma de 220V
 - 1 Toma de 110V
 - 2 Lámparas fluorescentes de 2 tubos 32W cada una
 - El área 4 deberá tener 4 lámparas fluorescentes de 2 tubos 32W cada una

Cerramiento

Puerta:

- La puerta de acceso será de 2 hojas deslizantes hacia el este del área.

- Deberán cubrir la totalidad del acceso (11m).
- Deberán construirse con un marco metálico en tubería cuadrada de 50x50mm e 3mm
- Deben ser recubiertas de planchas de aluminio
- Se deben poder asegurar con candado

Acabados

Pintura:

- El interior debe ir pintado en color blanco, pintura Super Corona para exteriores.
- El exterior solamente enlucido con cemento.
- La señalización será con líneas amarillas con pintura de alto tráfico con un ancho de 12cm.
- La estructura metálica se pintará color azul SLB en poliuretano o similares con un fondo wash primer o similar.

Adicionales:

- Se debe instalar una estación lava ojos – ducha de emergencia.
- Debe existir 2 tomas de agua, una junto a la oficina del supervisor y otra junto a la pared norte de la caceta de desechos.
- Las tomas de agua se deben realizar desde la garita del guardia
- La tomas eléctricas de 110 y 220V se deben realizar desde el transformador junto a la cocina.
- Se debe instalar un kit de derrames similar a los instalados en la base.
- Es necesario reubicar el poste de alumbrado que se encuentra en la pared norte para permitir el libre acceso de la puerta
- Todos los escombros generados deben ser manejados por el contratista
- Permisos de trabajos DIARIOS deben ser abiertos y cerrados.
- Se organizará una inducción de todo el grupo de trabajo sin excepción previo al inicio de los trabajos. Cualquier persona adicional que no hubiese recibido la inducción deberá recibirla antes de empezar a trabajar.

Garantía:

- El contratista deberá dar garantía de toda la obra civil, inclusive de los materiales utilizados por un periodo no menor a 2 años desde la fecha de entrega del mismo.

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

Luego del trabajo de campo efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El Jefe de la Base Coca se preocupa y da viabilidad a todas las propuestas de mejora para beneficio de la empresa.
- La empresa posee políticas ambientales y un estándar ambiental, donde detalla lineamientos de cumplimiento.
- La empresa se preocupa y es responsable con el cumplimiento de las leyes locales e internacionales.
- El personal de Schlumberger se encuentra capacitado en el manejo de residuos sólidos en un 60%.
- La trazabilidad de los residuos sólidos generados desde las locaciones hasta el área de almacenamiento temporal no es adecuada.
- La empresa tiene un Programa de Manejo de Residuos pero es generalizado lo que no permite tener un adecuado control de la gestión de los residuos sólidos.
- La empresa Schlumberger proporciona todo los recursos necesarios para la gestión de residuos sólidos, siempre y cuando los empleados lo soliciten.
- El Transporte de residuos sólidos desde las locaciones al área de almacenamiento temporal se lo realiza en vehículos de la ATCPO (Asociación de Transportistas de Carga Pesada de Orellana), los mismos que no han recibido capacitación en el manejo de residuos.
- Hace falta un diseño de estación ecológica para almacenamiento de residuos sólidos en las operaciones de campo.
- Los conductores de montacargas que llevan la madera al área de almacenamiento temporal, lo hacen sin tomar las debidas precauciones y orden en el almacenamiento, lo que provoca que se ocupe mayor cantidad de espacio en almacenamiento de la madera.

- Cuando la empresa se registró como generadora de residuos peligrosos tenía poca actividad y generaba pocos residuos, actualmente tiene datos desactualizados.

7.2. RECOMENDACIONES

- Se debe reubicar el área de almacenamiento temporal de residuos sólidos debido a que se encuentra dentro de los 100 metros de conservación del Río Napo.
- Se debe capacitar al personal de Schlumberger para mejorar la gestión de residuos y disminuir la generación de residuos sólidos contaminados.
- Es necesario hacer cumplir un cronograma de capacitaciones en dependencia de su participación en el sistema de gestión de residuos sólidos, pudiendo ser; generación, disposición inicial, transporte.
- En la nueva área de residuos debe existir una persona responsable de llevar todos los registros de control de trazabilidad de los residuos sólidos generados por las operaciones de la Base Coca de Schlumberger.
- El Programa de seguridad y salud en el trabajo debe ser aplicado a todo el personal que de una u otra manera sea parte del sistema de gestión de residuos sólidos.
- El programa de contingencias será aplicado en el área de almacenamiento temporal de residuos y en el transporte de los mismos.
- El programa de capacitación y educación ambiental, será aplicado a los empleados de toda la empresa, en campo y en la Base Coca.
- El Programa de relaciones comunitarias será con los niños de la escuela Flor de Oriente y a través de ellos con los padres de familia.
- Se recomienda hacer una actualización de los residuos sólidos que genera, según el acuerdo ministerial 042.

7.3. BIBLIOGRAFIA

- Acosta Loyola, M. C. 2005. Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la ciudad de Vinces, Provincia de los Ríos. Ecuador.
- Berent, M. R. y D. E. Vedoya. 2006. Modelo de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Urbanos. Chaco, Argentina.
- CARE Internacional y AVINA. 2012. Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Módulo 9. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ecuador.
- Cointreau, S. 2000. Environmental management of urban solid wastes in developing countries. Washington, USA.
- Gaggero, E. y M. Ordoñez. 2008. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Provincia de Buenos Aires.
- TULAS. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. , LIBRO VI: De la Calidad del Ambiente, Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, Art.2.9
- TCHOBANOGLOUS, G., et. al. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Traducido de la primera edición en inglés. Ed. McGraw Hill Interamericana de España S.A. México. 1998.
- GÓMEZ D. Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda Edición. Mundi-Prensa Barcelona. España. 2002.
- Patrice Baby, Marco Ribadeneira, Roberto Barragán: " La Cuenca Oriente Geología y Petróleo" IRD – PETROPRODUCCION, Ecuador 2003
- Registro Oficial Órgano de Gobierno del Ecuador, del 29 de Octubre de 2003. Ordenanza Metropolitana N° 3457, ordenanza Sustitutiva a la Ordenanza N° 3445 que contiene las Normas de Arquitectura y Urbanismo.
- Registro Oficial Órgano de Gobierno del Ecuador del 13 de Febrero del 2001. Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente del Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.
- INEC, VI Censo de Población y Vivienda, Noviembre 2001

- Gobierno Municipal del Cantón Francisco de Orellana, Plan de Fortalecimiento Institucional, 2002-2012
- CESAQ-PUCE. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. Centro de Servicios Ambientales y Químicos. Informe De Análisis N° 0275-05
- Acosta Loyola, M. C. 2005. Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la ciudad de Vinces, Provincia de los Ríos. Ecuador.
- Berent, M. R. y D. E. Vedoya. 2006. Modelo de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Urbanos. Chaco, Argentina.
- Brady, J. 2005. Environmental Management in Organizations. The IEMA Handbook. UK.
- CARE Internacional y AVINA. 2012. Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Módulo 9. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ecuador.
- Castelblanco C, I. F. y J. A. Niño A. 2011. Manejo y Tratamiento Actual de Residuos Aceitosos en la Industria Petrolera Colombiana. Tesis de Ingeniería. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Facultad de Ingeniería Fisicoquímicas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.
- Cointreau, S. 2000. Environmental management of urban solid wastes in developing countries. Washington, USA.
- Comisión Ambiental Metropolitana. 1998. Manual de Minimización, Tratamiento y Disposición. Concepto de Manejo de Residuos Peligrosos e Industriales para el Giro Químico. México.
- Espinoza, G. 2007. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago, Chile.
- Federación Asturiana de Consejos. 2006. Guía de Buenas Prácticas para la Gestión de Residuos Industriales. Asturias.
- Gaggero, E. y M. Ordoñez. 2008. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Provincia de Buenos Aires.
- Gobierno Municipal de Santa Lucía. 2012. Ordenanza que Norma la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos en el Cantón Santa Lucía. Santa Lucía, Ecuador.
- Ley de Gestión Ambiental. Codificación 19, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004.
- Martínez, J. 2009. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos. Tomo I. Ecuador.

- Ministerio del Ambiente de Ecuador. 2008. Decreto Ejecutivo 334. 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. Ecuador.
- Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador. RAOH. Decreto Ejecutivo 1215, Registro Oficial 265 de 13 de Febrero del 2001.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. TULAS, LIBRO VI: De la Calidad del Ambiente, Anexo6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, Art.2.9.
- Zaror, C. F. 1999. Introducción a la Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos. Argentina.

Anexos



Organismo de
Acreditación Ecuatoriano



CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

LABORATORIO LABSU, VICARIATO APOSTÓLICO DE AGUARICO

Francisco de Orellana - Ecuador



LABORATORIO DE
ENSAYOS
N° OAE LE 2C 07-003

Se encuentra acreditado por el OAE en cumplimiento con los requerimientos establecidos en la **Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración"**, equivalente a la norma **ISO/IEC 17025:2005 (E)**, y con los criterios y procedimientos de acreditación del OAE.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la **ejecución de ENSAYOS** en los materiales, técnicas, rangos y métodos de ensayo detallados en el **ALCANCE DE ACREDITACIÓN**, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.

*El **ALCANCE DE ACREDITACIÓN** es un documento fundamental de la acreditación y puede ser revisado y actualizado cuando sea pertinente, por el OAE. La edición vigente está disponible en la página web del OAE, www.oae.gob.ec, con el mismo nombre y número de acreditación que consta en este certificado.*

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación del OAE.

La ausencia del nombre del laboratorio y de su alcance de acreditación en la página web del OAE, o la publicación del estado de retiro, indica que la acreditación ya no está vigente.



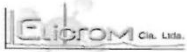
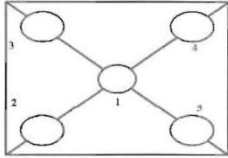
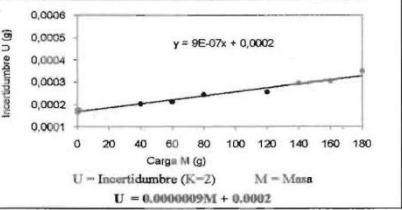
Dra. Blanca Viera N
DIRECTORA GENERAL DEL OAE

ACREDITACIÓN INICIAL: 2007-03-02

Ley 2007-076 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad R.O.-S-26-2007-76, Art. 21.

11071/LE0315/110816

		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Ciudadela Guayaquil, calle 1era. mz 21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2282007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com		 LABORATORIO DE CALIBRACION N° DAE LC C 10-009						
CERTIFICADO NUMERO		0509-15-13								
IDENTIFICACION DEL CLIENTE										
EMPRESA:		Vicariato Apostolico de Aguarico - Laboratorio Labas								
DIRECCIÓN:		Av. Alejandro Lavaca y Fray Pastor de Villarquemado								
TELÉFONO:		062881105								
IDENTIFICACION DEL EQUIPO										
EQUIPO:	BALANZA ANALÍTICA	UNIDAD DE MEDIDA:	#							
MARCA:	BOECO	RESOLUCION (d):	0,0001							
MODELO:	BBL 31	VALOR DE VERIFICACION (e):	0,001							
SERIE:	27104372	CAPACIDAD MAXIMA:	210							
CÓDIGO:	EL04	CAPACIDAD MINIMA (OIML):	0,01							
CLASE DE EXACTITUD (OIML):	I ESPECIAL	CONDICION: NUEVA(1) / EN USO(2)	2							
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	AREA DE BALANZAS									
PATRON/EQUIPO (S) UTILIZADO (S)										
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	CLASE	SERIE	FECHA CAL.	FECHA PROX. CAL.				
EL.PT.145	JUEGO DE PESAS CLASE E2	KERN	1g - 200g	G1219621	25-jun-12	jun-14				
EL.PT.009	TERMOHIGRÓMETRO	ATM	HT9214	NO ESPECIFICA	15-nov-12	may-13				
CALIBRACIÓN										
PROCEDIMIENTO: PEC.EL.01		CONDICIONES AMBIENTALES:		Temperatura máxima °C	24,5	Temperatura mínima °C				
						24				
1.- ENSAYO DE EXCENTRICIDAD										
No. 1	70,0000									
No. 2	70,0001									
No. 3	70,0000									
No. 4	69,9999									
No. 5	69,9999									
Dif. Max.	0,0002									
e.m.p. (g)*	0,0020									
cumple?	cumple									
2.- ENSAYO DE CARGA										
nominal de masa(g)	0,05	0,1	1	40	60	80	120	140	160	180
lectura balanza(g)	0,0499	0,1000	1,0000	40,0000	60,0001	80,0001	120,0001	140,0001	160,0001	180,0002
masa certificada (g)	0,0500	0,1000	1,0000	40,0001	60,0000	80,0000	120,0001	140,0001	160,0001	180,0001
incert. patron (g)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
incert. temperat(g)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
error (g)	-0,0001	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
e.m.p. (g) *	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
cumple?	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
3.- ENSAYO DE REPETIBILIDAD										
nominal (g)	100									
No. 1	100,0000									
No. 2	99,9999									
No. 3	99,9999									
No. 4	100,0000									
No. 5	100,0001									
Dif. Max.	0,0002									
e.m.p. (g)*	0,0020									
cumple?	cumple									
4.- ENSAYO DE HISTERESIS										
	lectura 1 (g)	lectura 2 (g)	lectura 3 (g)	valor medio (g)						
lectura inicial de masa	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000						
lectura de masa + incremento	150,0002	150,0002	150,0002	150,0002						
lectura de histeresis	50,0002	49,9999	50,0000	50,0000						
5.- ECUACION DE INCERTIDUMBRE										
6.- INCERTIDUMBRES										
INCERTIDUMBRE POR:		Distribución de Probabilidad	Coef. de Sensibilidad	Inc. Típica (g)	Incertidumbre (g)					
Patrón de referencia		normal	1	0,00013	0,00013					
Repetibilidad de la balanza		normal	1	0,00008	0,00008					
Deriva del patrón		rectangular	1	0,00010	0,00010					
Resolución balanza		rectangular	1	0,00003	0,00003					
Temperatura		rectangular	1	0,00005	0,00005					
INCERTIDUMBRE COMBINADA					0,0002					
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA					0,0004					
Histeresis		rectangular	1	-0,00001	-0,00001					
Excentricidad		rectangular	1	0,00006	0,00006					
DECLARACION DE CONFORMIDAD										
La balanza cumple los requisitos 3.6.1 (repetibilidad), 3.6.2 (excentricidad) y 3.5 (error) de la NTE INEN 2 134: 2000										
OBSERVACIONES										
* e.m.p. = Error máximo permitido por la NTE INEN 2 134: 2000										
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAR G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con (Vef = 151) grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02										
Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración										
El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.										
CALIBRACION REALIZADA POR: Angel Carranza										
FECHA DE CALIBRACIÓN:		11 de mayo de 2013								
AUTORIZADO POR:		RECIBIDO POR:								
Ing. Sabino Pineda										
GERENTE TECNICO		RESPONSABLE - CLIENTE								

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Ciudadela Guayaquil, calle 1era mz 21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2282007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com	 LABORATORIO DE CALIBRACION N° OAE LC C 10-009								
CERTIFICADO NUMERO 0509-15-13										
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE										
EMPRESA: Vicariato Apostolico de Aguarico - Laboratorio Labau DIRECCIÓN: Av. Alejandro Lavaca y Fray Pastor de Villarquemado TELÉFONO: 062831105										
IDENTIFICACION DEL EQUIPO										
EQUIPO: BALANZA ANALÍTICA MARCA: BOECO MODELO: BBL 31 SERIE: 27104372 CÓDIGO: EL04 CLASE DE EXACTITUD (OIML): I ESPECIAL LUGAR DE CALIBRACIÓN: AREA DE BALANZAS	UNIDAD DE MEDIDA: g RESOLUCION (d): 0,0001 VALOR DE VERIFICACION (e): 0,001 CAPACIDAD MAXIMA: 210 CAPACIDAD MINIMA (OIML): 0,01 CONDICION: NUEVA(1) / EN USO(2) 2									
PATRON/EQUIPO (S) UTILIZADO (S)										
CÓDIGO EL.PT.143 EL.PT.009	NOMBRE JUEGO DE PESAS CLASE E2 TERMOHIGRÓMETRO	MARCA KERN ATM	CLASE 1g - 200G HT9214	SERIE G1219621 NO ESPECIFICA	FECHA CAL. 25-jun-12 15-nov-12	FECHA PROX. CAL. jun-14 may-13				
CALIBRACIÓN										
PROCEDIMIENTO: PEC.EL.01		CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura máxima °C 24,5 Temperatura mínima °C 24								
1.- ENSAYO DE EXCENTRICIDAD										
No. 1	70,0000									
No. 2	70,0001									
No. 3	70,0000									
No. 4	69,9999									
No. 5	69,9999									
Dif. Max.	0,0002									
e.m.p. (g)*	0,0020									
cumple?	cumple									
2.- ENSAYO DE CARGA										
nominal de masa(g)	0,05	0,1	1	40	60	80	120	140	160	180
lectura balanza(g)	0,0499	0,1000	1,0000	40,0000	60,0001	80,0001	120,0001	140,0001	160,0001	180,0002
masa certificada (g)	0,0500	0,1000	1,0000	40,0001	60,0000	80,0000	120,0001	140,0001	160,0001	180,0001
incert. patrón (g)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
incert. temperat(g)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
error (g)	-0,0001	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
e.m.p. (g) *	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
cumple?	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple	cumple
3.- ENSAYO DE REPETIBILIDAD										
nominal (g)	100									
No. 1	100,0000									
No. 2	99,9999									
No. 3	99,9999									
No. 4	100,0000									
No. 5	100,0001									
Dif. Max.	0,0002									
e.m.p. (g)*	0,0020									
cumple?	cumple									
4.- ENSAYO DE HISTERESIS										
	lectura 1 (g)	lectura 2 (g)	lectura 3 (g)	valor medio (g)						
lectura inicial de masa	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000						
lectura de masa + incremento	150,0002	150,0002	150,0002	150,0002						
lectura de histeresis	50,0002	49,9999	50,0000	50,0000						
6.- INCERTIDUMBRES										
INCERTIDUMBRE POR:	Distribución de Probabilidad	Coef. de Sensibilidad	Inc. Típica (g)	Inc. Expandida (g)						
Patrón de referencia	normal	1	0,00013	0,00013						
Repetitividad de la balanza	normal	1	0,00008	0,00008						
Deriva del patrón	rectangular	1	0,00010	0,00010						
Resolución balanza	rectangular	1	0,00003	0,00003						
Temperatura	rectangular	1	0,00005	0,00005						
INCERTIDUMBRE COMBINADA				0,0002						
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA				0,0004						
Histeresis	rectangular	1	-0,00001	-0,00001						
Excentricidad	rectangular	1	0,00006	0,00006						
DECLARACION DE CONFORMIDAD										
La balanza cumple los requisitos 3.6.1 (repetibilidad), 3.6.2 (excentricidad) y 3.5 (error) de la NTE INEN 2 134: 2000										
OBSERVACIONES										
* e.m.p. = Error máximo permitido por la NTE INEN 2 134: 2000 El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con (Vef = 151) grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.										
CALIBRACION REALIZADA POR: Angel Carranza										
FECHA DE CALIBRACIÓN: 11 de mayo de 2013										
AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO			RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE							

	CERTIFICADO DE CALIBRACION Ciudadela Guayaquil Calle 1era Mz 21 Solar 10 Guayaquil- Ecuador Pbx: 4-2282007 Fax: ext 403 hppt://www.elicrom.com mail:ventas@elicrom.com CERTIFICADO No: 0509-18-13	 LABORATORIO DE CALIBRACION N° OAE LC C 10-009				
IDENTIFICACION DEL CLIENTE						
EMPRESA: Vicariato Apostolico de Aguarico - Laboratorio Labau DIRECCION: Av. Alejandro Lavaca y Fray Pastor de Villarquemado TELEFONO: 062881105						
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO: MATRAZ AFORADO MARCA: LMS MODELO/TIPO: NO ESPECIFICA SERIE: NO ESPECIFICA CÓDIGO CLIENTE: MV 05/35 UNIDAD DE MEDIDA: ml CAPACIDAD/RANGO: 100						
EQUIPOS UTILIZADOS						
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL
EL.PT.035	TERMOMETRO	ATM	ST-9215A	NO ESPECIFIC.	15-feb-13	feb-14
EL.ET.044	BALANZA DE	KERN	PLS1200-3A	W11000514	07-may-13	may-14
EL.PT.054	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	4245	122569600	04-oct-12	oct-14
EL.PT.009	TERMOHIGRÓMETRO	ATM	HT9214	NO ESPECIFIC.	15-nov-12	may-13
CALIBRACIÓN						
PROCEDIMIENTO:			PEC.EL.25			
LUGAR DE CALIBRACIÓN:			LAB. DE ELICROM			
TEMPERATURA MEDIA (°C):			24,1			
HUMEDAD MEDIA (%HR)			46,2			
PRESION BAROMETRICA (hPa)			1006			
			Maximo Error Permitido			
Set Point	Unidad	*Lectura	Error	Tipo A	Tipo B	Incertidumbre (+/-)
100,00	ml	100,034	0,034	±0,100	±0,200	0,028
Temperatura de referencia 20°C			*Promedio de 10 mediciones			
DECLARACION DE CONFORMIDAD						
El equipo cumple los requisitos metrologicos establecidos en la ISO 1042 en cuanto se refiere al error máximo permitido para la clase de exactitud tipo A						
OBSERVACIONES:						
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02 Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo						
REALIZADO POR: Angel Carranza						
FECHA CALIBRACION 14-may-13						
AUTORIZADO POR:			RECIBIDO POR:			
Ing. Sabino Pineda						
GERENTE TECNICO			RESPONSABLE - CLIENTE			



	CERTIFICADO DE CALIBRACION Ciudadela Guayaquil Calle 1era Mz 21 Solar 10 Guayaquil- Ecuador Pbx.: 4-2282007 Fax: ext 403 hppt://www.elicrom.com mail:ventas@elicrom.com CERTIFICADO No: 0509-20-13	 LABORATORIO DE CALIBRACION N° OAE LC C 10-009					
IDENTIFICACION DEL CLIENTE							
EMPRESA: Vicariato Apostolico de Aguarico - Laboratorio Labsu DIRECCION: Av. Alejandro Lavaca y Fray Pastor de Villarquemado TELEFONO: 062881105							
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO							
EQUIPO: PIPETA AUTOMATICA MARCA: BRAND MODELO/TIPO: TRANSFERPETTE SERIE: NO ESPECIFICA CÓDIGO CLIENTE: MV/66 RESOLUCIÓN/SUBDIVISIONES 0,005 UNIDAD DE MEDIDA ml CAPACIDAD/RANGO 5							
EQUIPOS UTILIZADOS							
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL	
EL.PT.035	TERMOMETRO	ATM	ST-9215A	NO ESPECIFIC.	15-feb-13	feb-14	
EL.ET. 013	BALANZA ANALITICA	SARTORIUS	CPA225D	26309088	07-may-12	may-13	
EL.PT.054	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	4245	122569600	04-oct-12	oct-14	
EL.PT.009	TERMOHIGRÓMETRO	ATM	HT9214	NO ESPECIFIC.	15-nov-12	may-13	
CALIBRACIÓN							
PROCEDIMIENTO:			PEC.EL.25				
LUGAR DE CALIBRACIÓN:			LAB. DE ELICROM				
TEMPERATURA MEDIA (°C):			25,3				
HUMEDAD MEDIA (%HR)			59,6				
PRESION BAROMETRICA (hPa)			1007				
			Maximo Error Permitido				
	Set Point	Unidad	*Lectura	Error	Tipo A	Tipo B	Incertidumbre (+/-)
	5,00	ml	5,012	0,012	±0,04	±0,06	0,019
Temperatura de referencia 20°C			*Promedio de 10 mediciones				
DECLARACION DE CONFORMIDAD							
El equipo cumple los requisitos metrológicos establecidos en la ISO 8655-2 en cuanto se refiere al error máximo permitido para la clase de exactitud tipo A							
OBSERVACIONES:							
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02 Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo							
REALIZADO POR: Angel Carranza							
FECHA CALIBRACION 15-may-13							
AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO		RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE					



	CERTIFICADO DE CALIBRACION Ciudadela Guayaquil Calle 1era Mz 21 Solar 10 Guayaquil- Ecuador Pbx: 4-2282007 Fax: ext 403 hppt://www.elicrom.com mail:ventas@elicrom.com CERTIFICADO No: 0509-28-13	 LABORATORIO DE CALIBRACION N° OAE LC C 10-009				
IDENTIFICACION DEL CLIENTE						
EMPRESA: Vicariato Apostolico de Aguarico - Laboratorio Labsu DIRECCION: Av. Alejandro Lavaca y Fray Pastor de Villarquemado TELEFONO: 062881105						
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO: MICROPIPETA MARCA: BRAND MODELO/TIPO: TRANSFERPETTE SERIE: NO ESPECIFICA CÓDIGO CLIENTE: MV/67 UNIDAD DE MEDIDA: µl CAPACIDAD/RANGO: 1000						
EQUIPOS UTILIZADOS						
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL
EL.PT.035	TERMOMETRO	ATM	ST-9215A	NO ESPECIFIC	15-feb-13	feb-14
EL.ET. 013	BALANZA ANALITICA	SARTORIUS	CPA225D	26309088	07-may-12	may-13
EL.PT.054	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	4245	122569600	04-oct-12	oct-14
EL.PT.009	TERMOHIGRÓMETRO	ATM	HT9214	NO ESPECIFIC	15-nov-12	may-13
CALIBRACIÓN						
PROCEDIMIENTO:			PEC.EL.25			
LUGAR DE CALIBRACIÓN:			LAB. DE ELICROM			
TEMPERATURA MEDIA (°C):			23,4			
HUMEDAD MEDIA (%HR)			41,2			
PRESION BAROMETRICA (hPa)			1007			
			Maximo Error Permitido			
Set Point	Unidad	*Lectura	Error	Tipo A	Tipo B	Incertidumbre (+/-)
1000,00	µl	994,082	-5,918	±8	±12	3,718
Temperatura de referencia 20°C			*Promedio de 10 mediciones			
DECLARACION DE CONFORMIDAD						
El equipo cumple los requisitos metrológicos establecidos en la ISO 8655-2 en cuanto se refiere al error máximo permitido para la clase de exactitud tipo A						
OBSERVACIONES:						
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.						
REALIZADO POR: Angel Carranza						
FECHA CALIBRACION 15-may-13						
AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO		RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE				

	CERTIFICADO DE CALIBRACION Ciudadela Guayaquil Calle 1era Mz 21 Solar 10 Guayaquil- Ecuador Pbx.: 4-2282007 Fax: ext 403 hppt://www.elicrom.com mail:ventas@elicrom.com CERTIFICADO No: 0509-09-13	 LABORATORIO DE CALIBRACION N° OAE LC C 10-009																								
IDENTIFICACION DEL CLIENTE																										
EMPRESA: Vicariato Apostolico de Aguarico - Laboratorio Labsu DIRECCION: Av. Alejandro Lavaca y Fray Pastor de Villarquemado TELEFONO: 062881105																										
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO																										
EQUIPO: PROBETA MARCA: OBEROL MODELO/TIPO: NO ESPECIFICA SERIE: NO ESPECIFICA CÓDIGO CLIENTE: MV/49 UNIDAD DE MEDIDA ml CAPACIDAD/RANGO 10																										
EQUIPOS UTILIZADOS																										
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL																				
EL.PT.035	TERMOMETRO	ATM	ST-9215A	NO ESPECIFIC	15-feb-13	feb-14																				
EL.ET. 013	BALANZA ANALITICA	SARTORIUS	CPA225D	26309088	07-may-12	may-13																				
EL.PT.054	BAROMETRO	CONTROL COMPANY	4245	122569600	04-oct-12	oct-14																				
EL.PT.009	TERMOHIGRÓMETRO	ATM	HT9214	NO ESPECIFIC	15-nov-12	may-13																				
CALIBRACIÓN																										
PROCEDIMIENTO: PEC.EL.25 LUGAR DE CALIBRACIÓN: LAB. DE ELICROM TEMPERATURA MEDIA (°C): 24,2 HUMEDAD MEDIA (%HR) 54,0 PRESION BAROMETRICA (hPa) 1003																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4"></th> <th colspan="2">Maximo Error Permitido</th> <th rowspan="2">Incertidumbre (+/-)</th> </tr> <tr> <th>Set Point</th> <th>Unidad</th> <th>*Lectura</th> <th>Error</th> <th>Tipo A</th> <th>Tipo B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10,00</td> <td>ml</td> <td>9,941</td> <td>-0,059</td> <td>±0,1</td> <td>±0,2</td> <td>0,006</td> </tr> </tbody> </table>											Maximo Error Permitido		Incertidumbre (+/-)	Set Point	Unidad	*Lectura	Error	Tipo A	Tipo B	10,00	ml	9,941	-0,059	±0,1	±0,2	0,006
				Maximo Error Permitido		Incertidumbre (+/-)																				
Set Point	Unidad	*Lectura	Error	Tipo A	Tipo B																					
10,00	ml	9,941	-0,059	±0,1	±0,2	0,006																				
Temperatura de referencia 20°C *Promedio de 10 mediciones																										
DECLARACION DE CONFORMIDAD																										
El equipo cumple los requisitos metrológicos establecidos en la ISO 4788 en cuanto se refiere al error máximo permitido para la clase de exactitud tipo A																										
OBSERVACIONES:																										
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.																										
REALIZADO POR: Angel Carranza																										
FECHA CALIBRACION 13-may-13																										
<table> <tr> <td data-bbox="309 1608 868 1695"> AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO </td> <td data-bbox="868 1608 1449 1695"> RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE </td> </tr> </table>							AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO	RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE																		
AUTORIZADO POR: Ing. Sabino Pineda GERENTE TECNICO	RECIBIDO POR: RESPONSABLE - CLIENTE																									



5.2 INFORME ISO

	ISO 17025 Rev. 01		INFORME DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE	
INFORME DE ENSAYO No 001		ORDEN DE TRABAJO OT-074-13		
NOMBRE DEL CLIENTE: EISMASTER				
DIRECCION DEL CLIENTE: Los Alamos Ignacio Asin 194b Y Antonio Roman				
LUGAR DE MONITOREO: P1. Junto Área de Desechos Químicos				
DESCRIPCION: Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente				
FECHA DE REALIZACION:		Inicio	Fecha	Hora
			06-abr-13	14:00
Final		Fecha	Hora	
		07-abr-13		14:00
FECHA DE EMISIÓN: 11 de abril de 2013				
Tabla N. 1 Resultados				
Tiempo de Monitoreo 24 horas				
Flujo Promedio Material particulado 16.5 litros por minuto 23.76 metros cúbicos				
Parámetros	Método Utilizado	Resultado	Incertidumbre	Unidades
Monóxido de Carbono	Infrarrojo No Dispersivo	1.60	0.16	ppm
Monóxido de Nitrógeno	Quimiluminiscencia	0.0298	0.0016	ppm
Dióxido de Nitrógeno	Quimiluminiscencia	0.0165	0.0007	ppm
Dióxido de Azufre	Fluorescencia Ultravioleta	<0.010	---	ppm
Ozono	Absorción Ultravioleta	0.0070	0.0006	ppm
Material Particulado PM 2.5	Beta Atenuación	19	0.756	ug/m3
Material Particulado PM 10	Beta Atenuación	62	1.293	ug/m3
NIVEL DE CONFIANZA DE LA INCERTIDUMBRE 95.45 %				
PARAMETROS		EQUIPOS		
Monóxido de Carbono	Horiba APMA		Thermo 48 C	X
Monóxido de Nitrógeno	Horiba APNA		Thermo 42 C	X
Dióxido de Nitrógeno	Horiba APNA		Thermo 42 C	X
Dióxido de Azufre	Horiba APSA	X	Thermo 43 C	
Ozono	Horiba APOA		Thermo 49 I	X
Material Particulado PM 2.5	Met One E BAM	E 7568	X	E 2932
Material Particulado PM 10	Met One E BAM	E 7568		E 2932
NOTAS:				
§ * Los parámetros señalados no están cubiertos por el Alcance de la Acreditación				
§ AFH Services se responsabiliza exclusivamente de las medidas realizadas. Los resultados se refieren únicamente al ensayo señalado.				
§ Prohibida su reproducción parcial, la reproducción total del mismo deberá ser autorizada por escrito por el laboratorio.				
PARAMETROS	PROCEDIMIENTO	METODO DE ANALISIS		
Monóxido de Carbono	AFHPE15	USEPA RFCA -0506-158	USEPA RFCA -0981-054	
Monóxido de Nitrógeno	AFHPE15	USEPA RFNA -0506-157	USEPA RFNA -1289-074	
Dióxido de Nitrógeno	AFHPE15	USEPA RFNA -0506-157	USEPA RFNA -1289-074	
Dióxido de Azufre	AFHPE15	USEPA EQSA -0506-159	USEPA EQSA -0486-060	
Ozono	AFHPE15	USEPA EQQA -0506-160	USEPA EQQA -0880-047	
Material Particulado PM 2.5	AFHPE15	USEPA EQPM-0798-122		
Material Particulado PM 10	AFHPE15	USEPA EQPM-0798-122		
ANALISIS REALIZADO POR: Ing. Verónica Quishpe				
 Ing. Gustavo Flores APROBADO POR: DIRECTOR TECNICO				
CONDICIONES AMBIENTALES - OBSERVACIONES				
El promedio de la Temperatura durante el monitoreo fue de 24.3 °C, Presencia de lluvia fuerte desde las 11:00 hasta las 12:00 del día 7. Punto ubicado a unos 30m aproximadamente de las unidades de Well Services (unidades de generación móvil).				
APE1503 Página 1 de 1 Av. Clemente Yerovi E1-166 e Isidro Ayora, Teléfono: 2906519 – 096160295 e-mail: afhservices@yahoo.es				

ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
ECUATORIANO - OAE



ALCANCE DE ACREDITACIÓN

Laboratorio AFH - Services
Av. Clemente Yerovi E1-166 e Isidro Ayora, Quito
E-mail: afhservices@yahoo.es

**Sector
Ensayos**

Certificado de Acreditación N°: OAE LE 2C 04-001

Actualización N°: 06

Vigencia a partir de: 2011-09-19

Responsable(s) Técnico(s): Ing. Gustavo Flores

Fecha de Acreditación Inicial: 2006-01-27

Está acreditado por el **Organismo de Acreditación Ecuatoriano** en conformidad con los criterios establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 y los Criterios Generales de Acreditación del OAE, CR-GA01 en su edición vigente, para las siguientes actividades:

CATEGORÍA 1: Ensayos In - situ

CAMPO DE ENSAYO: Ensayos Físico – Químicos de Emisiones Gaseosas de Fuentes Fijas a la Atmósfera

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Emisiones de fuentes fijas de combustión	Concentración de Gases Contaminantes, Celdas Electroquímicas, Monóxido de Carbono (CO), 20 – 650 ppm Monóxido de Nitrógeno (NO), 15 – 1 100 ppm Dióxido de Azufre (SO ₂), 7 – 670 ppm Dióxido de Nitrógeno (NO ₂), 3 – 190 ppm	AFH PE 02 Método de Referencia USEPA CTM 030 Rev 7. 1997
	Material Particulado, Gravimetría, 5 - 500 mg/m ³	AFH PE 11 Método de Referencia EPA 5 CFR Parte 60 (Apéndices) Rev. Julio 2007

CAMPO DE ENSAYO: Acústica ambiental

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ruido Ambiental	Ruido, Nivel de Presión Sonora 39 - 140 dB	AFH PE 13 Método de Referencia: ISO 1996-2, 2007

CAMPO DE ENSAYO: Ensayos Físico – químicos en Aire Ambiente

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aire ambiente	Concentración de gases, Monóxido de carbono (CO), Espectrofotometría Infrarrojo no dispersivo, 0,10 – 10 ppm	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA RFCA-0506-158 Julio 2009
	Monóxido de nitrógeno (NO), Quimiluminiscencia, 10 ppb – 0,5 ppm	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA RFNA-0506-157 Julio 2009
	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), Quimiluminiscencia, 15 ppb - 0,5 ppm	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA RFNA-0506-157 Julio 2009
	Dióxido de azufre (SO ₂), Fluorescencia ultravioleta, 10 ppb - 0,5 ppm	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA EQSA-0506-159 Julio 2009
	Ozono (O ₃), Absorción ultravioleta no dispersiva, 4 – 70 ppb	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA RFNA-0506-157 Julio 2009
	Material particulado PM 2,5, Beta atenuación, 5 – 70 ug/m ³	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA EQPM-0798-122 Julio 2008
	Material particulado PM 10, Beta atenuación, 5 – 160 ug/m ³	AFH PE 15 Método de Referencia: USEPA EQPM-0798-122 Julio 2008

1.1 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

E-BAM MONITOR DE PARTÍCULAS



Met One Instruments, Inc.
1600 NW Washington Blvd. • Grants Pass, OR 97526 • (541) 471-7111 • www.microne.com

Certificate of Calibration

Model E-BAM

Environmental Beta Attenuation Mass Monitor

E-BAM Serial Number: E7568

Sales Order: _____

Calibration Performed By: Tasey Graves

Calibration Date: 09/27/2012

Final Quality Inspection By: H. Nelson

Inspection Date: 9 - 28 - 2012

Configuration: ☒ E-BAM ☐ ACE-BAM ☐ OTHER _____

Condition: ☐ New Unit ☐ Demonstration Unit ☒ Repair / Upgrade / Recalibration

Factory Calibration Settings		
Name	Setting	Description
K	1.040	Concentration Slope Multiplier
BKGD	0.000	Concentration Offset, mg/m ³
ABS	0.966	Span Membrane Mass, mg/cm ²

E-BAM Parameters	
MasterFirmware:	3613-01 R1.56.0
Slave Firmware:	3610 V1.51
Beta Source Serial Number:	NR 589
Beta Detector Voltage, V _{DC} :	-875

These settings are unit-specific calibration values which have been determined during dynamic testing, and should never be changed without specific instructions from Met One Instruments. See the operation manual. The BKGD background correction value may be field audited and altered.

Test and Calibration Standards			
Standard Type	Mfg/Model	Serial Number	Calibration Due
Air Flow Meter	Defa Gal	001035	August 22, 2013
MULTIMETER	189 Multimeter	82310054	June 14, 2013
TEMP Sensor	083E-1-6	J10738	January 18, 2013
Baro Pressure	BP 051 (26/32-1)	B5817	May 2, 2013
RH Sensor	083E-1-6	J10738	January 18, 2013
Gravimetric Transfer Standard	BAM 1020 FEM2.5	N2402	February 10, 2013

This instrument has been tested and calibrated to meet the manufacturer's published specifications at an ISO-9001 certified facility. The standards used for the calibration are on record and traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), and have accuracies equal to or greater than the instrument being tested. Complete test records for each unit are maintained by Met One Instruments, Inc. and are available upon request. The E-BAM mass measurement subsystem does not require any periodic recalibration except in cases of factory repairs to the beta measurement subsystem or its components.

Document No. E-BAM-6102, Rev D



Met One Instruments, Inc.

1600 NW Washington Blvd • Grants Pass, OR 97526 • (541) 471-7111 • www.mctone.com

Certificate of Calibration

Model E-BAM

Environmental Beta Attenuation Mass Monitor

E-BAM Serial Number: N5567 Sales Order: _____
Calibration Performed By: Tasey Graves Calibration Date: 05/04/2012
Final Quality Inspection By: J. Hengen Inspection Date: 5-4-12
Configuration: ☒ E-BAM ☐ ACE-BAM ☐ OTHER _____
Condition: ☒ New Unit ☐ Demonstration Unit ☐ Repair / Upgrade / Recalibration

Factory Calibration Settings		
Name	Setting	Description
K	1.031	Concentration Slope Multiplier
BKGD	-0.001	Concentration Offset, mg/m ³
ABS	0.924	Span Membrane Mass, mg/cm ²

E-BAM Parameters	
MasterFirmware:	3613-01 R1.56.0
Slave Firmware:	3610 V1.51
Beta Source Serial Number:	TV 523
Beta Detector Voltage, V _{DC} :	-875

These settings are unit-specific calibration values which have been determined during dynamic testing, and should never be changed without specific instructions from Met One Instruments. See the operation manual. The BKGD background correction value may be field audited and altered.

Test and Calibration Standards			
Standard Type	Mfg/Model	Serial Number	Calibration Due
As Flow Meter	Della Cal	001039	August 19, 2012
MULTIMETER	189 Multimeter	82310054	June 8, 2012
TEMP Sensor	083D 1-6	X6315	May 16, 2012
Baro Pressure	BP 091 (20/32-1)	B5817	May 2, 2013
RH Sensor	083D 1-6	X6315	May 16, 2012
Gravimetric Transfer Standard	BAM-102	0342223	June 2, 2012

This instrument has been tested and calibrated to meet the manufacturer's published specifications at an ISO-9001 certified facility. The standards used for the calibration are on record and traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST), and have accuracies equal to or greater than the instrument being tested. Complete test records for each unit are maintained by Met One Instruments, Inc. and are available upon request. The E-BAM mass measurement subsystem does not require any periodic recalibration except in cases of factory repairs to the beta measurement subsystem or its components.

Document No. E-BAM-6102, Rev D

LABORATORIO AFH SERVICES			CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA
Certificado N.	SO2-001-2013- HORIBA		
Fecha de Calibración	18 de Marzo de 2013	Hora	10:00
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito		
Equipo Calibrado	Analizador de SO2		
Marca	Horiba		
Modelo	APSA 370-15		
Serie	TR3WMVD		
El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA. La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006. Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento. El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante. Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.			
RESPONSABLE			
NOMBRE	Ing. Danny Herrera		
FIRMA			
APE1701	Página 1 de 2 Av. Clemente Yerovi E1-166 e Isidro Ayora, Teléfono: 2806519 – 096160295 e-mail: afhservices@yahoo.es		

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
Equipo	Analizador de SO2	Horiba	APSA 370-15	TR3WMVD	
Certificado N.	SO2-001-2013- HORIBA				
Fecha de Calibración	18 de Marzo de 2013				
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura	18 ° C	Presión Atmosférica	545 mm. Hg	Humedad Relativa	62%
INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE17. Calibración de Equipos Analizadores de Gases					
MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO					
MRC15	10.2 ppm	Lote N.	CC412065	Trazabilidad	EPA Protocol
MRC12	151.5 ppm	Lote N.	ALM055190	Trazabilidad	EPA Protocol
RESULTADOS OBTENIDOS					
PARAMETRO					
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	
1	0.010	0.010	0.003	ppm	
2	0.100	0.098	0.014	ppm	
3	0.250	0.266	0.023	ppm	
4	0.500	0.500	0.028	ppm	
El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados					
Calibrado por Nombre y Firma  Ing. Danny Herrera		Revisado por Nombre y Firma  Ing. Gustavo Flores			
APE1701 Página 2 de 2					
Av. Clemente Yerovi E1-165 e Isidro Ayora, Teléfono: 2806519 – 096160295 e-mail: afhservices@yahoo.es					

.1 MONITOR DE NOx THERMO 42 C

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
Certificado N.	NO-001-2012- THERMO				
Fecha de Calibración	21 de Enero de 2013	Hora	09:30		
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito				
Equipo Calibrado	Analizador de NO				
Marca	Thermo				
Modelo	42C				
Serie	42C-67008-354				
El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA. La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006. Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento. El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante. Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.					
RESPONSABLE					
NOMBRE		Ing. Danny Herrera			
FIRMA					
APE1701		Páginas 1 de 2			
Av. Clemente Yerovi E1-165 e Isidro Ayora, Teléfono: 2806519 – 096160295 e-mail: afhservices@yahoo.es					

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
Equipo	Analizador de NO	Thermo	42C	42C-67008-354	
Certificado N.	NO-001-2012- THERMO				
Fecha de Calibración	21 de Enero de 2013				
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura	26 °C	Presión Atmosférica	545 mm. Hg	Humedad Relativa	48%
INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio. PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE17. Calibración de Equipos Analizadores de Gases Horiba.					
MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO					
MRC15	10 ppm	Lote N.	CC412085	Trazabilidad	EPA Protocol
MRC12	251 ppm	Lote N.	ALM055190	Trazabilidad	EPA Protocol
RESULTADOS OBTENIDOS					
PARAMETRO					
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	
1	0.0100	0.0105	0.0009	ppm	
2	0.0900	0.0858	0.0047	ppm	
3	0.2500	0.2540	0.0101	ppm	
4	0.5000	0.4106	0.0134	ppm	
El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados.					
Calibrado por Nombre y Firma		 Ing. Danny Herrera		Revisado por Nombre y Firma	
				 Ing. Gustavo Flores	
APE1701 Página 2 de 2					
Av. Clemente Yerovi E1-166 e Isidro Ayora, Teléfono: 2808519 – 098160295 e-mail: afhservices@yahoo.es					

1.1.2 MONITOR DE CO THERMO 48 C

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
Certificado N.	CO-001-2013- THERMO				
Fecha de Calibración	1 de Abril de 2013	Hora	09:00	13:30	
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito				
Equipo Calibrado	Analizador de CO				
Marca	Thermo				
Modelo	48C				
Serie	48C-55551-304				
El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA. La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006. Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento. El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante. Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.					
RESPONSABLE					
NOMBRE		Ing. Danny Herrera			
FIRMA					
APE1701		Página 1 de 2 Av. Clemente Yerovi E1-166 e Isidro Ayora, Teléfono: 2806519 – 098180295 e-mail: afhservices@yahoo.es			

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACION INTERNA	
Equipo	Analizador de CO	Thermo	48C	48C-55551-304	
Certificado N.	CO-001-2013- THERMO				
Fecha de Calibración	1 de Abril de 2013				
CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO					
Temperatura	25 ° C	Presión Atmosférica	545 mm. Hg	Humedad Relativa	62%
INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal. La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio. PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE17. Calibración de Equipos Analizadores de Gases Horiba.					
MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO					
MRC12	241 ppm	Lote N.	ALM055190	Trazabilidad	EPA Protocol
MRC15	10.07 ppm	Lote N.	CC412085	Trazabilidad	EPA Protocol
RESULTADOS OBTENIDOS					
PARAMETRO					
RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad	
1	0.10	0.11	0.02	ppm	
2	0.80	0.79	0.09	ppm	
3	4.00	4.05	0.19	ppm	
4	9.00	9.01	0.16	ppm	
El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados.					
Calibrado por Nombre y Firma		 Ing. Danny Herrera		Revisado por Nombre y Firma	
				Ing. Gustavo Flores	
APE1701					
Página 2 de 2					
Av. Clemente Yerovi E1-166 e Isidro Ayora, Teléfono: 2806519 – 096160295 e-mail: afhservices@yahoo.es					

1.1.3 MONITOR DE OZONO – THERMO 49i

LABORATORIO AFH SERVICES				CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN INTERNA	
Certificado N.	03-001-2012- THERMO				
Fecha de Calibración	29 de Octubre de 2012	Hora	21:10		
Lugar de Calibración	Instalaciones Laboratorio AFH Services- Quito				
Equipo Calibrado	Analizador de O3				
Marca	Thermo				
Modelo	49i				
Serie	0636119291				
El laboratorio AFH Services, realizó la calibración interna del equipo descrito en la parte superior, para esto se utilizaron Materiales de Referencia trazables a la EPA. La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de calidad, conforme a la NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006. Los resultados de la calibración y su incertidumbre se muestran en las páginas siguientes y son parte de este documento. El presente certificado, corresponde al día - hora señalado en la parte superior y las demás condiciones de ese instante. Queda prohibida la reproducción parcial y total del presente certificado, sin previa autorización del laboratorio AFH Services.					
RESPONSABLE NOMBRE Ing. Danny Herrera FIRMA 					
APE1721 Página 1 de 2 Av. Clemente Yacovi E 1-165 e Isidro Ayora, Teléfono: 2606519 – 096160295 e-mail: afhservices@yahoo.es					

LABORATORIO
AFH SERVICES



CERTIFICADO DE CALIBRACION
INTERNA

Equipo Analizador de O3 Thermo 491 0636119291
Certificado N Q3-001-2012- THERMO
Fecha de Calibración 29 de Octubre de 2012

CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO

Temperatura 19 Presión Atmosférica 544 mm. Hg Humedad Relativa 62%

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA : La incertidumbre de medida adjunta, esta declarada como el doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo del 95 % de confianza, asumiendo una distribución normal.

La aplicación de la misma se derivó del procedimiento Interno AFHPE04 Cálculo de Incertidumbre del laboratorio

PROCEDIMIENTO UTILIZADO : Para el proceso de calibración se utiliza el procedimiento interno AFHPE17. Calibración de Equipos Analizadores de Gases.

MATERIAL DE REFERENCIA UTILIZADO

Generador de Ozono ENVIRONICS 8103 NIS 4782 Trazable NIST

RESULTADOS OBTENIDOS

PARAMETRO

RANGO	Valor de Referencia	Valor Obtenido Medio	Incertidumbre Asociada	Unidad
1	0.0500	0.0519	0.0094	ppm
2	0.0600	0.0607	0.0108	ppm
3	0.0700	0.0693	0.0123	ppm

El resultado denominado Medio, es el resultante del promedio de 5 mediciones en cada uno de los rangos señalados.

Calibrado por
Nombre y Firma


Ing. Danny Herrera

Revisado por
Nombre y Firma


Ing. Gustavo Flores

APE1701

Página 2 de 2

Av. Cernete Yarovi E1-166 e Isidro Ayora, Teléfono: 2806519 - 098160295 e-mail: afhservices@yahoo.es

ANEXO 2

Registro de Campo

Lugar	Schulumberger - Base Coca													
Fecha inicio:	6 de Abril de 2013								Hora inicial		14:00:00 horas			
Fecha Final:	7 de Abril de 2013								Hora final		14:00:00 horas			
Área de monitoreo:	P1. Junto Área de Desechos Químicos								Presión Atmosférica		733 mm Hg			

CO		NO		NO2		SO2		Ozono		PM10	PM2,5	TSP	Temp.	Hora				
ppm	(ug/m3)	ppm	(ug/m3)	ppm	(ug/m3)	ppm	(ug/m3)	ppm	ug/m3	ug/m3	ug/m3	mg/cm2 X 30 d	°C	hh:mm				
		0.0298	36.61	0.0165	31.11	0.011	28.52			76	4		26.1	15:00				
						0.010	25.38			27	23		26.4	16:00				
						0.019	48.92			33	18		27.2	17:00				
						0.016	42.91			34	34		26.3	18:00				
						0.013	34.80			106	47		24.8	19:00				
						0.005	14.23			151	46		24.0	20:00				
						0.005	12.82			133	44		23.7	21:00				
						0.005	12.53			134	28		23.8	22:00				
						0.005	12.35			75	18		23.4	23:00				
						0.005	12.19			81	15		23.3	0:00				
						0.004	9.48			63	15		23.7	1:00				
						0.004	9.42			34	27		23.1	2:00				
						0.003	6.70			61	6		22.8	3:00				
						0.005	11.90			48	8		22.6	4:00				
						0.005	11.87			41	14		22.6	5:00				
						0.004	9.22			42	1		22.5	6:00				
1.78	2036.04									0.005	12.33	0.0045	8.76	65	11		22.5	7:00
1.15	1320.32									0.005	13.44	0.0058	11.41	41	14		23.3	8:00
1.32	1512.69									0.008	21.84	0.0078	15.26	21	4		24.5	9:00
1.53	1753.59									0.016	40.88	0.0086	16.84	30	12		27.0	10:00
1.83	2095.22									0.008	20.17	0.0073	14.37	35	24		29.9	11:00
1.97	2254.09									0.015	38.49	0.0084	16.41	58	12		28.1	12:00
1.68	1927.60									0.002	4.69	0.0071	13.91	45	29		21.0	13:00
1.54	1764.02									0.006	16.70	0.0069	13.57	42	0		21.0	14:00
1.60	1832.95	0.0298	36.61	0.0165	31.11	0.008	19.66	0.0070	13.82	61.5	18.9	0.00	24.3	Promedio				
ppm	(ug/m ³)	ppm	(ug/m ³)	ppm	(ug/m ³)	ppm	(ug/m ³)	ppm	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	mg/cm2 X 30 d	°C	Unidad				
CO		NO	NO	NO ₂	NO ₂	SO ₂		Ozono	PM ₁₀	PM _{2,5}		TSP	Temp.	Parámetro				

Hora	NO		NO2	
	ppm	(ug/m3)	ppm	(ug/m3)
16:10	0.0291	35.63	0.0171	32.15
16:20	0.0299	36.72	0.0184	34.69
16:30	0.0293	35.96	0.0148	27.92
16:40	0.0280	34.30	0.0097	18.33
16:50	0.0306	37.49	0.0180	33.93
17:00	0.0322	39.53	0.0211	39.65
Promedio	0.0298	36.61	0.0165	31.11

Fuente: AFH Services, abril 2013
Elaboración: AFH Services., abril 2013

ANEXO 3

Archivo Fotográfico

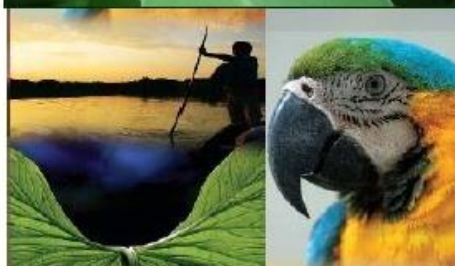




EISMASTER

SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE SCHLUMBERGER BASE COCA



MARZO 2013



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PRÓLOGO	1
1.2 OBJETIVOS Y METAS DEL ESTUDIO	1
1.3 DEFINICIONES	1
1.4 INFORMACIÓN BÁSICA	3
1.4.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	3
1.4.2 PERSONAS DE CONTACTO	3
1.4.3 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO	3
1.4.4 ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO	3
1.4.5 EQUIPO TÉCNICO	3
1.4.6 CERTIFICACIÓN DE EQUIPOS	4
1.4.7 FECHA DE ELABORACIÓN	4
2. METODOLOGÍA	5
2.1 PROCEDIMIENTO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE	5
2.3 DETERMINACIÓN DEL PUNTO	5
2.5 CONTROL DE CALIDAD	6
2.6 LEGISLACIÓN APLICABLE	6
2.7 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	7
2.8 PARÁMETROS DE MEDICIÓN	7
2.9 EQUIPOS DE MEDICIÓN	8
2.10 CÁLCULOS REALIZADOS Y CORRECCIONES	8
3. RESULTADOS	10
3.1 RESULTADOS	10
3.2 CONCLUSIONES	10
4. ANEXOS	11

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PRÓLOGO

La compañía **SCHLUMBERG DEL ECUADOR S.A.**, preocupado por la conservación del entorno y con la finalidad de cumplir todos los requerimientos establecidos en las diferentes leyes, realiza el monitoreo de Calidad de Aire Ambiente dentro de sus instalaciones en la Base Coca.

1.2 OBJETIVOS Y METAS DEL ESTUDIO

El estudio está encaminado a determinar la concentración de los contaminantes criterio CO, SO₂, O₃, NO₂, MP_{2.5} y MP₁₀ en el Aire Ambiente ubicado en SCHULEMBER, base Coca, Área de Desechos Químicos y evaluar el cumplimiento de los límites máximos permisibles según el Acuerdo Ministerial 050.

1.3 DEFINICIONES

Aire

O también aire ambiente, es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es de por lo menos veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

Chimenea

Conducto que facilita el transporte hacia la atmósfera de los productos de combustión generados en la fuente fija.

Combustión

Oxidación rápida, que consiste en una combinación del oxígeno con aquellos materiales o sustancias capaces de oxidarse, dando como resultado la generación de gases, partículas, luz y calor.

Concentración de una sustancia en el aire

Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en el cual está contenida.

Condiciones de referencia

Veinticinco grados centígrados (25 °C) y setecientos sesenta milímetros de mercurio de presión (760 mmHg).

Contaminante del aire

Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

1.4 INFORMACIÓN BÁSICA

1.4.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

COMPañÍA	SCHLUMBERGER DEL ECUADOR S.A.
DIRECCIÓN	Pasaje 100 y calle de los Robles sector del Inca.
TELÉFONO	2979400

1.4.2 PERSONAS DE CONTACTO

CONTACTO	CARGO
Ing. Diego Carrasco	Coordinador HCE

1.4.3 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO

EMPRESA	EISMASTER CONSULTORES AMBIENTALES
DIRECCIÓN	IGNACIO ASIN N52-27 Y ANTONIO ROMÁN, URBANIZACIÓN SAN FERNANDO
TELÉFONO	2464304
EMAIL	emisiones@eismaster.com

1.4.4 ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO

- ACREDITACIÓN EN NTE INEN ISO/IEC 17025:2006, ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO OAE

ACREDITACIÓN N° OAE LE 2C 04-001

* Las copias de estos documentos se encuentran en el ANEXO 5.

1.4.5 EQUIPO TÉCNICO

PERSONAL TÉCNICO	CARGO
Dr. Luis Soto	Responsable Técnico
Ing. Verónica Quishpe William Rodriguez	Técnicos de Campo
Dr. Luis Soto Adrián Pachacama S.	Evaluación de resultados y elaboración de informes

1.4.6 CERTIFICACIÓN DE EQUIPOS

EQUIPO	PARÁMETRO	No. DE SERIE	*CERTIFICADO
E-BAM Mass Monitor Met One Instruments	MP _{2.5}	E7568	Calibración
E-BAM Mass Monitor Met One Instruments	MP ₁₀	E5567	Calibración
Horiba APSA 370	SO ₂	TR3WMVD	Calibración
Thermo 42C	NO ₂	42C-67008-354	Calibración
Thermo 48C	CO	48C-55551-304	Calibración
Thermo 49i	O ₃	0636119291	Calibración

* Los certificados de calibración se encuentran en el ANEXO 6.

1.4.7 FECHA DE ELABORACIÓN

ABRIL DEL 2013



Fuente: Google Earth, Imágenes de junio de 2003

2.5 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los resultados obtenidos se realizará aplicando lo que se señala dentro del Procedimiento AFHPE15 en su punto 11.- Control de Calidad, el cual contempla las siguientes actividades:

- **Calibración de los equipos de monitoreo.**- Semestralmente se realiza la calibración en el laboratorio.
- **Encerado de Equipos.**- Antes de empezar el monitoreo en cada punto se enceran los equipos utilizando un Generador de Aire Cero Environics 7000.
- **Respaldo de datos.**-Codificación adecuada de datos descargados de los equipos para permitir una rápida y correcta identificación de los archivos, así como el respaldo tanto en la computadora portátil, como en una memoria externa.
- **Personal Técnico Calificado.**- Para el manejo e instalación de equipos se tiene el personal calificado por el laboratorio para la realización del monitoreo.
- **Chequeo de equipos.**- Se realiza un chequeo de equipos antes de salir del laboratorio, así como un chequeo constante durante la realización del monitoreo de 24 horas para identificar posibles señales de alarma de los equipos y tomar las acciones correctivas que apliquen.

2.6 LEGISLACIÓN APLICABLE

- **Acuerdo Ministerial 050**, “Límites Máximos Permisibles de contaminantes criterio”; publicado el 07 de junio de 2011.

2.7 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

A continuación se presentan los valores de los límites máximos permisibles según el AM 050.

CONTAMINANTE	LEGISLACIÓN
PM ₁₀	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 100 µg/m ³ .
PM _{2,5}	El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 50 µg/m ³ .
NO ₂	La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder 200 µg/m ³ .
SO ₂	La concentración SO ₂ en 24 horas no deberá exceder 125 µg/m ³ .
CO	La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder 10 .000 µg/m ³ .
O ₃	La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un período de (8) ocho horas, no deberá exceder de 100 µg/m ³ ,

2.8 PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Según las metodologías descritas y empleadas durante el monitoreo de calidad de aire ambiente, es requisito fundamental la determinación de los contaminantes criterio que se describen a continuación:

- Material Particulado MP₁₀
- Material Particulado MP_{2,5}
- Monóxido de Carbono CO
- Dióxido de Nitrógeno NO₂
- Ozono O₃
- Dióxido de Azufre SO₂

2.9 EQUIPOS DE MEDICIÓN

En la siguiente Tabla se puede apreciar los equipos, parámetros, método y límites de detección utilizados para el monitoreo de Calidad de Aire Ambiente.

EQUIPO	PARÁMETRO TÉCNICA DE ANÁLISIS	MÉTODO	LÍMITE DETECCIÓN
E-BAM Mass Monitor  Met One Instruments	Material Particulado PM ₁₀ Beta Atenuación	AFHPE15 – USEPA EQPM 0798-122	1 ug
	Material Particulado PM _{2,5} Beta Atenuación		1 ug
 Horiba APSA 370	SO ₂ Fluorescencia	AFHPE15 USEPA EQSA - 0506-159	0,001 ppm
 Thermo 48C	CO Absorción de Energía Infrarroja	AFHPE15 – RFCA -0506- 158	0,01 ppm
 Thermo 42 C	NO, NO ₂ , NO _x Quimiluminiscencia	AFHPE15 USEPA RFNA - 1289-074	0,0001 ppm
 Thermo 49 i	Ozono O ₃ Absorción Ultravioleta	AFHPE15 USEPA EQOA - 0880-047	0,0001 ppm

2.10 CÁLCULOS REALIZADOS Y CORRECCIONES

Condiciones de Referencia esto es: a 25 °C de temperatura y 760 mm. Hg. de presión.

Para esta corrección se aplica la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760mmHg}{Pbl} * \frac{(273.15+t^{\circ}C)K}{298.15K}$$

Donde:

C_c: Concentración Corregida

C_o: Concentración Observada

Pbl: Presión Atmosférica Local

T° C: Temperatura Local.

3. RESULTADOS

3.1 RESULTADOS

En la siguiente tabla, se reporta los resultados del monitoreos realizado junto a el área de desechos químicos en la Base Coca de SCHLUMBERGER.

Tabla 1. Resultados del monitoreo de Calidad de Aire Ambiente realizado del 06 al 07 de del 2013.

RESULTADOS Y VALORES NORMA								
ITEM	PUNTO DE MONITOREO	FECHA DE MONITOREO	PARÁMETROS					
			(µg / m ³)					
			CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	MP ₁₀	MP _{2.5}
			10000	200	125	100	100	50
1	Junto Área de Desechos Químicos	06 al 07 de Abril de 2013	1832.9	31.1	19.66	13.82	63.62	19.57

* AFH Services., abril 2013

Los registros de campo se reportan en el Anexo 2.

3.2 CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos durante los monitoreos realizados junto a el área de desechos químicos, el 06 y 07 de Abril de 2013, se puede concluir que los contaminantes criterio se encuentran dentro de la normativa vigente para los parámetros de CO, NO₂, SO₂, O₃, NOx. MP₁₀ y MP_{2.5}

Dr. Luis Soto
Responsable Técnico



VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO
Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka
E-mail: laboratorio@labsu.com
Coca, Provincia de Orellana - Ecuador
Telefax: (593) 06- 2881105

**INFORME DE
ENSAYO N°: 73 101**

SPS: 13 - 2 857

Análisis de agua



LABORATORIO DE
ENSAYOS
N° OAE LE 2C 07-003

Coca, 10 de mayo de 2013

SCHLUMBERGER.

Atm: Dr. Klever Pazmiño.
Dirección: Coca.

1.- Datos generales:

Recogidas por.....Técnico Laboratorio LabSu.
Fecha hora de toma de muestra.....2 013 04 24 10:00.
Fecha hora ingreso al Laboratorio2 013 04 24 15:20.
Fecha del análisis2 013 04 24 a 2 013 05 10.
Condiciones Ambientales de Análisis...T. Máx: 28,5°C T. Mín: 20,5°C
Código de LabSu.....Identificación de la muestra.
a 69 522.....Muestra de Agua de descarga industrial, parte de atrás del almacén de desechos sólidos.

2.- Parámetros y métodos / Referencias:

Ítem	Parámetros	Unidad	a 69 522	Límite máximo permisible	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
	Toma de Muestra	~	~	**	PEE-LABSU-01	SM 1060	~
1	Potencial hidrógeno	~	7,40	5,9	PEE-LABSU-02	SM 4500-H+ B	± 0,05
2	Sólidos totales	mg/L	563,66	1.600	PEE-LABSU-49	SM 2540 B	± 10%
3	*Sólidos totales suspendidos	mg/L	26,0	100	PEE-LABSU-56	SM 2540 D	~
4	*Sólidos sedimentables	ml/l	2,0	1,0	PEE-LABSU-58	SM 2540 F	~
5	Demanda química de oxígeno	mg/L	112,87	250	PEE-LABSU-89	HACH 8000	± 5%
6	*Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	6,6	100	PEE-LABSU-09	SM 5210 B	~
7	Cloro residual total	mg/L	< 0,30	0,5	PEE-LABSU-07	SM 4500 Cl G	± 23%
8	Cloruros	mg/L	134,00	1.000	PEE-LABSU-37	SM 4500-Cl- B	± 3%
9	*Fluoruros	mg/L	0,22	5,0	PEE-LABSU-78	HACH 8029	~
10	*Fósforo (P-PO ₄)	mg/L	0,41	10	PEE-LABSU-19	SM 4500 E	~
11	*Sulfatos	mg/L	158,08	1.000	PEE-LABSU-42	SM 4500-SO ₄ = B	~
12	Nitritos (N-NO ₂)	mg/L	< 0,03	10,0	PEE-LABSU-17	SM 4500-NO ₂ B	± 22%
13	Nitratos (N-NO ₃)	mg/L	1,7	10,0	PEE-LABSU-18	SM 4500 NO ₃ B	± 26%
14	Bario	mg/L	< 0,30	2,0	PEE-LABSU-22	SM 3030 B, 3111 D	± 32%
15	Cadmio	mg/L	< 0,03	0,02	PEE-LABSU-20	SM 3030 B, 3111 B	± 28%
16	Cobre	mg/L	< 0,20	1,0	PEE-LABSU-26	SM 3030 B, 3111 B	± 22%
17	*Cromo hexavalente	mg/L	< 0,10	0,5	PEE-LABSU-21	SM 3030 B, 3111 B	~
18	Níquel	mg/L	< 0,10	2,0	PEE-LABSU-23	SM 3030 B, 3111 B	± 24%
19	Hierro total	mg/L	< 0,20	10,0	PEE-LABSU-27	SM 3030 B, 3111 B	± 26%
20	*Mercurio	mg/L	< 0,002	0,005	PEE-LABSU-11	SM 3030 B, 3112 B	~
21	Selenio	mg/L	< 0,005	0,1	PEE-LABSU-34	EPA 3050B, SM 3144C	± 21%
22	Plomo total	mg/L	< 0,15	0,2	PEE-LABSU-24	SM 3030 B, 3111 B	± 30%
23	Manganeso total	mg/L	0,17	2,0	PEE-LABSU-28	SM 3030 B, 3111 B	± 22%
24	Zinc	mg/L	0,02	5,0	PEE-LABSU-29	SM 3030 B, 3111 B	~
25	Vanadio	mg/L	< 0,40	5,0	PEE-LABSU-25	SM 3030 B, 3111 D	± 30%
26	Arsénico	mg/L	< 0,005	0,1	PEE-LABSU-33	EPA 3050B, SM 3111	± 25%
27	Fenoles	mg/L	< 0,05	0,2	PEE-LABSU-05	DIN 58409-1116-1	± 21%

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.

Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.

MC2201-04

WondershareTM PdfElementTM Page 1 de 2

 LABSU Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax: (593) 06- 2881105		 LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 07-003
	INFORME DE ENSAYO N°: 73 101		
	SPS: 13 – 2 857	Análisis de agua	

Ítem	Parámetros	Unidad	a 69 522	Límite máximo permisible	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
28	Detergentes	mg/L.	0,876	0,5	PEE-LABSU-48	HACH 8028	± 29%
29	Hidrocarburos totales	mg/L.	0,09	20,0	PEE-LABSU-10	EPA 418.1	± 13%
30	*Aceites y grasas	mg/L.	3,72	0,3	PEE-LABSU-80	SM 5520 B	~
31	Coliformes fecales	Col/100 mL	< 2	< 3 000	PEE-LABSU-43	SM 9222 D	± 20%

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua. Registro oficial, marzo del 2003.
 Tabla 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

3.- Responsables del Informe:

Autorización: Téc. Andres Solis Plaza.
 DIRECTOR TÉCNICO



Ing. Ricardo Calcedo Parra.
 RESPONSABLE CALIDAD

 LABSU Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemade S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax: (593) 06- 2881105		 LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 07-003
	INFORME DE ENSAYO N°: 71 929		
	SPS: 13 - 2 123	Análisis de agua	

Coca, 12 de abril de 2013

SCHLUMBERGER.

Atn. Ing. Klever Pazmiño.
Dirección: Base Códca.

1.- Datos generales:

Recogidas por.....Técnico Laboratorio LabSu.
 Fecha hora de toma de muestra.....2 013 03 26 15:00.
 Fecha hora ingreso al Laboratorio2 013 03 26 15:38.
 Fecha del análisis.....2 013 03 26 a 2 013 04 10.
 Condiciones Ambientales de Análisis...T. Max. 28,5°C T. Min. 20,5°C
 Código de LabSu.....Identificación de la muestra.
 a 68 441.....Muestra de Agua de descarga, punto de descarga área de almacenamiento de desechos.

2.- Parámetros y métodos / Referencias:

Ítem	Parámetros	Unidad	a 68 441	Límite máximo permisible	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Toma de Muestra	~	~	~	PEE-LABSU-01	SM 1060	~
2	Potencial hidrógeno	~	6,4	5-9	PEE-LABSU-02	SM 4500-H+ B	± 0,02
3	Sólidos totales	mg/L	519,46	1 600	PEE-LABSU-49	SM 2540 B	± 10%
4	*Sólidos totales suspendidos	mg/L	62,00	100	PEE-LABSU-56	SM 2540 D	~
5	*Sólidos sedimentables	ml/L	< 0,5	1,0	PEE-LABSU-58	SM 2540 F	~
6	*Demanda química de oxígeno	mg/L	199,53	250	PEE-LABSU-89	HACH 8000	~
7	*Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	118	100	PEE-LABSU-09	SM 5210 B	~
8	Cloro residual total	mg/L	< 0,30	0,5	PEE-LABSU-07	SM 4500 Cl G	± 23%
9	Cloruros	mg/L	59,54	1 000	PEE-LABSU-37	SM 4500-Cl- B	± 10%
10	*Fluoruros	mg/L	0,20	5,0	PEE-LABSU-78	HACH 8029	~
11	*Fósforo (P-PO ₄)	mg/L	< 0,5	10	PEE-LABSU-19	SM 4500 E	~
12	Sulfatos	mg/L	64,42	1 000	PEE-LABSU-42	SM 4500-SO ₄ = B	± 17%
13	Nitritos (N-NO ₂)	mg/L	< 0,03	10,0	PEE-LABSU-17	SM 4500-NO ₂ B	± 22%
14	Nitratos (N-NO ₃)	mg/L	0,6	10,0	PEE-LABSU-18	SM 4500 NO ₃ B	± 26%
15	Bario	mg/L	< 0,30	2,0	PEE-LABSU-22	SM 3030 B, 3111 D	± 32%
16	Cadmio	mg/L	< 0,03	0,02	PEE-LABSU-20	SM 3030 B, 3111 B	± 28%
17	Cobalto	mg/L	< 0,20	1,0	PEE-LABSU-26	SM 3030 B, 3111 B	± 22%
18	*Cromo hexavalente	mg/L	< 0,05	0,5	PEE-LABSU-21	SM 3030 B, 3111 B	~
19	Níquel	mg/L	< 0,10	2,0	PEE-LABSU-23	SM 3030 B, 3111 B	± 24%
20	Hierro total	mg/L	0,74	10,0	PEE-LABSU-27	SM 3030 B, 3111 B	± 26%
21	*Mercurio	mg/L	< 0,002	0,005	PEE-LABSU-11	SM 3030 B, 3112 B	~
22	Selenio	mg/L	< 0,005	0,1	PEE-LABSU-34	EPA 3050B, SM 3114C	± 21%
23	Plomo total	mg/L	< 0,15	0,2	PEE-LABSU-24	SM 3030 B, 3111 B	± 30%
24	Manganeso total	mg/L	0,23	2,0	PEE-LABSU-28	SM 3030 B, 3111 B	± 22%
25	Zinc	mg/L	0,11	5,0	PEE-LABSU-29	SM 3030 B, 3111 B	~
26	Vanadio	mg/L	< 0,40	5,0	PEE-LABSU-25	SM 3030 B, 3111 D	± 30%
27	Arsénico	mg/L	< 0,005	0,1	PEE-LABSU-34	EPA 3050B, SM 3114C	± 25%
28	Fenoles	mg/L	0,06	0,2	PEE-LABSU-05	DIN 38409-H16-1	± 21%

 LABSU Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemade S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax: (593) 06- 2881105		 LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 07-003
	INFORME DE ENSAYO N°: 71 929		
	SPS: 13 - 2 123	Análisis de agua	

Ítem	Parámetros	Unidad	a 68 441	Límite máximo permisible	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
29	*Nitrógeno Amoniacal	mg/L	1,2	**	PEE-LABSU-41	SM 4500 NH ₃ F	~
30	Detergentes	mg/L	0,099	0,5	PEE-LABSU-48	HACH 8028	± 29%
31	Hidrocarburos totales .	mg/L	0,09	20,0	PEE-LABSU-10	EPA 418.1	± 13%
32	*Aceites y grasas	mg/L	4,59	0,3	PEE-LABSU-80	SM 5520 B	~
33	Coliformes fecales	Col/100 mL	22 000	< 3 000	PEE-LABSU-43	SM 9222 D	± 5%

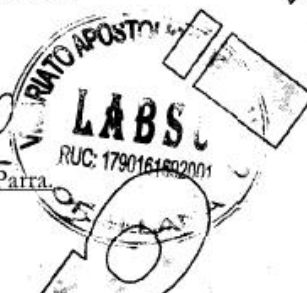
Fuente: . Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes; Recurso Agua. Registro oficial, marzo del 2003:

Tabla 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

** No establecido en la tabla

3.- Responsables del Informe:

Autorización: 
Ing. Ricardo Caicedo Parra
 DIRECTOR TECNICO




Ing. Francisco Darquea
 RESPONSABLE CALIDAD

 Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax: (593) 06- 2881105		 LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 07-003
	INFORME DE ENSAYO N°: 71 607		
	SPS: 13 – 1 889	Análisis de agua	

Coca, 25 de marzo de 2013

SCHLUMBERGER.

Atm. Dr. Klever Pazmiño.
Dirección: Base Coca.

1.- Datos generales:

Recogidas por.....Técnico Laboratorio LabSu.
 Fecha hora de toma de muestra.....2 013 03 18 11:59.
 Fecha hora ingreso al Laboratorio2 013 03 18 13:43.
 Fecha del análisis.....2 013 03 18 a 2 013 03 24.
 Condiciones Ambientales de Análisis... T. Max. 29,5°C T. Min. 20,5°C
 Código de LabSu.....Identificación de la muestra.
 a 68 124.....Muestra de Agua de punto de descarga, área de almacenamiento de desechos.

2.- Parámetros y métodos / Referencias:

Ítem	Parámetros	Unidad	a 68 124	Limite máximo permisible	PSE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Toma de Muestra	~	~	~	PSE-LABSU-01	SM 1060	~
2	Potencial hidrógeno	~	7,34	5-9	PSE-LABSU-02	SM 4500-H+ B	± 0,05
3	Sólidos totales	mg/l.	560,40	1 000	PSE-LABSU-49	SM 2540 B	± 10%
4	*Sólidos totales suspendidos	mg/l.	124,0	100	PSE-LABSU-56	SM 2540 D	~
5	*Sólidos sedimentables	mg/l.	< 0,5	1,0	PSE-LABSU-58	SM 2540 F	~
6	*Demanda química de oxígeno	mg/l.	140,89	250	PSE-LABSU-89	IIACH 8000	~
7	*Demanda bioquímica de oxígeno	mg/l.	32,0	100	PSE-LABSU-09	SM 5210 B	~
8	Cloro residual total	mg/l.	< 0,30	0,5	PSE-LABSU-07	SM 4500-Cl G	± 23%
9	Cloruros	mg/l.	95,70	1 000	PSE-LABSU-37	SM 4500-Cl- B	± 3%
10	*Fluoruros	mg/l.	0,16	5,0	PSE-LABSU-78	IIACH 8029	~
11	*Fósforo (P-PO ₄)	mg/l.	0,24	10	PSE-LABSU-49	SM 4500 F	~
12	*Sulfatos	mg/l.	216,32	1 000	PSE-LABSU-42	SM 4500-SCD= B	~
13	Nitritos (N-NO ₂)	mg/l.	< 0,03	10,0	PSE-LABSU-17	SM 4500-NO ₂ B	± 22%
14	Nitratos (N-NO ₃)	mg/l.	0,5	10,0	PSE-LABSU-18	SM 4500-NO ₃ B	± 26%
15	Bario	mg/l.	< 0,30	2,0	PSE-LABSU-22	SM 3030 B, 3111 D	± 32%
16	Cadmio	mg/l.	< 0,03	0,02	PSE-LABSU-20	SM 3030 B, 3111 B	± 28%
17	Cobre	mg/l.	< 0,20	1,0	PSE-LABSU-26	SM 3030 B, 3111 B	± 22%
18	*Cromo hexavalente	mg/l.	< 0,10	0,5	PSE-LABSU-21	SM 3030 B, 3111 B	~
19	Níquel	mg/l.	< 0,10	2,0	PSE-LABSU-23	SM 3030 B, 3111 B	± 24%
20	Hierro total	mg/l.	1,45	10,0	PSE-LABSU-27	SM 3030 B, 3111 B	± 26%
21	*Mercurio	mg/l.	< 0,002	0,005	PSE-LABSU-11	SM 3030 B, 3112 B	~
22	Selenio	mg/l.	< 0,005	0,1	PSE-LABSU-34	EPA 3050B, SM 3114C	± 21%
23	Plomo total	mg/l.	< 0,15	0,2	PSE-LABSU-24	SM 3030 B, 3111 B	± 30%
24	Manganeso total	mg/l.	0,19	2,0	PSE-LABSU-28	SM 3030 B, 3111 B	± 22%
25	Zinc	mg/l.	0,04	5,0	PSE-LABSU-29	SM 3030 B, 3111 B	~
26	Vanadio	mg/l.	< 0,40	5,0	PSE-LABSU-25	SM 3030 B, 3111 D	± 30%
27	Arsénico	mg/l.	< 0,005	0,1	PSE-LABSU-34	EPA 3050B, SM 3114C	± 25%
28	Fenoles	mg/l.	0,11	0,2	PSE-LABSU-05	IIACH 38409-1116-1	± 21%
29	Detergentes	mg/l.	4,35	0,5	PSE-LABSU-48	IIACH 8028	± 29%
30	Hidrocarburos totales	mg/l.	0,29	20,0	PSE-LABSU-10	EPA 418.1	± 13%

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.

MC2701.04

Página 1 de 2

 LABSU Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax: (593) 06- 2881105		 LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 07-003
	INFORME DE ENSAYO N°: 71 607		
	SPS: 13 – 1 889	Análisis de agua	

Ítem	Parámetros	Unidad	a 68 124	Límite máximo permisible	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
31	*Aceites y grasas	mg/l.	0,36	0,3	PEE-LABSU-80	SM 5520 B	~
32	Coliformes fecales	Col/100 ml.	< 2	< 3 000	PEE-LABSU-43	SM 9222 D	± 20%

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental. Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua. Registro oficial, marzo del 2003.

Tabla 42: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

3.- Responsables del Informe:

Autorización: Téc. Arturo Fernández
DIRECTOR TÉCNICO

Ing. Armando Meléndrez
RESPONSABLE CALIDAD

 LABSU Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemade S/N y Av. Labaka E-mail: laboratorio@labsu.com Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax: (593) 06- 2881105		TRABAJAMOS CON UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD ACORDE A LA NORMA ISO/IEC 17025:2005
	INFORME DE ENSAYO N°: 73 621		
	SPS: 13 - 0154	Análisis de Suelo	

Coca, 10 de mayo de 2013

SCHLUMBERGER.

Atn. Dr. Klever Pazmiño.
Dirección Coca.

1.- Datos generales:

Recogidas por Técnico Laboratorio LabSu.
 Fecha hora de toma de muestra 2 013 04 24 11:10.
 Fecha hora ingreso al Laboratorio 2 013 04 24 15:20.
 Fecha del análisis 2 013 04 24 a 2 013 05 10.
 Condiciones Ambientales de Análisis... T. Max. 28,5°C T. Min. 20,0°C
 Código LabSu Identificación de la muestra.
 s 10 086 Muestra de Suelo, frente al almacén de residuos líquidos contaminados.
 Coordenadas:
 X 278825 E
 Y 9946528 N

2.- Resultados / Parámetros y métodos / referencias:

Ítem	Análisis solicitados	Unidad	s 10 086	Criterio de calidad de suelo	PEE-LABSU	Método / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Toma de muestra	~	~	~	PEE-LABSU-01	Revista Impofos	~
2	*Potencial hidrógeno	~	7,66	6 a 8	PEE-LABSU-12	EPA 9045 C	~
3	*Conductividad	uS/cm	29,9	2 000	PEE-LABSU-13	EPA 9020 A	~
4	*Bario	mg/Kg	9,73	250	PEE-LABSU-06/22	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 D	~
5	Cadmio	mg/Kg	< 1,50	0,5	PEE-LABSU-06/20	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 23%
6	*Cromo	mg/Kg	< 5,00	20	PEE-LABSU-06/21	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	~
7	*Cobre	mg/Kg	22,16	30	PEE-LABSU-06/26	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	~
8	Níquel	mg/Kg	12,86	20	PEE-LABSU-06/23	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 24%
9	Plomo	mg/Kg	< 15,00	25	PEE-LABSU-06/24	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 7%
10	*Vanadio	mg/Kg	61,63	25	PEE-LABSU-06/25	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 D	~
11	*Zinc	mg/Kg	27,05	60	PEE-LABSU-06/29	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	~
12	Hidrocarburos totales	mg/Kg	678,86	**	PEE-LABSU-04	EPA 418.1, ASTM D3976-92	± 7%
13	Hidrocarburos aromáticos policíclicos	mg C/Kg	< 0,30	0,1	PEE-LABSU-16	EPA 8310, 3510 C, 3630 C	± 24%

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental. Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados libro VI anexo 2. Registro oficial, marzo del 2003;
 Tabla 2. Criterios de calidad de suelos.

3.- Responsables del Informe:

Autorización: Téc. Andrés Solís Plaza.
 DIRECTOR TÉCNICO

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE

**VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO**

Fray P. de Villarquemade S/N y Av. Labaka
E-mail: laboratorio@labsu.com
Coca, Provincia de Orellana - Ecuador
Telefax: (593) 06- 2881105

**INFORME DE
ENSAYO N°: 73 620**

SPS: 12 - 0154

Análisis de Suelo

TRABAJAMOS CON
UN SISTEMA DE
GESTION DE
CALIDAD ACORDE
A LA NORMA
ISO/IEC 17025:2005

Coca, 10 de mayo de 2013

SCHLUMBERGER.

Atn. Dr. Klever Pazmiño.
Dirección Coca.

1.- Datos generales:

Recogidas por Técnico Laboratorio LabSu.

Fecha hora de toma de muestra 2 013 04 24 11:00.

Fecha hora ingreso al Laboratorio 2 013 04 24 15:20.

Fecha del análisis 2 013 04 24 a 2 013 05 10.

Condiciones Ambientales de Análisis... T. Max. 28,5°C T. Min. 20,0°C

Código LabSu Identificación de la muestra.

s 10 085 Muestra de Suelo, frente al almacén de cables.

Coordenadas:

X 278825 E

Y 9946523 N

2.- Resultados / Parámetros y métodos / referencias:

Ítem	Análisis solicitados	Unidad	s 10 085	Criterio de calidad de suelo	PEE-LABSU	Método / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Toma de muestra	~	~	~	PEE-LABSU-01	Revista Impofos	~
2	*Potencial hidrógeno	~	7,77	6 a 8	PEE-LABSU-12	EPA 9045 C	~
3	*Conductividad	uS/cm	48,4	2 000	PEE-LABSU-13	EPA 9020 A	~
4	*Bario	mg/Kg	8,46	250	PEE-LABSU-06/22	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 D	~
5	Cadmio	mg/Kg	< 1,50	0,5	PEE-LABSU-06/20	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 23%
6	*Cromo	mg/Kg	5,06	20	PEE-LABSU-06/21	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	~
7	*Cobre	mg/Kg	30,56	30	PEE-LABSU-06/26	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	~
8	Níquel	mg/Kg	15,99	20	PEE-LABSU-06/23	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 24%
9	Plomo	mg/Kg	< 15,00	25	PEE-LABSU-06/24	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	± 7%
10	*Vanadio	mg/Kg	69,90	25	PEE-LABSU-06/25	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 D	~
11	*Zinc	mg/Kg	35,27	60	PEE-LABSU-06/29	EPA 3050 B; SM 3030 B, 3111 B	~
12	Hidrocarburos totales	mg/Kg	1 668,19	**	PEE-LABSU-04	EPA 418.1, ASTM D3976-92	± 7%
13	Hidrocarburos aromáticos policíclicos	mg C/Kg	< 0,30	0,1	PEE-LABSU-16	EPA 8310, 3510 C, 3630 C	± 24%

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental. Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados libro VI anexo 2. Registro oficial, marzo del 2003.

Tabla 2. Criterios de calidad de suelos.

3.- Responsables del Informe:

Autorización: Téc. Andres Solis Plaza
DIRECTOR TECNICO

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.

Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE

MC2201-J4

Página 1 de 1

FORMATO DE CADENA DE CUSTODIA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

A. DATOS GENERALES

1. ESTABLECIMIENTO GENERADOR DE LOS RESIDUOS	2. TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS	3. TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE RESIDUOS
1.1. Razón Social:	1.1. Razón Social:	1.1. Razón Social:
1.2. Dirección:	1.2. Dirección:	1.2. Dirección:
1.3. Teléfono de emergencia:	1.3. Teléfono de emergencia:	1.3. Teléfono de emergencia:
1.4. Fecha generación residuo:	1.4. Fecha / Hora recepción:	1.4. Fecha / Hora recepción:

B.

GENERADOR				TRANSPORTADOR		DISPOSICION	
N	Residuo	Peso y/o Volumen (Kg. y/o)	Estado físico 1	Número, Tipo y Condiciones del embalaje 2	VTO. BNO.	Observaciones	VTO. BNO. Observaciones

Notas: 1. Estado físico del residuo: sólido (S); líquido homogéneo (LO); Líquido heterogéneo (LE); lodo (LD); pasta (PA)

2. Tipos de empaque: contenedores metálicos (CM); cont. Plásticos (CP); cont. Madera (CW); fundas plásticas (FP); cajas cartón (CC)

C. CONSTANCIA DE ENTREGA/RECEPCION

Responsable de entrega generador	Responsable de recepción transporte:	Responsable de recepción eliminador
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Cargo:	Cargo:	Cargo:
C. I.:	C. I.:	C. I.:
Firma:	Firma	Firma:

IMPORTANTE: La empresa de disposición debe devolver este formato lleno al generador con un certificado explicando la forma de disposición utilizada en caso de residuos peligrosos o contaminados

MINISTERIO DEL AMBIENTE												
SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL												
DIRECCION DE CONTROL Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION												
								10-08-SCA-052				
MANIFIESTO UNICO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCION												
DE DESECHOS PELIGROSOS												
ANEXO A												
GENERADOR	1. NÚM. DE REGISTRO COMO GENERADO DE DESECHOS				2. NÚM. DE LICENCIA AMBIENTAL			3. No. DE MANIFIESTO		4. PAGINA		
	10-08-SCA-051				Licencia Ambiental No. 080			*				
	5. NOMBRE DE LA EMPRESA GENERADORA:				SCHLUMBERGER SURENCO S. A.							
	6. REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES:				0990101094001							
	NOMBRE DE LA INSTALACION GENERADORA:				Base OFS COCA							
	DOMICILIO (CALLE Y No):				Km. 2 1/2 vía a los Zorros			PROV.		Orellana		
	CANTON:				Orellana			PARROQUIA		Flor del Oriente		
	No. ONU Clase 9. Miscelaneos				TEL			593 2 62883621 Ext 2054				
	7. DESCRIPCION (Nombre del desecho de acuerdo al listado Nacional e indica CRTIB)				Código del desecho		CONTENEDOR		CANTIDAD TOTAL DEL DESECHO		UNIDAD VOLUMEN/PESO	
							TIPO		CAPACIDAD			
	Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o hidrocarburo y agua.				B.06.05							
	Baterías usadas plomo-ácido				NE-07							
	Baterías usadas que contengan Hg, Ni, Cd u otros materiales peligrosos y que exhiban características de peligrosidad.				NE-08							
	Desechos bio peligrosos activos resultantes de la atención medica prestados en centros médicos de empresas.				NE-10							
	Desechos de carácter explosivo				NE-15							
	Desechos sólidos o lodos/sedimentos del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales que contengan materiales				NE-24							
	Envases contaminados con materiales peligroso				NE-27							
	Filtros usados de Aceite Mineral.				NE-32							
	Aceites, grasas y ceras usadas o fuera de especificaciones.				NE-34							
	Lodos de sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas que contengan materiales peligrosos				NE-37							
	Luminarias, lámparas tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio				NE-40							
	Material Absorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros materiales sólidos adsorbentes.				NE-42							
	Partes de equipos eléctricos y electrónicos que contienen montajes eléctricos y electrónicos, componentes o elementos constitutivos como acumuladores y otras baterías, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos, capacitores de PCB o contaminados con Cd, Hg, Pb, PCB, organoclorados entre otros.				NE-46							
	Mezclas oleosas, emulsiones de hidrocarburos- agua, desechos de taladrina				NE-45							
	Cartuchos de impresora de tinta o tóner usado.				NE-53							
Desechos Peligrosos con contenidos de Material Radioactivo sea de Origen Natural o Radiactivo artificial.				NE-56								
Suelo Contaminado con Material Peligroso.				NE-52								
8. INSTRUCCIONES ESPECIALES E INFORMACION ADICIONAL PARA EL MANEJO SEGURO (INDICAR INCOMPATIBILIDAD)												
9. CERTIFICACION DEL GENERADOR:												
DECLARO QUE EL CONTENIDO DE ESTE LOTE ESTA TOTAL Y CORRECTAMENTE DESCRITO MEDIANTE EL NOMBRE DEL DESECHO, CARACTERISTICAS CRTI BIEN EMPACADO, ENVASADO MARCADO Y ROTULADO, NO ESTÁ MEZCLADO CON DESECHOS O MATERIALES INCOMPATIBLES, SE HAN PREVISTO LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA SU TRANSPORTE POR VIA TERRESTRE DE ACUERDO A LA LEGISLACION NACIONAL VIGENTE												
NOMBRE, CARGO Y FIRMA DEL RESPONSABLE:												
TELEFONO Y/O CORREO ELECTRONICO DEL RESPONSABLE				593 2 62883521 Ext 2054 kaldaz@slb.com, 593 62883521 Ext 2054 dcastillo10@slb.com								
No. DE RESOLUTIVO DE NO REUSO/RECICLAJE EN LA				FECHA:								
Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite, sírvase llamar al servicio de atención telefónica del Ministerio del Ambiente a los teléfonos XXXXXXX en Quito y al XXXXXX en Guayaquil,												

MINISTERIO DEL AMBIENTE										
SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL										
DIRECCION DE CONTROL Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION										
10-08-SCA-052										
TRANSPORTE	10. NOMBRE DE LA EMPRESA TRANSPORTISTA: INCINEROX CIA. LTDA.									
	DOMICILIO: Shushufindi									
	TEL 022481865 094549572		No. DE LICENCIA AMBIENTE DEL MAE: En trámite		No. DEL LICENCIA DE POLICIA NACIONAL: E		No. DE PLAN DE CONTINGENCIA APROBADO			
	Si el desecho se exporta, indicar		No. de embarque		Puerto de salida:		Fecha:			
					Autorización:					
	11. RECIBI LOS DESECHOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO PARA SU TRANSPORTE.									
	NOMBRE SR. *				FIRMA					
	CARGO:		CONDUCTOR			FECHA DE EMBARQUE:		MES DIA AÑO		
	12. RUTA DE LA EMPRESA GENERADORA HASTA SU ENTREGA									
	PROVINCIA, CANTON Y PARROQUIAS INTERMEDIAS		Caca, Sacha, Proyecto, Shushufindi			CARRETERAS O CAMINOS UTILIZADOS				
13. TIPO DE VEHICULO FURGON CERRADO										
No. DE PLACA:										
DESTINATARIO	14. NOMBRE DE LA EMPRESA DESTINATARIA: INCINEROX									
	14.1. NUMERO DE LICENCIA AMBIENTAL 103									
	DOMICILIO: AV. JUAN DE SELIS N77-131 Y VICENTE DUQUE									
	14.2. En caso de existir diferencias en la Verificación de entre (Marcar con una X):									
	☐ Cantidad		☐ Tipo		☐ Desecho		☐ Rechazo parcial		☐ Rechazo Total	
	14.3. Destinatario alternativo. Nombre									
	Teléfono: No. De Licencia Ambiental									
	14.4. Nombre y Firma del responsable del destinatario alternativo: Fecha: DIA MES AÑO									
	14.5. MANEJO QUE SE DARA AL DESECHO (Identificar con X y o especificar)									
	REUSO/RECICLAJE		TRATAMIENTO		COPROCESAMIENT		INCINERAC		RELLENO DE SEGURIDA OTROS	
15. CERTIFICACION DE LA RECEPCION DE LOS DESECHOS DESCRITOS EN EL MANIFIESTO INDICADOS EN EL MANIFIESTO EXCEPTO LO INDICADO EN EL PUNTO 14.2										
OBSERVACIONES:										
NOMBRE:		Ing. David Villacis			FIRMA:					
		JEFE DE PLANTA			FECHA DE RECEPCION:		DIA MES AÑO			
INTRUCCIONES:										
1. Una vez que el generador obtenga el No. De registro y de Licencia Ambiental como generador de desechos peligrosos deberá obtener del Ministerio del Ambiente el presente formato										
2. Para cada embarque o volumen de transporte, el generador deberá entregar el transportista un manifiesto en original, debidamente firmado, y dos copias del mismo										
3. El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario, junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los desechos peligrosos al destinatario										
4. El destinatario de los desechos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, y por el destinatario de los desechos peligrosos, respectivamente, conforme lo marque el Ministerio del Ambiente										
5. El original del manifiesto y las copias del mismo, deberán ser conservadas por el generador, por el transportista y por el destinatario de los desechos peligrosos, respectivamente, conforme lo maque el Ministerio del Ambiente.										
6. Una vez que los desechos peligrosos y el manifiesto se haya entregado al transportista y de contar con lo medios, el generador podrá enviar via correo electrónico o fax este manifiesto al Ministerio del Ambiente al correo electrónico: XXXXXXXX o al No. De Fax: XXXXXXXX										
7. Llenar con letra de molde, máquina o computadora.										

OFERTA ECONÓMICA CONSTRUCTEC

SCHLUMBERGER

ANEXO # 1

HOJA 1 DE 2

NOMBRE DEL OFERENTE: CONSTRUCTEC

RFQ-04-2013-OF5-AREA DE DESECHOS

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

ITEM No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
RUBROS SOLICITADOS X EL CLIENTE SLB					
1	Limpieza manual del terreno	m2	840,00	0,96	806,40
2	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m2	840,00	1,39	1.167,60
3	Excavación manual de plintos y cimientos	m3	20,00	7,28	145,60
4	Relevo compactado con material de mejoramiento	m3	117,00	24,4	2.854,80
5	Relevo compactado con suelo natural	m3	67,55	18,98	1.282,10
6	Desalojo de material con volqueta	m3	20,00	47,28	945,60
7	Excavación de zanjas a máquina	m3	25,00	9,53	238,25
8	Acero Estructural	kg	6079,50	3,84	23.345,28
9	Malla electrosoldada	m2	261,25	5,7	1.489,13
10	Mampostería de bloque	m2	259,88	15,68	4.074,92
11	Pozo de revisión 60x60	u	10,00	112,75	1.127,50
12	Enlucido vertical	m2	522,50	7,78	4.065,05
13	Masillado losa - impermeabilizante Sika	m2	261,25	6,89	1.800,01
14	Contrapiso HS 210 e=6cm piedra bola e=25	m2	261,25	34,76	9.081,05
15	Alisado pisos mortero 1:3 e=1,5	m2	261,25	7,17	1.873,16
16	Adoquín de cemento	m2	576,25	18,43	10.620,29
17	Cerámica para pisos graiman	m2	7,19	22,41	161,07
18	Puerta de planchas de aluminio con marco de acero	m2	26,40	126,57	3.341,45
19	Ventana de aluminio y vidrio	m2	3,02	102,63	310,35
20	Puerta de Aluminio	m2	1,76	238,01	419,85
21	Cerramiento malla galv. 50/10 h=2m	m2	173,25	39,34	6.815,79
22	Pintura de Caucho 2 manos Incl. Andamios	m2	26,98	4,11	110,87
23	Cubierta metálica	m2	355,15	40,84	14.504,33
24	Salida de agua fría PVC	pto	4,00	24,32	97,28
25	Tubería agua fría PVC 1/2	m	60,00	4,67	280,20
26	Tubería agua fría PVC 3/4	m	30,00	6,59	197,70
27	Válvula check 3/4	u	4,00	57,43	229,72
28	Liave de control 3/4	u	2,00	22,04	44,08
29	Liave de manguera	u	2,00	17,75	35,50
30	Canalización PVC 75mm	pto	8,00	16,36	130,88
31	Canalización PVC 50mm	pto	4,00	29,67	118,68
32	Canalización PVC 110mm	pto	12,00	33,67	404,04
33	Tubería PVC 110mm	m	40,00	9,7	388,00
34	Tubería PVC 75mm	m	40,00	8,82	352,80
35	Tubería PVC 50mm	m	20,00	16,36	327,20
36	Rejilla de al 3"	u	8,00	24,08	192,64
37	Manguera negra 1/2"	m	85,00	1,48	125,80
38	Manguera negra 3/4"	m	100,00	1,48	148,00
39	Tablero de control 4-8 puntos 3 polos	u	1,00	305,55	305,55
40	Acometida principal #10	m	30,00	12,88	386,40
41	Cable UTP	m	60,00	1,18	70,80
42	Iluminación punto conductor #12	pto	12,00	30,63	367,56
43	Punto de Red y Datos	pto	1,00	42,24	42,24
44	Salidas especiales conductor #10	pto	4,00	31,32	125,28
45	Tomacorriente doble	pto	12,00	30,63	367,56
46	Tomacorriente 220V	pto	4,00	31,32	125,28
47	Luminaria 2x40w	u	9,00	57,36	458,88
48	Limpieza final de la obra	m2	840,00	2,26	1.898,40
49	Geomembrana	m2	840,00	8,67	7.282,80
50	Botón de pánico	u	1,00	44,59	44,59
51	Canal de AALL con bajante	m	55,00	13,73	755,15
52	Canal de AALL piso	u	18,00	162,37	2.922,66
53	Pintura de piso	m2	247,50	19,02	4.707,45
54	SPLIT 12000 BTU	u	1,00	3409,56	3.409,56
55	Pared de Duratecho	m2	389,82	40,84	15.920,25
56	Tomacorriente con Tapa de protección intemperie	u	3,00	30,63	91,89
57	Reja metálica de protección para ventanas	m2	3,02	107,47	324,99
58	Diseño Arq. Est. Elec. Mec	gb	1,00	6402	6.402,00
59	FPE (SLB requisitos)	gb	1,00	7590	7.590,00
60	Permisos de trabajos Diarios (SLB requisitos)	gb	1,00	7372,2	7.372,20
61	Adicional Acero Estructural Vigas de alma llena IPN 20	gb	1,00	9927,72	9.927,72
62	Casetas trabajos adicionales	gb	1,00	6930	6.930,00
63	Bordillo de Confinamiento	m	193,00	15,08	2.910,44
64	Pintura en estructura en poliuretano con fondo wash primer	m	6079,50	1,12	6.804,94
65	Estación lava ojos	u	1,00	941,65	941,65
66	Ducha de emergencia	u	1,00	767,82	767,82
67	Reubicación de poste de alumbrado	u	1,00	659,72	659,72
68	Permisos y Aprobaciones	gb	1,00	4660	4.620,00
69	Garantía 2 años	gb	1,00	3960	3.960,00
70	Kil de derrames	gb	1,00	660	660,00



Av. El Morán N46-148 e Isaac Albeniz (Quito)
(593) 2 2248100 / (593) 2 2458710
Fax (593) 2 2921094

SCHLUMBERGER
ANEXO # 1

HOJA 2 DE 2

NOMBRE DEL OFERENTE: CONSTRUCTEC

RFQ-04-2013-QFS-AREA DE DESECHOS

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

ITEM No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	TOTAL				195.993,95

NOTA: **ESTOS PRECIOS NO INLUYEN EL IVA**
TIEMPO DE EJECUCION 75 DIAS CALENDARIOS; SOSTENIMIENTO DE LA
OFERTA 2 MESES.

SON: **CIENTO NOVENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES CON 95/100 USD**

Quito, 06 agosto de 2013

FIRMA EL OFERENTE, SU REPRESENTANTE LEGAL O PROCURADOR COMÚN (según el caso).

ANEXO 3.2

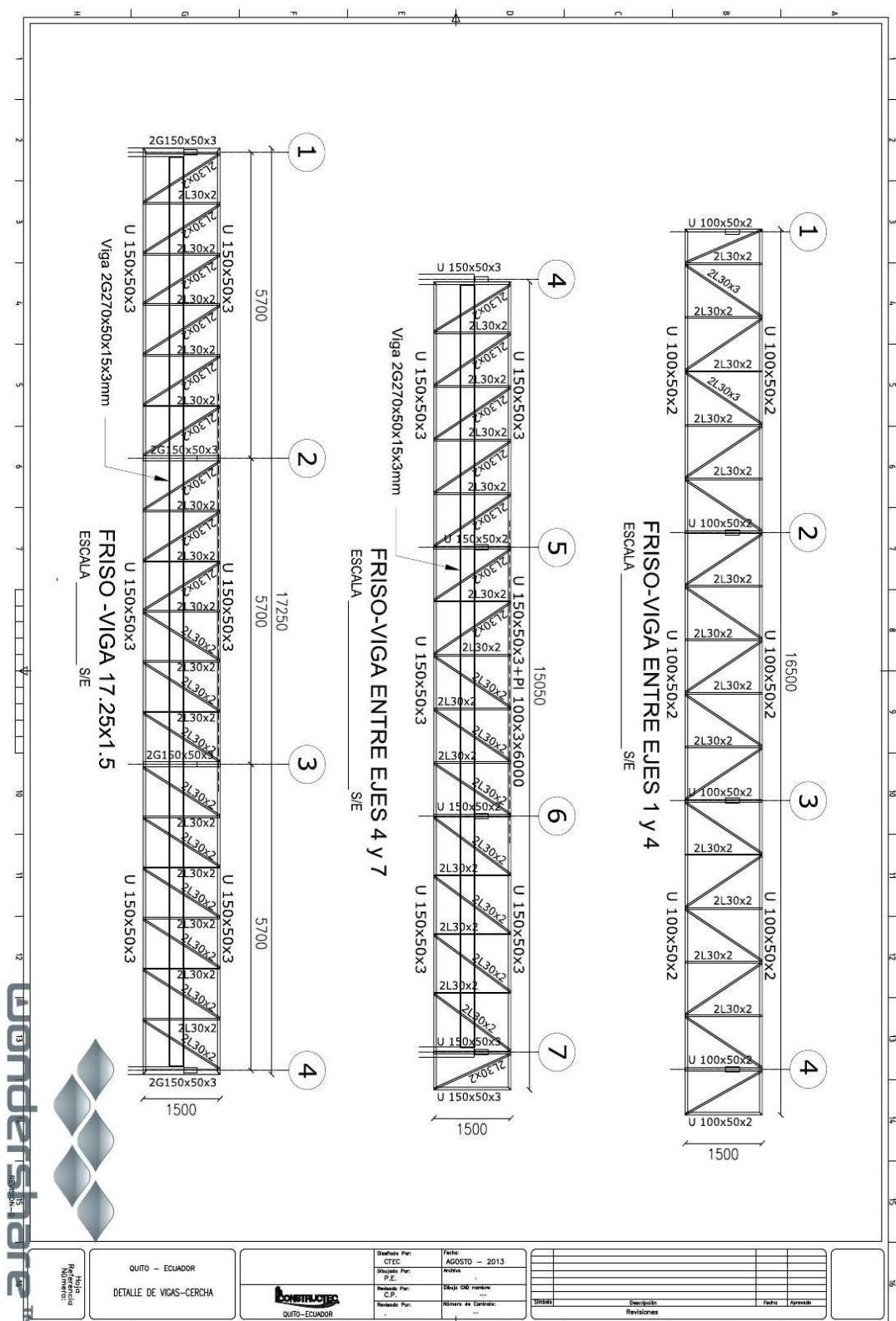
RFQ-04-2018-015- AREA DE DESECHOS COCA

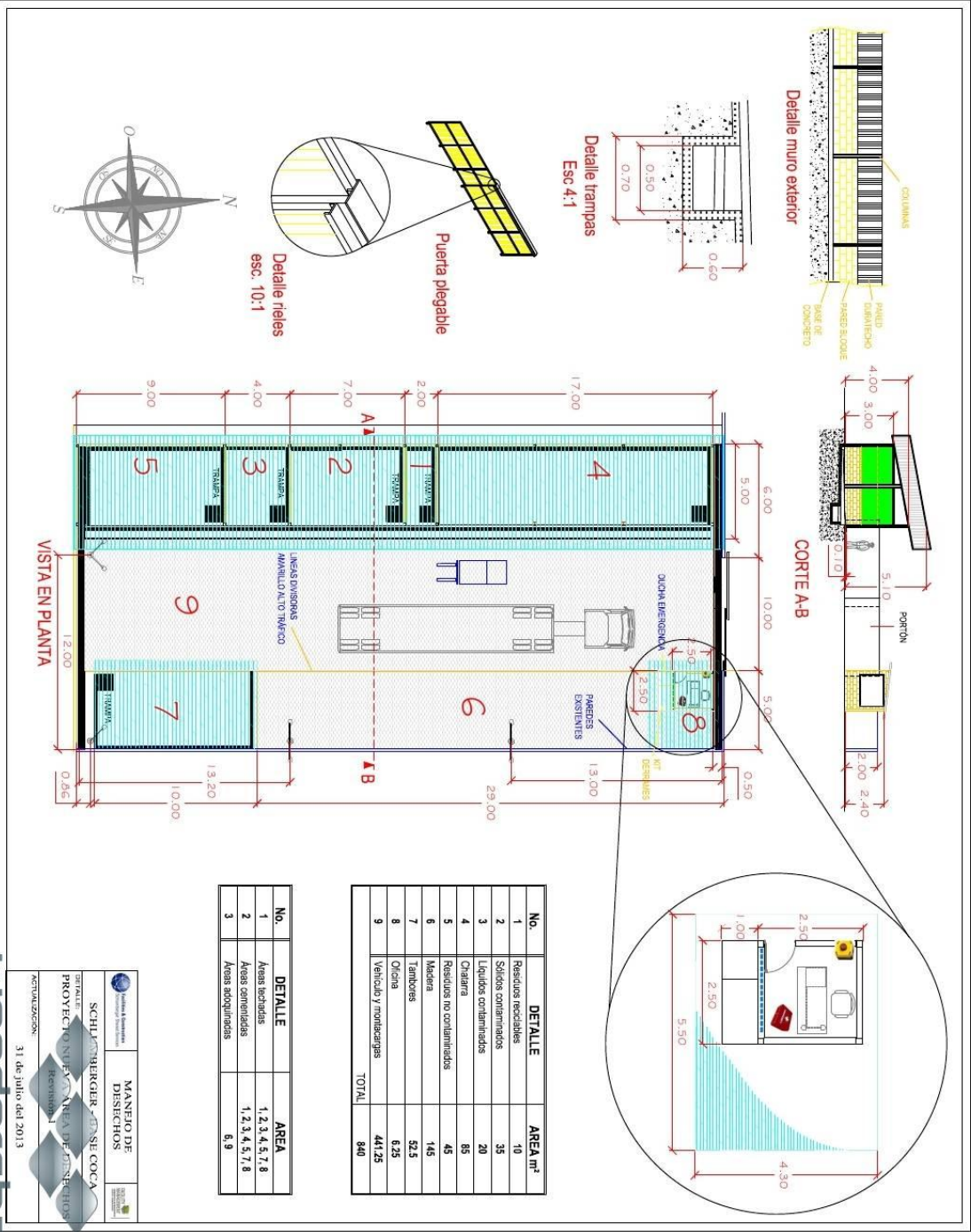
HOJA 1 DE 1

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

OFERENTE: CONSTRUCTEC S.A.

ORDEN No.	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN SEMANAS									
					SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10
1	Instalar manual del cliente	880	6.98	6142.40	6142.40									
2	Instalar y conectar con equipo musical	880	1.38	1214.40	1214.40									
3	Instalar manual de plomo y cemento	20	7.18	143.60	143.60									
4	Berlino con parachoques con material de resaca	127	28.5	3616.50	3616.50	3616.50								
5	Berlino con parachoques con resaca	87.00	18.58	1616.46	1616.46	1616.46								
6	Arreglo de material con resaca	20	47.18	943.60	943.60	943.60								
7	Reparación de resaca a máquina	25	8.15	203.75	203.75	203.75								
8	Arreglo Estructural	6278.5	3.88	24369.78	24369.78	24369.78	24369.78	24369.78	24369.78	24369.78	24369.78	24369.78	24369.78	24369.78
9	Malla electrosoldada	261.25	6.7	1748.13	1748.13	1748.13								
10	Malla perimetral a bloques	20.888	13.68	285.82	285.82	285.82								
11	Piso de resaca (Bello)	30	132.75	3982.50	3982.50	3982.50								
12	Arreglo estructural	532.5	7.18	3803.65	3803.65	3803.65								
13	Arreglo de resaca a máquina	261.25	8.88	2311.10	2311.10	2311.10								
14	Arreglo de resaca a máquina	261.25	16.78	4382.13	4382.13	4382.13								
15	Arreglo de resaca a máquina	261.25	7.17	1871.19	1871.19	1871.19								
16	Arreglo de resaca a máquina	57.25	18.15	1038.19	1038.19	1038.19								
17	Arreglo de resaca a máquina	7.1875	22.15	159.19	159.19	159.19								
18	Puerto de plancha de aluminio con muelle de resaca	24.4	128.43	3131.45	3131.45	3131.45								
19	Puerto de aluminio y acero	5.028	188.88	958.88	958.88	958.88								
20	Puerto de aluminio	5.784	158.88	918.88	918.88	918.88								
21	Puerto de aluminio y acero	578.181818	158.88	918.88	918.88	918.88								
22	Puerto de aluminio y acero	26.878	8.15	219.88	219.88	219.88								
23	Puerto de aluminio y acero	10.125	18.15	183.88	183.88	183.88								
24	Puerto de aluminio y acero	4	24.15	96.60	96.60	96.60								
25	Puerto de aluminio y acero	40	4.87	194.80	194.80	194.80								
26	Puerto de aluminio y acero	30	4.18	125.40	125.40	125.40								
27	Puerto de aluminio y acero	4	12.15	48.60	48.60	48.60								
28	Puerto de aluminio y acero	2	12.15	24.30	24.30	24.30								
29	Puerto de aluminio y acero	8	14.18	113.44	113.44	113.44								
30	Puerto de aluminio y acero	8	28.17	225.36	225.36	225.36								
31	Puerto de aluminio y acero	12	14.17	170.04	170.04	170.04								
32	Puerto de aluminio y acero	40	8.7	348.00	348.00	348.00								
33	Puerto de aluminio y acero	40	8.82	352.80	352.80	352.80								
34	Puerto de aluminio y acero	20	14.18	283.60	283.60	283.60								
35	Puerto de aluminio y acero	8	24.08	192.64	192.64	192.64								
36	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
37	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
38	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
39	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
40	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
41	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
42	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
43	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
44	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
45	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
46	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
47	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
48	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
49	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
50	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
51	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
52	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
53	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
54	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
55	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
56	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
57	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
58	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
59	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
60	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
61	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
62	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
63	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
64	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
65	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
66	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
67	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
68	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
69	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
70	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
71	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
72	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
73	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
74	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
75	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
76	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
77	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
78	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
79	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
80	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
81	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
82	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
83	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
84	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
85	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
86	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
87	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
88	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
89	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
90	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
91	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
92	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
93	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
94	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
95	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
96	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
97	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
98	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
99	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
100	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
101	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
102	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
103	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80	141.80	141.80								
104	Puerto de aluminio y acero	10	14.18	141.80										





Formato de RFQ (Request for Quotation)

Ref. : RFQ-04-2013-OFS-Área Desechos

Construcción de Área de almacenamiento
de desechos en Base Schlumberger Coca

SEGMENTO: OFS Coca

FECHA DE REQUERIMIENTO : 24/07/2013

FECHA REUNION ACLARATORIA: 30/07/2013. Base SLB El Coca 15h00. Persona de Contacto: Edison Nunez [SITE VISIT CONDUCTIDA POR C.LITRIA, E.NUÑEZ Y A.TORRES \(5\) OFERENTES](#)

FECHA DE ENTREGA DE LA OFERTA : 06/08/2013 hasta 17h00.

LUGAR DE ENTREGA DE LA OFERTA : Av. 12 de Octubre N24-563 y Fco. Salazar, a nombre de Marco De la Vega. Quito-Ecuador o al correo electronico: mmaldonado2@slb.com

FORMA DE ENTREGA: Sobre cerrado con todos los respaldos electronicos grabados en un CD y al correo electronico señalado

D&C,

Apreciaremos enviarnos su cotización con su mejor precio y términos de entrega de las partes y/o servicios detallados a continuación.

El precio a presentarse será antes de impuestos.

Favor presentar la información solicitada antes de la fecha de entrega estipulada.

NB: C.LITRIA EN LA VISITA AL SITIO INDICO QUE DEBERAN ENTREGARSE UN NUEVO DOCUMENTO CON LAS CORRECCIONES HECHAS EN LA VISITA AL SITIO EL DIA 30-07-2013

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Dimensiones de terreno

- Área total de construcción: 840m² (21m x 40m)
- Área total adoquinada: 585m² (11m x 40m + 5m x 29m)
- Área techada : 337.75 m²
 - a) Oficina supervisor: 6.25m² (2.5m x 2.5m)
 - b) Caseta desechos este: 260m² (6.5m x 40m)
 - c) Caseta desechos oeste: 71.5m² (6.5m x 11m)
- Área total cementada 261.25m²
 - a) Oficina supervisor: 8.75m² (3.5m x 2.5m)
 - b) Caseta desechos este: (Impermeabilizado) 200m² (5m x 40m)
 - c) Caseta desechos este: (Impermeabilizado) 52.5m² (5m x 10.5m)

Consideraciones obra civil

- Nivelación y limpieza del terreno:

El terreno se debe limpiar y compactar previo al adoquinado.

Se debe considerar que el adoquín debe quedar a nivel del acceso norte.

Se debe dar la caída de agua hacia el ingreso norte y a la pared sur que tiene la rejilla y cuneta de aguas lluvias.

El material desocupado debe ser evacuado por el contratista.

- Área adoquinada:

Uso de adoquín debe ser para alto tráfico, de 9cm y soportar 350kg/cm². El adoquín debe venir con las respectivas certificaciones y se realizarán inspecciones al azar para verificar la calidad del mismo.

El material para la instalación del adoquín debe ser proporcionado por el proveedor.

Colocar una berma de concreto, en un área de tráfico, a manera de confinamiento, esta deberá tener una resistencia similar al adoquín.

- Oficina supervisor:

La oficina del supervisor deberá tener una malla electro-soldada de ¼" a manera de refuerzo y una altura de concreto de al menos 20 cm.

El uso de cadenas para el confinamiento y refuerzo quedan a consideración del contratista y bajo aprobación de Schlumberger.

- Caseta desechos:

El terreno debe ser impermeabilizado con geomembrana calibre 15 de polietileno resistente al ataque químico.

El pegado de la geomembrana se debe realizar con el pegamento recomendado por el fabricante.

Se deben construir cadenas de confinamiento y estructura de al menos 30 cm de espesor con alma metálica

El área cementada de la caseta es de concreto con un espesor mínimo de 25 cm y tener malla electro-soldada de 1/8". Estos son datos referenciales sujetos a cambios por el análisis del proveedor, y bajo aprobación de Schlumberger.

El área debe tener una caída de alrededor del 2% hacia el oeste de la caseta, en donde se encontrarán los canales de acumulación.

Se debe construir un montículo de 10cm de altura en ingreso por el lado este a manera de contención.

Se debe construir un cubeto hacia el noreste de cada área de dimensiones: 0.6m de profundidad y un área de 0.5x0.5m hacia donde irán las caídas de cada canal.

Los canales y cubeto deberán estar cubiertos por una rejilla soldada y reforzada como para resistir el peso del montacargas.

La superficie deberá ser alisada y pintada con pintura de alto tráfico o con resistencia química.

- Construcción de la oficina del supervisor.

Esta deberá ser construida con estructura metálica con columnas cuadradas de 10x10cm.

El piso deberá tener cerámica (preferiblemente de alto tráfico)

Las paredes serán hechas de bloque de 10cm

El techo será de duralum o similares con una caída hacia el lado este.

Deberá tener instalado un aire acondicionado de 12000BTU tipo splitter

El sobretecho será de plafones cuadrados de 60x60cm

Deberá tener una toma de 110V en la pared norte

Deberá tener una toma de 220V para el aire acondicionado

La puerta será de aluminio de 0.80x2.10m.

Deberá tener una toma para punto de red.

Deberá tener una acometida para un botón de pánico del sistema de alarmas.

Debe tener una canal y bajante de aguas lluvias hacia la rejilla norte.

Deberá tener ventanas en marco de aluminio con un vidrio de 6mm de espesor en:

- a) Oeste: 0.90x0.90m
- b) Sur: 2.30x0.90m

- **Construcción de la caseta de desechos.**

La caseta se construirá de estructura metálica con columnas de 20x20cm

La caseta tendrá un canal de agua lluvia con un bajante hacia el canal norte para el área 4 y un bajante hacia el canal sur para las restantes.

El área 4 tendrá una única columna a 5 metros de la pared norte que se debe construir en perfil IPN 20 o similar.

La viga que soporta el techo de acceso al montacargas (Este) debe ser una cercha armada de 1.1m de altura (presentar un análisis de la sección de la cercha que incluya cálculos de resistencia de la misma).

El área 4 tendrá el techo 1.1m más alto en relación al resto de la estructura.

El espacio entre los 2 techos deberá estar protegido con duralum, o el mismo material que se haya instalado en el techo.

La pared oeste de la caseta es la misma pared exterior de toda el área, y debe ser construida con bloque de 20 hasta 1.5m. A partir de esta altura hasta la unión con el techo se colocará una lámina de duratecho o similares (zinc).

La pared norte y sur de la caseta tienen un espacio de 0.50m hasta la pared exterior por donde pasa el canal de evacuación de agua

Las paredes norte y sur de la caseta deben ser construidas con bloque de 20 hasta 1.5m. A partir de esta altura hasta la unión con el techo se colocará una lámina de duratecho o similares (zinc).

Las paredes divisorias deben ser construidas de bloque de 20cm a una altura de 1.5m

Sobre las paredes divisorias irá una malla metálica hasta los 3m de altura

La caseta deberá tener en cada área:

- a) 2 Lámparas fluorescentes de 2 tubos 32W cada una

- b) El área 4 deberá tener 6 lámparas fluorescentes de 2 tubos 32W cada una

En las divisiones del área 1 – 4 y 3 – 5 se debe instalar:

- a) 1 Toma de 2 contactos de 110 V con tapa de protección para intemperie.
b) 1 Toma de 1 contacto de 110 V con tapa de protección para intemperie.

Cerramiento

- Puerta:

La puerta de acceso será de 2 hojas deslizantes (plegables) hacia el este del área.

Deberán cubrir la totalidad del acceso (11m).

Deberán construirse con un marco metálico en tubería cuadrada de 50x50mm e 3mm

Deben ser recubiertas de planchas de aluminio

Se deben poder asegurar con candado

Acabados.

- Pintura

El interior debe ir pintado en color blanco, pintura Super Corona para exteriores.

El exterior solamente enlucido con cemento.

La señalización será con líneas amarillas con pintura de alto tráfico con un ancho de 12cm.

La estructura metálica se pintará color azul SLB en poliuretano o similares con un fondo wash primer o similar.

Adicionales:

Se debe instalar una estación lava ojos – ducha de emergencia.

Debe existir 2 tomas de agua, una junto a la oficina del supervisor y otra junto a la pared norte de la caceta de desechos.

Las tomas de agua se deben realizar desde la garita del guardia

La tomas eléctricas de 110 y 220V se deben realizar desde el transformador junto a la cocina (la obra civil para esta conexión se debe contemplar en esta oferta).

La conexión en el área del transformador se debe realizar por un eléctrico calificado por SLB.

Se debe instalar un kit de derrames similar a los instalados en la base.

Es necesario reubicar el poste de alumbrado que se encuentra en la pared norte hacia el oeste para permitir el libre acceso de la puerta

Todos los escombros generados deben ser manejados por el contratista

Permisos de trabajos DIARIOS deben ser abiertos y cerrados.

Se organizará una inducción de todo el grupo de trabajo sin excepción previo al inicio de los trabajos. Cualquier persona adicional que no hubiese recibido la inducción deberá recibirla antes de empezar a trabajar.

Todos los permisos municipales de construcción que sean necesarios deben ser gestionados por el contratista.

Toda la obra será fiscalizada por un fiscalizador asignado por Schlumberger.

Garantía:

El contratista deberá dar garantía de toda la obra civil, incluidos materiales, instalaciones, mampostería, AC, etc. utilizados por un periodo no menor a 2 años desde la fecha de entrega del mismo.

Su cotización deberá incluir:

- 1- Precio unitario y total acorde especificaciones técnicas **VER ANEXO 1.**
- 2- Terminos y condiciones ofertadas **VER ANEXO 1**
- 3- Tiempo de entrega/cronograma (CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION E INSTALACION) **VER ANEXO 2**
- 4- Origen (bienes) **TODOS LOS BIENES SON DE ADQUISICION LOCALES CON EXCEPCION DE LA DE LA UNIDAD DE HVAC. LA DUCHA DE EMERGENCIA Y TODOS LOS MATERIALES QUE NO SE FABRICAN EN EL PAIS PERO QUE SON DE NORMAL ACCESO Y ABASTECIMIENTO.**
- 5.- Certificaciones **LAS PROVISTAS POR EL PROVEEDOR SEGÚN PROCESO DE SOMETIMIENTOS**
- 6- Especificaciones y fichas técnicas **LAS PROVISTAS POR EL PROVEEDOR SE INCLUIRAN EN LOS SOMETIMIENTO Y APROBACIONES**
- 7.- Validez de la oferta **(60) DIAS**
- 8.-Forma de pago propuesta. **EL 70/30 O EL SUGERIDO POR SLB.**
- 9.- Firma y fecha. **VER EN CADA DOCUMENTO**
- 10.- Entregables: **LOS SOLICITADOS POR SLB EN EL RFQ-04-2013-OFS-Area Desechos**

- a) El servicio a entera satisfacción de Schlumberger y en el tiempo acordado por las partes en el cronograma que se acordara en el contrato.
- b) Planos y memorias técnicas aplicables. **VER CONTRATO Y FIRMA DE ACTA DE ENTREGA DEFINITIVA**

Para cotizar se deberá considerar:

1. Formato de contrato Adjunto
2. Tiempo de pago: 45 días después de la recepción a satisfacción
3. Lay out adjunto

POLIZAS REQUERIDAS (para ser tomadas en cuenta dentro del costo ofertado):

Se solicitará como mínimo:

Póliza de buen uso del anticipo a nombre de SCHLUMBERGER DEL ECUADOR por el 100% del valor del anticipo (en caso de requerirse, el monto máximo del anticipo a otorgarse será del 30% del valor del contrato y solo se entregará posterior a recibir la póliza emitida por una aseguradora)

Póliza de fiel cumplimiento del contrato por el 10% del valor total del contrato. (a entregarse máximo 3 días después de firmado el contrato con el proveedor seleccionado)

Póliza de responsabilidad Civil extracontractual, por el 10% del valor del contrato (y en los términos del contrato formato adjunto).

INDICADORES DE DESEMPEÑO:

- 1.Cumplimiento con cronograma acordado entre las partes, **Objetivo 100% de cumplimiento**
2. No conformidades de construcción/fabricación de los equipos. **Objetivo 0 no conformidades**
3. Retrasos en la entrega del servicio final. **Objetivos 0**

	retrasos MULTAS A APLICARSE: <u>1% diario del valor del contrato por cada día de retraso en el cronograma acordado para la entrega de los ítems contratados, cuando el retraso sea por causas atribuibles a EL CONTRATISTA, el cronograma será parte constitutiva del contrato.</u> <u>En caso de haber no conformidades de construcción se aplicara una multa del 3% diario del valor del contrato, hasta que la no conformidad sea solucionada por EL CONTRATISTA.</u> <u>A parte EL CONTRATISTA deberá entregar una garantía de calidad de obra por hasta 2 años que garanticen la estabilidad de la obra y el reemplazo o reparación de los defectos que aparezcan en la misma luego de recibida.</u> <u>Estas dos multas serán aplicadas en conjunto y sumadas, si los dos casos sucedieran a la misma vez.</u>
--	--

IMPORTANTE:

La presentación de la oferta será considerada como aceptación total, por parte del oferente, de los términos y condiciones del contrato adjunto a esta invitación a ofertar.

OFERTA ECONOMICA ESSOIL**PRECIO TOTAL DE LA OBRA:**

154.880,85 USD (SON CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA CON 85/100 DOALARES)

PRECIO NO INCLUYE IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)**DETALLE DE COSTOS UNITARIOS AREA DE DESECHOS SLB-COCA**

(1) FASILIDADES PARA CONSTRUCCIONES					
ITEM	DETALLE	UNID.	CANT.	P. UNIT	P. TOTAL
1	PLANOS Y PERMISOS DE CONSTRUCCION (NO INCLUYE PERMISOS AMBIENTALES	M2	840	6	5040,00
2	BODEGA PARA OBRA	DIARIO	60	45	2700,00
3	INSTALACIONES PROVISIONALES ELECTRICAS	TOTAL	1	450	450,00
4	INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA	TOTAL	1	300	300,00
	TOTAL FACILIDADES				8490,00
(2) DETALLE COSTOS PISO ALTO TRAFICO					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANT.	P. UNIT	P.TOTAL
1	NIVELACION Y REPLANTEO DE TERRENO	M2	840	2	1680,00
2	RELLENO DE CONTRAPISO PARA CEMENTADO	M3	123	15	1845,00
3	COMPACTACION Y PREPARACION DE SUELO	M2	840	2	1680,00
4	GEOMEMBRANA DE 1,5mm INCLUYE PEGADO Y COLOCADO	M2	280	6,5	1820,00
5	ENCOFRADO EN CADENAS DE PISO	M.L	135	8	1080,00
6	CADENAS DE AMARRE DE 4 HILOS DE 1/2" Y CHICOTES DE 6mm CADA 15cm.	ML	135	10,5	1417,50
7	PLINTOS CON HIERRO DE 18mm.	U	20	190	3800,00

8	HORMIGON SIMPLE DE 210Kg/cm2 EN CONTRAPISO	M3	39	100	3900,00
9	HORMIGON EN CADENAS	M3	9,9	150	1485,00
10	ARMEX 10x 10 x 5mm	U.	18	70	1260,00
11	COLOCADO DE ARMEX	M2	261	0,75	195,75
12	HORMIGON 210KG/cm2	M3	27	135	3645,00
13	ALISADO DEL PISO CON EQUIPO (HELICOPTERO)	M2	262	4	1048,00
14	PINTADO DE PISO Y SEÑALIZACION PINTURA ALTO TRAFICO	M2	262	15	3930,00
15	ADOQUINADO ALTO TRAFICO 350Kg/cm2	M2	593	30	17790,00
16	CANALES DE RECOLECCION DE DERRAMES EN PISO 25cmx10cm	M.L	110	25	2750,00
17	CAJAS DE REVISION 0,50m X 0,60m X 0,60m	U	6	180	1080,00
TOTAL DE COSTOS DE PISOS ALTO TRAFICO Y ADOQUINADO					50406,25

**(3) ESTRUCTURA METALICA COLUMNAS Y ESTRUCTURA PARA TECHO Y PAREDES
REJILLAS DE CANALONES Y TAPAS DE CAJA**

ITEM	DETALLE	UNID.	CANT.	P. UNIT.	P.TOTAL
1	CANALES U DE 150mm x 3mm PARA CERCHA	U.	17	35	595,00
2	ANGULOS DE 1,5" X 3/16 (4mm)	U.	47	17,88	840,36
3	CORREAS G DE 4" x 3mm PARA TECHADO	U.	60	30	1800,00
4	IPN 200mm PARA 20 COLUMNAS	U	12	238	2856,00
5	CORREAS PARA VIGAS 6mm x 3mm	U	22	38	836,00
6	PLATINAS PARA BASES DE COLUMNAS	U	1,5	320	480,00
6	MANO DE OBRA (PINTURA, SUELDA , SOLDADORA, ETC) MONTAJE Y EQUIPO PARA MONTAJE	M	360	12	4320,00
9	REJILLAS PARA CANALES DE PISO con hierro de 18mm	M.L	110	48	5280,00
10	TAPAS DE CAJAS DE REVISION METALICAS	U.	4	80	320,00

11	PUERTA CORREDIZA PLEGABLE INSTALADA 11m x 2,40m	M2	27	120	3240,00
TOTAL COSTOS ESTRUCTURA METALICA					20567,36

(4) CUBIERTA ESTEEL PANEL AR200 0,40 AL NATURAL					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANT.	P. UNIT	P.TOTAL
1	ESTEEL PANEL DE 0,40mm NATURAL TIPO AR 2000	M2	355,15	12	4261,8
2	INSTALACION DE CUBIERTA	M2	355,15	4	1420,6
3	CANALONES DE AGUA LLUVIA	M.L	54	20	1080
4	BAJANTES Y TUBERIA DE AGUAS LLUVIAS	M.L	50	10	500
TOTAL CUBIERTA					5682,4

(5) DETALLE DE MAMPOSTERIA DE BLOQUE					
ITEM	DETALLE	UNID.	CANT.	P. UNIT	P.TOTAL
1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE 20cm. ENLUCIDO Y PINTADO SEGÚN SOLICITAN	M2	190	48	9120,00
2	PISO DE BALDOSA OFICINA SUPERVISOR	M2	9	35	315,00
3	CIELO FALSO OFICINAS SUPERVISOR	M2	216	17	3672,00
5	VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	3	85	255,00
6	PUERTA DE ALUMINIO CON CERRADURA	U	1	300	300,00
7	PARED DE FRISO DE ESTRUCTURA METALICA Y ESTEEL PANEL E=0,25	M2	162	38	6156,00
TOTAL MAMPOSTERIA DE BLQOUE					19818,00

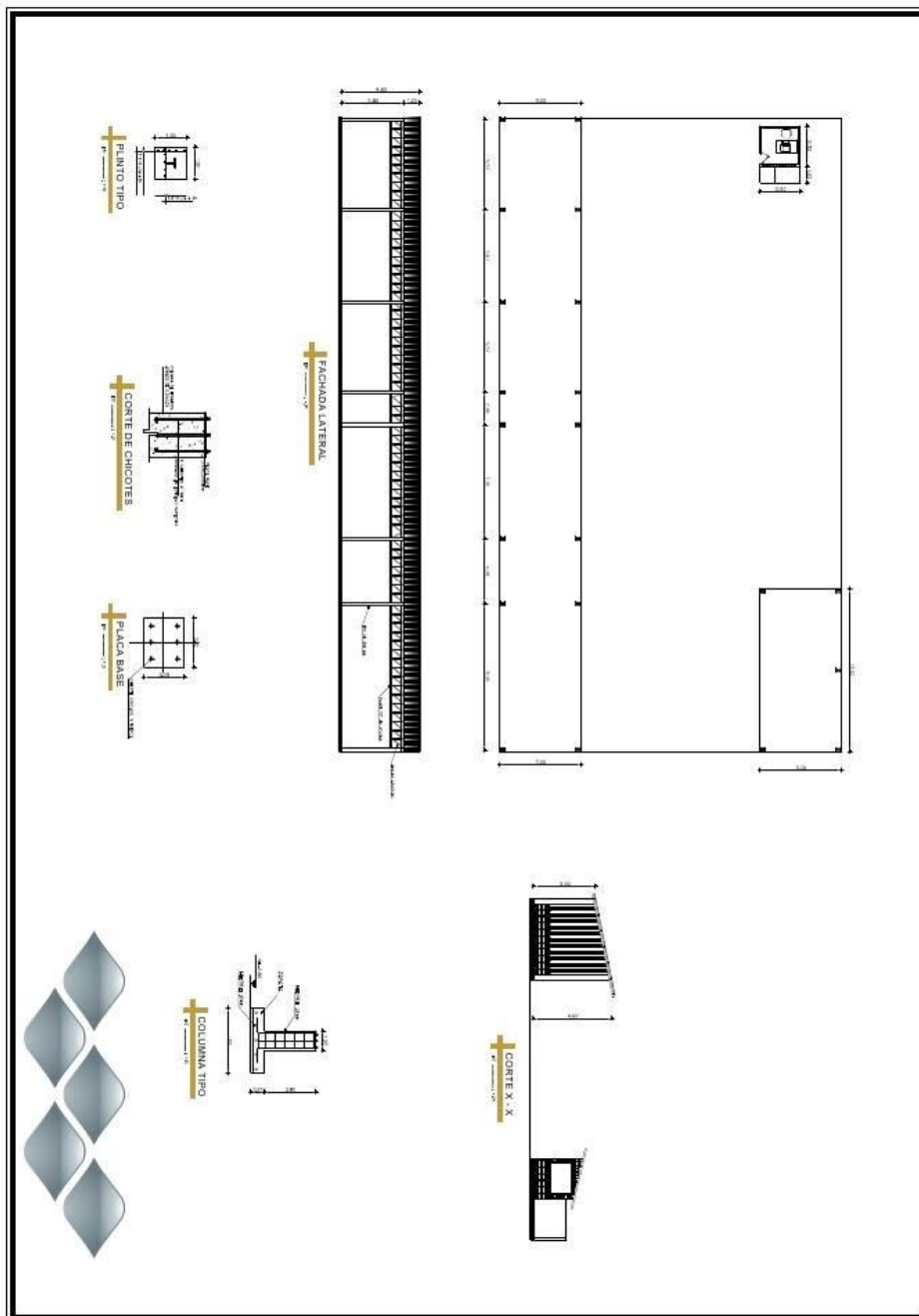
(6) SISTEMAS ELECTRICOS- AGUA. Y OTROS					
ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANT.	P. UNIT	P. TOTAL
1	SISTEMA ELECTRICO OBRA TOTAL	TOTAL	1	4.500	4500,00
2	AGUA POTABLE, DESAGUES	TOTAL	1	650	650,00

3	DUCHA LAVA OJOS INCLUYE INSTALACION	UNIDAD	1	1200	1200,00
4	AIRE ACONDICIONADO 12MIL BTU INCLUYE INSTALACION	UNIDAD	1	800	800,00
5	KIT DE DERRAMES SIMILAR A LOS DE LA BASE SLB COCA	UNIDAD	1	500	500,00
6	MOVIMIENTO DE POSTE DE ALUMBRADO	UNIDAD	1	350	350,00
	EXCAVACION Y DUCTOS PARA REDES Y AGUA	ML	13	45	585,00
TOTAL SISTEMA ELECTRICO- AGUA- Y VARIOS					8585,00

RESUMEN TOTAL OBRA		
ITEM	DETALLE DE RUBROS DE LA OBRA	SUB-TOTALES
1	FASILIDADES PARA CONSTRUCCION	8490,00
2	PISO ALTO TRAFICO	50406,25
3	ESTRUCTURA METALICA PUERTAS Y REJILLAS	20567,36
4	CUBIERTA	5682,40
5	MAMPOSTERIA (PAREDES DE BLOQUE)	19818,00
6	SISTEMAS ELECTRICOS AGUA Y A/A Y ADICIONALES	8585,00
SUMAN COSTOS DIRECTOS		113549,01

COSTOS INDIRECTOS			
ITEM	DETALLE COSTOS INDIRECTOS	%	TOTAL
1	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y LOGISTICA	10%	11354,90
2	IMPREVISTOS	5%	5677,45
3	UTILIDAD	20%	22709,80
4	SEGUROS	1,4%	1589,69
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			41331,84
TOTAL PRECIO DE LA OBRA SIN NCLUIR 12% IVA.			154880,85

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION AREA DE DESECHOS BASE SLB COCA																										
EMPRESA EJECUTORA: ESSOIL.S.A. GERENTE PROYECTO ING. SIXTO MORENO. PLAZO: 90 DIAS																										
ITEM	DESCRIPCION DEL TRABAJO	TIEMPO MUERTO (No se tomara en cuenta para plazo de entrega obra)																								
1	FIRMA DE CONTRATO	X																								
2	DISEÑO Y PLANOS	X	X	X																						
3	OBTENCION DE PERMISOS DE CONSTRUCCION MUNICIPIO				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ITEM	DESCRIPCION DEL TRABAJO	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4									
4	RECLUTAMIENTO DE PERSONAL	X																								
5	INDUCCION Y CHARLAS DE SEGURIDAD ENTREGA EPP	X	X																							
6	INGRESO DE EQUIPO Y ADECUACION DE FASILIDADES			X	X																					
7	DESALOJO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DEL SITIO A TRABAJAR					X	X																			
8	NIVELACION Y PREPARACION DE SUELO						X	X	X	X	X	X	X													
9	EXCAVACIONES PARA PLINTOS Y CAMBIO DE SUELO DE PISOS											X	X	X	X											
	ARMADO Y FUNDICION DE PLINTOS												X	X												
10	ENCOFRADO DE CADENAS DE AMARRE												X	X												
11	FUNDICION DE CADENAS DE AMARRE												X	X	X											
12	COLOCADO DE GEOMALLA																X	X								
13	RELLENO DE MATERIAL EN CONTRAPISO																	X								
14	FUNDICION DE CADENAS DE AMARRE																	X	X							
15	DESENCOFRADO DE CADENAS																					X				
16	FUNDICION DE CONTRAPISO																					X	X			
ITEM	DESCRIPCION DEL TRABAJO	SEMANA 5					SEMANA 6					SEMANA 7					SEMANA 8									
17	COLOCADO DE MALLA ELECTROSOLDADA	X																								
18	MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	X	X	X	X	X																				
19	COLOCADO DE CUBIERTA					X	X	X	X																	
20	FUNDICION DE PISO ALTO TRAFICO CAJAS Y CANALES DE RECOLECCION						X	X	X	X	X															
21	LEVANTAMIENTO DE PAREDES DE BLOQUE											X	X	X	X	X										
22	ARMADO DE PAREDES DE FRISO Y MALLA																X	X	X	X						
23	COLOCADO DE CERAMICA EN PISO DE OFICINAS																X	X	X	X						
24	COLOCADO DE CIELO FALSO Y VENTANAS																	X	X	X						
ITEM	DESCRIPCION DEL TRABAJO	SEMANA 9					SEMANA 10					SEMANA 11					SEMANA 12									
25	PREPARADO DE SUELO PARA ADOQUINAR	X	X	X	X																					
26	ASENTADO DE ADOQUIN		X	X	X	X	X	X	X	X	X															
27	FUNDICION DE BERMAS									X	X	X	X													
28	COLOCADO DE CANALONES DE AGUA LLUVIA						X	X	X																	
29	INSTALACION ELECTRICA Y AGUA Y DUCTOS PARA DATOS						X	X	X	X	X	X	X													
30	RETIRADO DE POSTE DE LUZ											X	X													
31	COLOCADO DE PUERTA											X	X	X	X											
32	INSTALACION DE LAVAJOS Y AIRE ACOND.												X	X												
33	PINTURA DE PAREDES												X	X	X											
34	PINTURA DE PISO Y SEÑALETICA												X	X	X											
35	LIMPIEZA FINAL																X									
36	TIEMPO EXTRA PARA RECUPERACION POR MAL TIEMPO																X	X	X	X	X	X				
37	ENTREGA DE OBRA																								X	



wondershare™

OFERTA ECONÓMICA DE MULTICONSTRUCTOR



R.U.C.1751914308001
Autorización:1112226451

PROFORMA N°0111

Barrio: 30 de Abril Cll.Eugenio Espejo y Victor Ron
Telfs.: 062 883-914
Cel.: 0990615714
Francisco de Orellana-Ecuador

Nombre: SCHLUMBERGER DEL ECUADOR S.A.
Atencion: MARCO DE LA VEGA
Direccion: COCA
R.U.C.o C.I:

Fecha: 06 de Agosto de 2013
Forma de Pago: CONTADO
Teléfono:

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	UNITARIO	ETOTAL
PRELIMINARES					
1	75.00	Cerramiento provisional de lona verde y tiras de madera	ml	17.69	1 326.75
2	840.00	Replanteo y nivelación de terreno	m2	1.03	865.20
3	76.35	Excavación manual de plintos y cimientos	m3	11.06	844.43
4	840.00	Reconformación, tendido y compactación de suelo	m2	3.63	3 049.20
5	165.87	Desalojo de material - escombros	m3	12.45	2 065.08
ENTRADA NORTE					
6	27.60	Derrocamiento de pared de bloque	m2	10.26	283.18
7	6.40	Desalojo de material - escombros	m3	12.45	79.68
8	22.00	Puerta corrediza de estructura metálica y aluminio	m2	91.30	2 008.60
9	5.40	Mampostería de bloque prensado	m2	18.61	100.49
10	28.40	Enlucido vertical, incluye filos	m2	11.28	320.35
11	28.40	Empaste exterior	m2	5.21	147.96
12	28.40	Pintura dos manos exterior	m2	6.28	178.35
13	1.00	Reubicación de poste de alumbrado existente	u	221.59	221.59
OFICINA DE SUPERVISOR 2.50m x 2.50 m					
14	0.59	Relleno piedra bola bajo Plintos	m3	28.80	16.99
15	1.80	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	31.68	57.02
16	0.10	Hormigón simple en Replanteo f.c=180 kg/cm2	m3	182.93	18.29
17	0.10	Hormigón simple en Plintos f.c=210 kg/cm2	m3	217.44	21.74
18	0.16	Hormigón simple en columnas f.c=210 kg/cm2	m3	239.95	38.39
19	42.14	Acero de refuerzo	kg	2.49	104.93
20	128.34	Estructura metálica A36 (provisión y montaje) columnas	kg	4.18	536.46
21	8.75	Contrapiso H. Simple(e=20cm), malla electrosoldada 150 x 150 x 6 mm	m2	40.34	352.98
22	8.75	Masillado de pisos	m2	7.78	68.08
23	21.59	Mampostería de bloque e=10cm	m2	16.51	356.43
24	43.18	Enlucido vertical, incluye filos	m2	11.28	487.07
25	43.18	Empaste exterior	m2	5.21	224.97
26	43.18	Pintura dos manos exterior	m2	6.28	271.17
27	6.11	Cerámica de piso antideslizante + barredera	m2	26.13	159.65
28	126.96	Estructura metálica A36 (provisión y montaje) cubierta	kg	4.18	530.68
29	16.80	Cubierta galvanizada 0.30 mm	m2	20.50	344.40
30	4.00	Canal recolector de aguas lluvias tool 1/32	ml	8.26	33.04
31	4.20	Bajantes de agua lluvia PVC 4"	ml	4.64	19.49
32	5.29	Cielo raso falso	m2	20.28	107.28
33	2.88	Ventana de aluminio y vidrio 6mm	m2	70.30	202.46
34	1.00	Puertas de aluminio y vidrio 6mm oficina	u	158.49	158.49
35	1.00	Aire acondicionado 12000 BTU	u	1 170.84	1 170.84
36	1.00	Puntos de iluminación fluorescentes para cielo raso	Pto	93.70	93.70
37	1.00	Puntos de iluminación exterior foco ahorrativo	Pto	35.04	35.04
38	1.00	Tomacorriente doble polarizada 110 V	Pto	50.08	50.08
39	1.00	Tomacorriente 220 V	Pto	42.96	42.96
40	1.00	Toma de red	Pto	42.93	42.93
41	1.00	Toma de teléfono	Pto	43.43	43.43
42	1.00	Tablero de control 4 servicio + breakers	u	132.26	132.26
43	30.00	Acometida eléctrica trifásica	ml	9.50	285.00
44	2.00	Salida de agua potable tubería presión PVC 1/2"	Pto	26.03	52.06
45	40.00	Acometida tubería agua PVC 1/2"	u	4.74	189.60
46	1.00	Extintor CO2 10 lbs	u	68.16	68.16
47	1.00	Kit de derrame y ducha de emergencia	gbl	541.29	541.29
AREA ADOQUINADA (TRANSITO VEHICULAR)					
48	585.00	Adoquin vehicular (fc=350 Kg/cm2) e=9 cm	m2	25.74	15 057.90
49	2.10	Berma de H.S. fc=350kg/cm2 (0.14x0.25) incl.	m3	222.85	467.99
50	38.00	Señalización de alto tráfico	ml	9.79	372.02
AREA DE ALMACENAMIENTO (DESECHOS - RESIDUOS)					
51	31.75	Excavación manual de plintos y cimientos	m3	11.06	351.16
52	6.60	Relleno piedra bola bajo Plintos	m3	28.80	190.08
53	16.90	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	31.68	535.39
54	1.10	Hormigón simple en Replanteo f.c=180 kg/cm2	m3	182.93	201.22
55	4.40	Hormigón simple en Plintos f.c=210 kg/cm2	m3	217.44	956.74
56	6.00	Hormigón simple en cadenas f.c=210kg/cm2	m3	208.03	1 248.18
57	3.88	Hormigón simple en columnas f.c=210 kg/cm2	m3	239.95	931.01
58	289.73	Acero de refuerzo	kg	2.49	721.43
59	200.00	Columnas - vigas electrosoldadas V6*	ml	9.68	1 936.00
60	3 180.87	Estructura metálica A36 (provisión y montaje) cubierta	kg	4.18	13 296.04
61	331.50	Cubierta galvanizada 0.30 mm	m2	20.50	6 795.75
62	6.00	Columnas IPN 200	ml	134.54	807.24
63	1.00	Anclajes 4x50 cm Ø 18 mm	u	27.66	27.66
64	1.00	Placa de Anclajes	u	44.15	44.15
65	671.94	Estructura metálica A36 (provisión y montaje) entramado de friso	kg	4.18	2 808.71
66	91.00	Friso galvanizado 0.30 mm	m2	20.50	1 865.50
67	252.50	Contrapiso H. Simple(e=25cm), malla electrosoldada 6 mm	m2	51.70	13 054.25
68	252.50	Masillado y alisado de piso + pintura epóxica endurecedor	m2	11.83	2 987.08
69	130.00	Mampostería de bloque e=20cm	m2	19.50	2 535.00
70	268.00	Enlucido vertical, incluye filos	m2	11.28	3 023.04
71	268.00	Empaste exterior	m2	5.21	1 396.28
72	268.00	Pintura dos manos exterior	m2	6.28	1 683.04
73	134.40	Malla metálica	m2	22.19	2 982.34
74	87.00	Rejilla de conducción de líquidos	ml	53.91	4 690.17
75	6.00	Trampa de grasa	u	85.54	513.24
76	39.30	Montículo de protección de H.S. fc=350kg/cm2	ml	32.31	1 269.78
77	16.00	Puntos de iluminación fluorescentes 2x32 W	Pto	69.74	1 115.84
78	4.00	Tomacorriente doble polarizada 110 V	Pto	50.08	200.32
79	2.00	Tomacorriente un contacto 110 V	Pto	41.06	82.12
80	2.00	Tablero de control 4 servicio + breakers	u	132.26	264.52
EXTERIORES					
81	150.00	Mantenimiento y pintura de pared exterior	m2	9.61	1 441.50
82	1.00	Permisos de Construcción Municipio y Cuerpo de Bomberos	u	8.000,00	8.000,00
				SUBTOTAL	112.264,00
				SUBTOTAL 12%	104.264,00
				SUBTOTAL 0%	8.000,00
				12%	12.511,68
				TRANSPORTE	-
				TOTAL INCLIVA	124.775,68