



Informe de Responsabilidad Ambiental

Informe de Responsabilidad N° XLVI-2018
Período del Informe: julio-septiembre 2018

Proyecto Geotérmico Las Pailas

Ubicación: Provincia: Guanacaste, Cantón: Liberia,
Distrito: Curubandé

N° de Expediente: 0788-2004-SETENA

Responsable Ambiental

Biól. Farrel Ruíz Pacheco

Inscrito en SETENA bajo el Registro 156-2009 con vencimiento al
17 de octubre del 2019

Teléfono: 2000-4491. Fax: 2690-4419

Responsable Ambiental

Ing. Luis Fernando Barrantes Prado
Apoderado General Sin Límite de Suma*
*Por poder otorgado según documento adjunto.

Octubre 2018

Índice de Contenido

1. CONTENIDO.....	10
a. Introducción	10
b. Plan de Gestión Ambiental.....	10
Medida U2P N°1. Educación Ambiental.....	11
Medida U2P N°2. Gestión de Residuos.	12
Medida U2P N°3. Paisaje.	14
Medida U2P N°4. Calidad del aire, emisión de gases por combustión de hidrocarburos en motores.	15
Medida U2P N°5. Calidad del aire, emisiones de gases no condensables pruebas de pozos, casa de máquinas y operación de campo.....	16
Medida U2P N°7. Efectos sobre la salud de las personas producto de la emisión de gases no condensables, principalmente el H ₂ S.	18
Medida U2P N°8. Sólidos en suspensión en el aire.....	19
Medida U2P N°9. Ruido Natural, generado por circulación de vehículos u operación de maquinaria.	20
Medida U2P N°10. Ruido Natural, salud en las personas.	20
Medida U2P N°11. Generación de ruido.	20
Medida U2P N°12. Aguas superficiales, combustibles y lubricantes en Plataformas.	22
Medida U2P N°13. Aguas superficiales, fluidos geotérmicos.	23
Medida U2P N° 14. Efecto sobre la salud de las personas.	25
Medida U2P N° 15. Flora, eliminación de vegetación.....	26
Medida U2P N° 16. Efectos sobre la Fauna.....	28
Medida U2P N° 17. Calidad de aguas de escorrentía superficial.....	30
Medida U2P N° 18. Residuos, calidad de vida.....	32
Medida U2P N° 19. Residuos, aceites y combustibles.....	37
Medida U2P N° 20. Cambio superficial de suelo.....	41
Medida U2P N° 21. Calidad de vida, generación de ruido y vibraciones.....	42
Medida U2P N° 22. Ecosistemas flora.....	46
Medida U2P N° 23. Flora, reducción de cobertura de bosques.....	46
Medida U2P N° 24. Flora, pastizal arbolado.	48
Medida U2P N°25. Alteración a la fauna silvestre.	48
Medida U2P N°26. Ictiofauna, Macroinvertebrados Acuáticos, Anfibios y Reptiles.	48
Medida U2P N°27. Ictiofauna, Macroinvertebrados Acuáticos y Herpetofauna.....	62
Medida U2P N°28 Fauna, distorsión del comportamiento por modificación del hábitat.	63
Medida U2P N° 29. Ornitofauna y Mastofauna, Alteración del hábitat por eliminación de cobertura vegetal.....	74
Medida U2P N°30. Ornitofauna y Mastofauna, cambios en la diversidad.	84
Medida U2P N° 31. Ornitofauna y Mastofauna, modificación de hábitos alimenticios.	88
Medida U2P N°32 Ornitofauna y Mastofauna, mortalidad de aves y mamíferos por electrocución.....	92
Medida U2P N°33. Herpetofauna, Ornitofauna, Mastofauna e Insectos, afectación por luminarias.....	94
Medida U2P N°34 Patrimonio, sitios arqueológicos.	95
Medida U2P N° 35. Componente escombreras.....	97
Medida U2P N° 36. Servicios Básicos, agua potable para consumo humano.	99

Medida U2P N° 37. Condiciones de trabajo, Salud Ocupacional.....	109
Medida U2P N°38. Social, alteración de la cotidianidad de las Comunidades.....	114
Medida U2P N°39. Social, percepción local.	118
Medida U2P N°40. Social, Seguridad vial.	118
Medida U2P N°41. Social, actividad turística.....	120
Medida U2P N° 42. Paisaje, inserción de Obras.	121
c. Otros datos específicos	121
Avance constructivo	121
Planta de Generación de Electricidad	121
Plazoletas de Perforación.....	122
Tuberías de trasiego de fluidos Geotérmicos	123
Estaciones de Separación.....	123
Sistema de Refrigeración en Frío.	124
Escombrera	124
Subestación	124
Línea de Transmisión.....	125
Manejo de aguas.	125
Edificios Administrativos CSRG.	125
Obras comunales del PGP Pailas II.	125
2. NO CONFORMIDADES	127
3. CUMPLIMIENTO DE RECOMENDACIONES DEL PERIODO ANTERIOR	127
4. NUEVAS RECOMENDACIONES.....	127
5. ANEXOS	128

Índice de Figuras

Figura 1. Charla sobre gestión de residuos.	12
Figura 2. Recipientes utilizados en la clasificación de residuos en PGP-13.	12
Figura 3. Uso de toallas absorbentes en trampas para aguas oleaginosas en PGP-03.	13
Figura 4. Vehículos y equipos en mantenimiento.	14
Figura 5. Vista panorámica PLP-03.....	14
Figura 6. Vehículos utilizados para el transporte de personal.	15
Figura 7. Sistemas de escape de equipos de perforación Cardwell KB-700.....	16
Figura 8. Registros sobre el pH de las lluvias 17	17
Figura 9. Detectores de gases fijos y portátiles y charlas sobre atención de fugas de gas.	19
Figura 10. Equipos de respiración auto contenida de la perforadora Cardwell.	19
Figura 11. Registros de monitoreo de ruido en zonas pobladas cercanas al AP.	21
Figura 12. Inventario total de residuos generados mensualmente.	22
Figura 13. Despacho de residuos para disposición final.....	23
Figura 14. Lagunas almacenamiento de fluidos geotérmicos y de perforación en PLP-03.....	23
Figura 15. Registros relacionados a pH, Cl y conductividad en aguas del AP.	25
Figura 16. Sitios rotulados para agua potable y no potable.....	26
Figura 17. Siembra de árboles en el Campo Geotérmico Las Pailas, Noreste de Satélite 1 (A) y sector Sur de Pozo 6 (B), set-2018.	27
Figura 18. Siembra de árboles en Laguna de sedimentación Casa de Máquinas II.	28
Figura 19. Aplicación de abono en la Escombrera 13.	28
Figura 20. Dispositivos para escape de fauna en plazoletas de perforación.....	29
Figura 21. Sedimentador en el Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II.....	30
Figura 22. Registros de análisis químicos de las aguas.	32
Figura 23. Porcentajes de residuos ingresados al Centro de Acopio durante III-2018.	33
Figura 24. Cambios en las cantidades de residuos mayormente reportados.	33
Figura 25. Proceso de entrega de residuos a gestores autorizados por el Ministerio de Salud.	34
Figura 26. Porcentaje de reutilización de residuos en el Proyecto.	35
Figura 27. Mantenimiento de pilas de Compost.....	36
Figura 28. Utilización de abono orgánico área Forestal en siembra de árboles.....	36
Figura 29. Resultado de análisis del DQO, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Curubandé.....	37
Figura 30. Charla atención de derrames e Inducción de Gestión Ambiental a contratistas.	38
Figura 31. Atención de un derrame de hidrocarburos.	38
Figura 32. Registro de Inspección realizada a maquinaria alquilada.	39
Figura 33. Retiro de Residuos Peligrosos por un Gestor autorizado.....	39
Figura 34. Inspección de camión para el traslado de residuos peligrosos.	41
Figura 35. Plástico y geo-manto sobre los taludes de la Casa Máquinas.	42
Figura 36. Colocación de geo-manto en los taludes de la Casa Máquinas.....	42
Figura 37. Monitoreo de ruido efectuado durante el tercer trimestre del 2018.	45
Figura 38. Uso de equipo protección auditiva.	45
Figura 39. Extracto de la resolución de corta de árboles para Línea de Transmisión.....	46
Figura 40. Extracto de resolución de corta para construcción de Acueducto Curubandé.....	46
Figura 41. Corta de árboles en sector de la Línea de Transmisión.	47
Figura 42. Corta de árboles para la construcción del Acueducto Curubandé.	47
Figura 43. Sitios para monitoreo de calidad de agua, Qb Yugo y Qb. Jaramillo.	49
Figura 44. Mediciones directas parámetros físico químicos, calidad de cuerpos de agua del PG Las Pailas II, julio 2018.	49
Figura 45. Recolecta de macroinvertebrados, julio 2018.....	52

Figura 46. Cantidad de individuos de macroinvertebrados por sitios de monitoreo a lo largo de las campañas de monitoreo del 2014 al 2018.	56
Figura 47. Larva de <i>Leptonema</i> género más común en julio 2018.	57
Figura 48. Ninfa de <i>Anacroneria</i> segundo género común en julio 2018.	57
Figura 49. Sitio de monitoreo Qb. Yugo arriba donde se aprecia la gran cantidad de sedimento. ...	58
Figura 50. Monitoreo de peces con técnica de electro-pesca en cuerpos de agua del Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II, julio, 2018.	59
Figura 51. Especie abundante en monitoreo de peces, julio 2018.	60
Figura 52. Cantidad de individuos por especie en cada uno de los sitios de monitoreo de calidad de agua, julio, 2018.	60
Figura 53. Plan de Mantenimiento de Sedimentadores.	61
Figura 54. Inspección de sedimentadores en julio y agosto 2018.	62
Figura 55. Áreas para almacenamiento de sustancias peligrosas en perforadoras.	62
Figura 56. Nota emitida por el Centro de Rescate las Pumas donde exponen las condiciones para brindar el servicio médico solicitado.	65
Figura 57. Nota emitida por la Unidad de Biología donde se solicita al Centro de Rescate Las Pumas los servicios médicos veterinarios.	66
Figura 58. Sitios de obra en los que se da por finalizado el rescate de flora y fauna, Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II.	66
Figura 59. Cantidad de individuos por especie rescatados, III Trimestre 2018.	67
Figura 60. Rescates de serpiente de cascabel (<i>Crotalus simus</i>) Casa Máquinas Pailas II.	67
Figura 61. Transecto ubicado en zona de charral.	68
Figura 62. Transecto ubicado en zona de parche de bosque.	68
Figura 63. Transecto ubicado en zona de bosque.	69
Figura 64. Transecto ubicado en la Quebrada El Yugo.	69
Figura 65. Ubicación de los transectos para el monitoreo de herpetofauna dentro del AP del PG Las Pailas Unidad II.	70
Figura 66. Transecto para el monitoreo nocturno de herpetofauna dentro del AP del PG Las Pailas Unidad II.	71
Figura 67. Registro de anfibios y reptiles durante monitoreo de herpetofauna. Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II. III trimestre 2018.	71
Figura 68. Cantidad de individuos registrados en los transectos de monitoreo, Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II. III Trimestre, 2018.	72
Figura 69. Observación de pareja de <i>N. oxylophus</i> en monitoreo nocturno Qb. Yugo, Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II, septiembre, 2018.	72
Figura 70. Charla sobre rescate de neonatos, septiembre 2018.	73
Figura 71. Mejoras en cabezales.	73
Figura 72. Rótulos de velocidad máxima instalados dentro del área del Proyecto.	74
Figura 73. Ubicación de los puntos de conteo para el monitoreo de aves en tres transectos dentro del AP del PG Las Pailas II.	75
Figura 74. Registros del III trimestre del 2018 de cantidades de aves identificadas mediante puntos de conteo en transectos de monitoreo.	76
Figura 75. Monitoreo de aves, agosto 2018.	76
Figura 76. Transectos para el monitoreo de mamíferos terrestres.	77
Figura 77. Colocación de cámaras trampa monitoreo de mamíferos terrestres, julio, 2018.	78
Figura 78. Cámaras trampa utilizadas para el monitoreo de mamíferos.	78
Figura 79. Registro de Danta (<i>T. bairdii</i>) en monitoreo de mamíferos mediante cámaras trampa. Septiembre, 2018.	79

Figura 80. Registro de Manigordo (<i>L. pardalis</i>) en monitoreo de mamíferos mediante cámaras trampa, octubre 2018.	80
Figura 81. Registro de puma (<i>P. concolor</i>) en monitoreo de mamíferos mediante cámaras trampa, septiembre 2018.....	80
Figura 82. Avistamientos de monos congo y mono araña observados durante monitoreos diurno, III trimestre 2018.....	81
Figura 83. Colocación de trampas Sherman en diferentes hábitats dentro de los transectos de monitoreo.....	82
Figura 84. Captura del murciélago (<i>A. jamaicensis</i>), septiembre, 2018.	83
Figura 85. Cantidad de especies florísticas según tipo de hábito registradas en el Campo Geotérmico Las Pailas, septiembre 2018.	84
Figura 86. Indicios de fauna encontrados para determinar rutas de paso de mamíferos terrestres.	84
Figura 87. Ubicación de los pasos subterráneos dentro del Proyecto.	85
Figura 88. Evidencia de un manigordo (<i>L. pardalis</i>) utilizando el paso subterráneo N°1, agosto 2018.....	86
Figura 89. Evidencia de un conejo de monte (<i>Silvilagus floridanus</i>) utilizando el paso subterráneo N°2 Yugo, julio 2018.....	86
Figura 90. Pasos subterráneos utilizados por una pareja de tepezcuintles y una zorra de cuatro ojos cargando a sus crías.	87
Figura 91. Ubicación de pasos aéreos para fauna.	87
Figura 92. Colocación de rótulos preventivos sobre la presencia de fauna en la vía Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II.....	88
Figura 93. Mediciones de ruido efectuadas dentro del Proyecto, septiembre 2018.	89
Figura 94. Medición de los niveles de ruido en puntos de conteo para monitoreo de aves durante julio 2018.	89
Figura 95. Medición de los niveles de ruido en puntos de conteo para monitoreo de aves durante septiembre 2018.....	90
Figura 96. Rótulos instalados en el Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II.....	90
Figura 97. Vertido de residuos orgánicos en Relleno Sanitario del PG Las Pailas.	91
Figura 98. Nota del Ministerio de Salud sobre Relleno Sanitario del PG Las Pailas.....	91
Figura 99. Sarán en Planta de Compostaje para evitar ingreso de fauna silvestre.....	92
Figura 100. Dispensores para aves instalados en LT.....	92
Figura 101. Recorridos en ruta de la Línea de Transmisión, agosto 2018.	93
Figura 102. Láminas antiescalamiento.	94
Figura 103. Recolecta de insectos atraídos por las luces artificiales instaladas en los alrededores de la Casa de Máquinas. Septiembre, 2018.	94
Figura 104. Insectos atraídos por las luces artificiales implementadas para el monitoreo. Ordenes: Hemiptera y Orthoptera. Julio, 2018.	95
Figura 105. Excavación de canal para tubería del Acueducto Curubandé, PG Pailas II.....	96
Figura 106. Charla de arqueología, Comunidad Santa María.	96
Figura 107. Colocación de troncos en la superficie de la Escombrera Pailas I.	97
Figura 108. Colocación de tierra negra en la superficie de la Escombrera I.	97
Figura 109. Estado actual de la Escombrera de la PL-13.	98
Figura 110. Siembra de árboles en la Escombrera de la PL-13.	98
Figura 111. Principales obras, construcción acueducto Curubandé.....	100
Figura 112. Trabajos tanque de almacenamiento ICE, III trimestre 2018.	101
Figura 113. Trabajos caseta ICE, III trimestre 2018.	102
Figura 114. Trabajos toma de captación, III trimestre 2018.	102
Figura 115. Trabajos tanque almacenamiento Curubandé, III trimestre 2018.	103

Figura 116. Bitácora Proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Acueducto Curubandé.	108
Figura 117. Actividades realizadas, horas de capacitación y colaboradores participantes, tercer trimestre 2018.....	109
Figura 118. Distribución de capacitaciones por proceso, tercer trimestre 2018.	109
Figura 119. Inspecciones planeadas efectuadas y porcentaje de conformidad de aspectos evaluados, tercer trimestre 2018.....	110
Figura 120. Inspecciones realizadas por proceso, tercer trimestre 2018.	110
Figura 121. Reuniones de grupo efectuadas en el tercer trimestre 2018.	111
Figura 122. Actividades de promoción efectuadas en el tercer trimestre del 2018.	112
Figura 123. Inspecciones de maquinaria alquilada, tercer trimestre 2018.	112
Figura 124. Capacitaciones sobre riesgos del trabajo.	113
Figura 125. Material informativo al personal sobre temas de salud y seguridad.....	114
Figura 126. Hojas de seguridad en perforadoras.....	114
Figura 127. Reunión Comunal Santa María, charla de Arqueología en Proyecto, III trimestre 2018.	115
Figura 128. Atención solicitud, visita taller vaporductos Proyecto. III trimestre 2018.....	117
Figura 129. Charla Gestión Residuos, Escuela Curubandé, III trimestre 2018.	117
Figura 130. Personal contratado en el Proyecto, III trimestre 2018.....	118
Figura 131. Reductor de velocidad, Curubandé.	118
Figura 132. Afiche informativo 800-GEOTERMIA.....	119
Figura 133. Informativo 800-GEOTERMIA, EBAIS Curubandé.....	119
Figura 134. Reductor de velocidad, ruta de acceso al Proyecto.	120
Figura 135. Rotulación vertical, ruta acceso al Proyecto.	120
Figura 136. Avance general de Casa de Máquinas.	122
Figura 137. Instalación de tuberías de sistema de vapor principal.....	122
Figura 138. Instalación de tuberías de sistema de refrigeración principal.....	122
Figura 139. Avances en la Plazoleta 12.....	123
Figura 140. Avances en la Plazoleta 11.....	123
Figura 141. Avances en Estaciones Separadoras.	124
Figura 142. Avances en Subestación.	124
Figura 143. Construcción de cunetas y mejoramiento de taludes.....	125
Figura 144. Construcción de caseta y tanque ICE.....	126
Figura 145. Construcción de toma de agua.	126

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Charlas ambientales impartidas en tercer trimestre 2018.	11
Cuadro 2. Parámetros de calidad de aguas para consumo humano.	25
Cuadro 3. Lista de especies plantadas en el Campo Geotérmico Las Pailas, set-2018.	26
Cuadro 4. Cantidad de residuos generados durante el tercer trimestre, 2018.	32
Cuadro 5. Residuos del Proyecto despachados por medio de gestores autorizados durante el tercer trimestre 2018.	34
Cuadro 6. Residuos despachados por el Centro de Acopio para ser reutilizados por frentes de trabajo del Proyecto durante el tercer trimestre 2018.	35
Cuadro 7. Residuos peligrosos gestionados durante el tercer trimestre, 2018.	40
Cuadro 8. Datos obtenidos en muestreo de ruido, monitoreo diurno.	43
Cuadro 9. Datos obtenidos en muestreo de ruido, monitoreo nocturno.	44
Cuadro 10. Sitios para el monitoreo de calidad de cuerpos de agua PG Las Pailas II.	48
Cuadro 11. Valores obtenidos en julio del 2018 de análisis físico-químico calidad de cuerpos de agua del PG Las Pailas II.	50
Cuadro 12. Cálculo del Índice Holandés, monitoreo efectuado en julio del 2018 para calidad de cuerpos de agua del PG Las Pailas II.	51
Cuadro 13. Composición taxonómica y numérica de macroinvertebrados acuáticos colectados en once sitios en el PG Las Pailas II, julio 2018.	53
Cuadro 14. Valores obtenidos en cada uno de los sitios monitoreados y su nivel de calidad de agua según el Índice BMWP-CR, julio, 2018.	58
Cuadro 15. Comparación del Índice Biológico BMWP-CR, Índice Físico-químico holandés e ICA en los 11 sitios de monitoreo, julio 2018.	59
Cuadro 16. Datos de monitoreo químico de aguas superficiales.	63
Cuadro 17. Árboles sembrados en la Escombrera de la Plazoleta 13, agosto 2018.	98
Cuadro 18. Resumen de accidentes incapacitantes.	111
Cuadro 19. Registro de Reuniones Comunales, III trimestre 2018.	115
Cuadro 20. Solicitudes comunales, III trimestre 2018.	116

Índice de Anexos

Anexo 1. Comprobante de depósito de Garantía Ambiental.	128
Anexo 2. Plan de Gestión Ambiental.	129
Anexo 3. Listas de asistencia a capacitaciones en Gestión Ambiental.	160
Anexo 4. Reportes de mantenimiento de equipos de perforación y vehículos.	161
Anexo 5. Comunicados mediante correo electrónico al personal sobre límites de velocidad.	162
Anexo 6. Informe sobre evaluaciones de ruido ocupacional en perforadoras de pozos profundos.	163
Anexo 7. Análisis de laboratorio en aguas de consumo humano.	165
Anexo 8. Permisos para la gestión de los residuos.	168
Anexo 9. Convenio de Cooperación institucional entre ICE y AyA para el financiamiento, construcción, ampliación y mejora del sistema del acueducto Curubandé CON-077-18.	171
Anexo 10. Informe Etapa Operativa y Monitoreo Ambiental de la Planta Pailas I.	183
Anexo 11. Anotaciones Bitácora Ambiental.	227

1. CONTENIDO

a. Introducción

Este informe corresponde al estado de avance de los trabajos del Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II. El Proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Guanacaste, cantón de Liberia a 24.6 kilómetros del centro, en el distrito de Curubandé. El mismo se encuentra a una elevación promedio de 737 m.s.n.m., sus coordenadas medias son 353900 Este 1190062 Norte.

El proyecto cuenta con Viabilidad Ambiental por medio de la Resolución N°3688-2005-SETENA, emitido el 12 de diciembre del 2005. Se estableció una periodicidad de 3 meses para la presentación de los informes de regencia. El 26 de setiembre del 2012 se obtiene la Resolución N° 2457-2012-SETENA, en la cual se avala la modificación del proyecto presentada el 19 de julio de 2012. En la fecha del 02 de febrero del 2015 se obtiene la Resolución N° 0168-2015-SETENA, modificación de proyecto presentada a la Secretaria el 17 de diciembre del 2014. La Garantía Ambiental se encuentra vigente hasta el 01 de febrero del 2019, mediante comprobante de depósito N°184234 emitido el 01 de marzo del 2017 por el Banco Nacional de Costa Rica (Anexo 1).

Se presenta este Informe de Responsabilidad Ambiental que comprende las actividades entre julio, agosto y septiembre del año en curso. Los detalles específicos sobre el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental (PGA) (Anexo 2).

La información correspondiente, según el área, es suministrada por la Bióloga Laura Artavia Murillo, la Socióloga Kattia Barker Wright, el Arqueólogo Arturo Hernández Ruíz, el Diplomado en Gestión Ambiental Keneth Villalobos Ramírez, el Ingeniero Eléctrico Didier Ugalde Rodríguez, el Ingeniero en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental el Greivin Sequeira Hernández. De parte del personal del Centro de Servicio de Recurso Geotérmico (C.S.R.G) el Ingeniero Industrial Johan Valerio Pérez y de parte del personal del Centro de Producción Pailas I el Ingeniero Jorge Vindas Evans.

A la fecha se cuenta con la nueva bitácora ambiental habilitada, se transcribieron las anotaciones que se realizaban en el libro de actas con las fechas respectivas de las anotaciones, desde febrero del presente 2018. En el presente informe se adjuntan todas las copias de la bitácora (Anexo 11).

b. Plan de Gestión Ambiental.

El Plan de Gestión Ambiental como tal se anexa adelante, a continuación, se presenta el estado de avance de las medidas del PGA hasta la fecha.

Medida U2P N°1. Educación Ambiental.

Anualmente se programan espacios de capacitación con grupos operativos, destacados durante el desarrollo del Campo Geotérmico Las Pailas, para ello, se han considerado una serie de temas de importancia relacionados a la gestión socioambiental, en donde se destacan los siguientes:

- a) Evaluación de impacto ambiental – marco conceptual.
- b) Impactos ambientales considerados en el plan de gestión ambiental.
- c) Manejo integral de residuos.
- d) Monitoreo de fauna silvestre y herpetofauna.
- e) Gestión Social.
- f) Arqueología.
- g) Manejo y control de derrames.
- h) Prevención y control de incendios forestales (ERI).

Para este trimestre, las actividades realizadas se resumen en el Cuadro 1, en la Figura 1 se ilustran las actividades realizadas y en el Anexo 3 se incluyen registros de los participantes.

Cuadro 1. Charlas ambientales impartidas en tercer trimestre 2018.

Fecha	Área	Charla	Cantidad
24/07/2018	Brigada - ERI	Conozcamos las serpientes más comunes en los campos geotérmicos	8
31/07/2018	Recursos Geotérmicos - Varios	Requisitos ambientales legales en la cadena de abastecimiento y servicios generales	25
08/08/2018	Gestión Técnica Administrativa	Ahorro energético	26
13/08/2018	Perforación de Yacimientos Geotérmicos	Gestión Integral de residuos	31
20/09/2018	Recursos Geotérmicos - Varios	Transporte de Sustancias Peligrosas	11



Figura 1. Charla sobre gestión de residuos.

Medida U2P N°2. Gestión de Residuos.

Todos los residuos generados en la perforadora de pozos profundos, Cardwell KB-700, son acopiados temporalmente en recipientes plásticos con tapa y rotulados para garantizar una separación de residuos (Figura 2).



Figura 2. Recipientes utilizados en la clasificación de residuos en PGP-13.

Para el manejo y control de derrames en los sitios de perforación se utilizan toallas absorbentes hidrofóbicas y sistemas de trampas para aguas oleaginosas según se muestra en la Figura 3.

Los residuos generados producto del mantenimiento de trampas y equipos son recolectados y enviados al Centro de Acopio para gestionar su disposición final.



Figura 3. Uso de toallas absorbentes en trampas para aguas oleaginosas en PGP-03.

Las áreas de mantenimiento vehicular y equipos cuentan con programas que permiten un funcionamiento adecuado, de esta forma se reduce la posibilidad de que presenten fugas de combustibles o lubricantes. Los programas de mantenimiento se ejecutan de la siguiente manera:

1. Equipos de Perforación Profunda - Responsable: Mantenimiento de Perforación mediante, el software API PRO.
2. Vehículos y Maquinaria - Responsable: Unidad de Transporte Maquinaria y Equipos mediante, el Sistema Gestión de Mantenimiento de Vehículos Institucionales.

El mantenimiento de los equipos de perforación se organiza mediante un manual de mantenimiento para cada perforadora y el mantenimiento preventivo vehicular se detalló en informes anteriores.

En la Figura 4 se muestran imágenes que forman parte del mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos que realiza el ICE. En el Anexo 4 se incluyen reportes de mantenimiento de equipos de perforación y vehículos del periodo.



Figura 4. Vehículos y equipos en mantenimiento.

Medida U2P N°3. Paisaje.

Las plazoletas de perforación permanecen ordenadas, de esta manera se reducen accidentes o derrames de sustancias peligrosas, según se evidencia a continuación en la Figura 5, diferentes sectores de PLP-03 donde el equipo Cardwell KB-700, perfora el PGP-13 actualmente.



Figura 5. Vista panorámica PLP-03.

Los residuos se mantienen en áreas específicas donde se realiza la tarea de separación. Los recipientes cuentan con tapa, diferenciados por colores y rotulados con el nombre de cada tipo de residuo, según se evidenció en la medida U2P N°2.

Al finalizar las labores de perforación la plataforma queda ordenada y todos los elementos de la perforadora son retirados, sin embargo, para este periodo no hubo traslados de equipos de perforación.

En los sitios donde es factible, se instalan barreras verdes para realizar un enmascaramiento de obras y mejorar la conectividad estructural del bosque; las actividades de siembra de árboles realizadas en este periodo se reportan en la medida U2P N°15.

Medida U2P N°4. Calidad del aire, emisión de gases por combustión de hidrocarburos en motores.

El C.S.R.G. opera con vehículos institucionales con marchamo y revisión técnica vehicular al día (RTV). En la Figura 6 se evidencia el cumplimiento en los vehículos utilizados para el transporte de personal.



Figura 6. Vehículos utilizados para el transporte de personal.

La maquinaria y vehículos cuentan con un programa de mantenimiento, que garantiza un funcionamiento adecuado, de manera que las emisiones sean mínimas según se evidenció en la medida U2P N°2.

No se permite el uso de maquinaria, equipo o vehículos que presentan fugas de aceites, combustibles, ruptura en los sistemas de escape, ni desperfectos en los sistemas catalizadores.

En la Figura 7 se evidencia el estado de los sistemas de escape de los equipos de perforación.



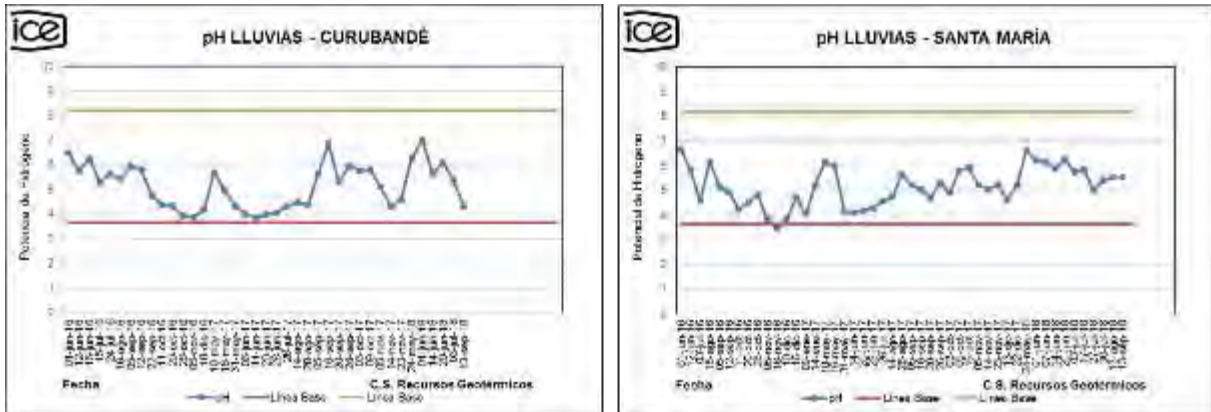
Figura 7. Sistemas de escape de equipos de perforación Cardwell KB-700.

Medida U2P N°5. Calidad del aire, emisiones de gases no condensables pruebas de pozos, casa de máquinas y operación de campo.

Se realizan mediciones de gases no condensables en las pruebas de producción (H_2S , CO_2), en la plataforma de perforación como en las zonas pobladas más cercanas, sin embargo, para este período no se realizan dichas actividades.

Medida U2P N°6. Calidad del aire, efectos sobre el pH de las lluvias.

Se tiene implementado un programa de monitoreo periódico de la evolución del pH de las lluvias el cual abarca zonas pobladas y áreas de proyecto, cuya información reportada en este periodo se detalla a continuación en la Figura 8.



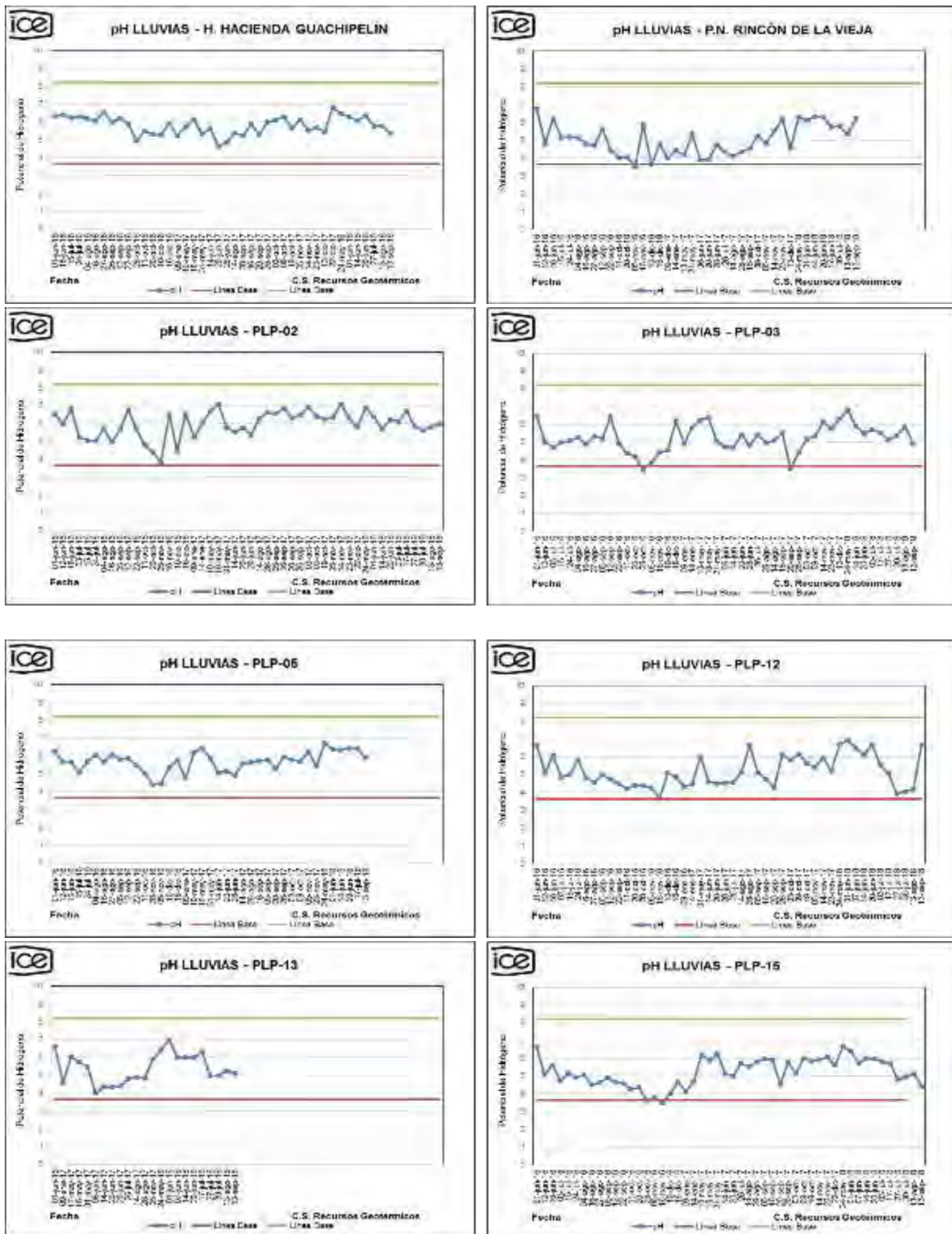


Figura 8. Registros sobre el pH de las lluvias.

De acuerdo a la información obtenida, se concluye que el PG Pailas no ha generado ningún tipo de alteración en la calidad de las lluvias de la zona, ya que los valores de pH de las lluvias reportados para este periodo, se encuentran dentro de los valores ambientales obtenidos en los datos de línea base previo al inicio del proyecto (Min. pH 3,5 – Max. pH 8,5).

Medida U2P N°7. Efectos sobre la salud de las personas producto de la emisión de gases no condensables, principalmente el H₂S.

En los equipos de perforación se cuenta con un sistema para el monitoreo de CO₂ y H₂S. Estos sistemas cuentan con alarmas audibles (10 ppm de H₂S, 5000 ppm de CO₂), que permitan a los encargados de los procesos tomar medidas para garantizar la integridad de los trabajadores.

Previo a la apertura de pozos, o pruebas de producción u operación de pozos geotérmicos, el ICE utiliza equipos portátiles con alarmas audibles para la medición de gases (H₂S y CO₂). Estos equipos son calibrados periódicamente y controlados en sistema metrológico que garantizan confiabilidad de los datos obtenidos. Los rangos máximos de medición de los equipos son de 10 ppm para H₂S y 5000 ppm para CO₂ (Figura 9).



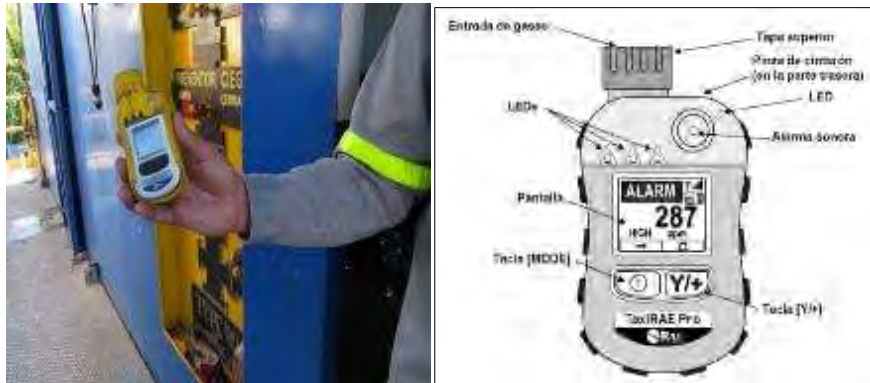


Figura 9. Detectores de gases fijos y portátiles y charlas sobre atención de fugas de gas.

Ante una potencial fuga de H₂S o CO₂ en cualquier sitio de obra del PG Pailas, se cuenta con personal capacitado para atender casos de emergencias y controlar la situación, mediante sistemas de respiración asistida (Figura 10).



Figura 10. Equipos de respiración auto contenida de la perforadora Cardwell.

Medida U2P N°8. Sólidos en suspensión en el aire.

Los conductores están informados sobre restricciones vehiculares para evitar problemas con el levantamiento de polvo en áreas pobladas. De igual manera el ICE cuenta con dos canales de comunicación a disposición de las comunidades para recibir quejas de vehículos que circulan a velocidad alta y se indican a continuación:

- Correo electrónico (inforecursosgeotermicos@ice.go.cr)
- Línea telefónica gratuita (800-GEOTERMIA).

Es importante mencionar que las quejas recibidas pueden ser corroboradas fácilmente ya que toda la flota vehicular del ICE cuenta con sistema GPS.

Complementariamente, se mantienen recordatorios al personal mediante correos institucionales y pizarras informativas sobre estas medidas y se generan procesos disciplinarios al personal en caso de incumplimiento o reincidencia (Anexo 5).

Medida U2P N°9. Ruido Natural, generado por circulación de vehículos u operación de maquinaria.

En sitios poblados, se solicita a los conductores de vehículos circular a velocidades de 25 km/h como máximo. Todos los conductores están informados sobre estas restricciones según se informó en la medida U2P N°8.

Los vehículos, maquinaria y equipo están dentro de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que les permite operar en buenas condiciones de funcionamiento sus sistemas de amortiguación. Este alcance se detalló en la medida U2P N°2.

Medida U2P N°10. Ruido Natural, salud en las personas.

El C.S.R.G a través del departamento de Salud Ocupacional implementa un programa de monitoreo de los niveles de ruido en los sitios de trabajo, con el propósito de conocer los niveles de exposición del personal y su atenuación mediante los equipos de protección personal asignados, para cada puesto de trabajo.

En el Anexo 6 se presenta uno de los informes trimestrales, asociados al programa de monitoreo de los niveles de ruido.

Como parte del proceso de compra de equipos, se realizan mediciones de ruido para validar entre el área técnica, SySO y proveedor, el cumplimiento especificaciones técnicas de los carteles de compra. En caso de incumplimiento de los niveles de presión sonora, el contratista debe realizar las mejoras ingenieriles necesarias para ajustar el nivel de ruido y el equipo pueda contar con el visto bueno para su operación. Sin embargo, para este periodo no hay reportes sobre este alcance.

Medida U2P N°11. Generación de ruido.

Se implementa un programa de monitoreo semanal sobre los niveles de ruido en zonas pobladas cercanas a los sitios de trabajo (plataformas de perforación) según se evidencia en la Figura 11.

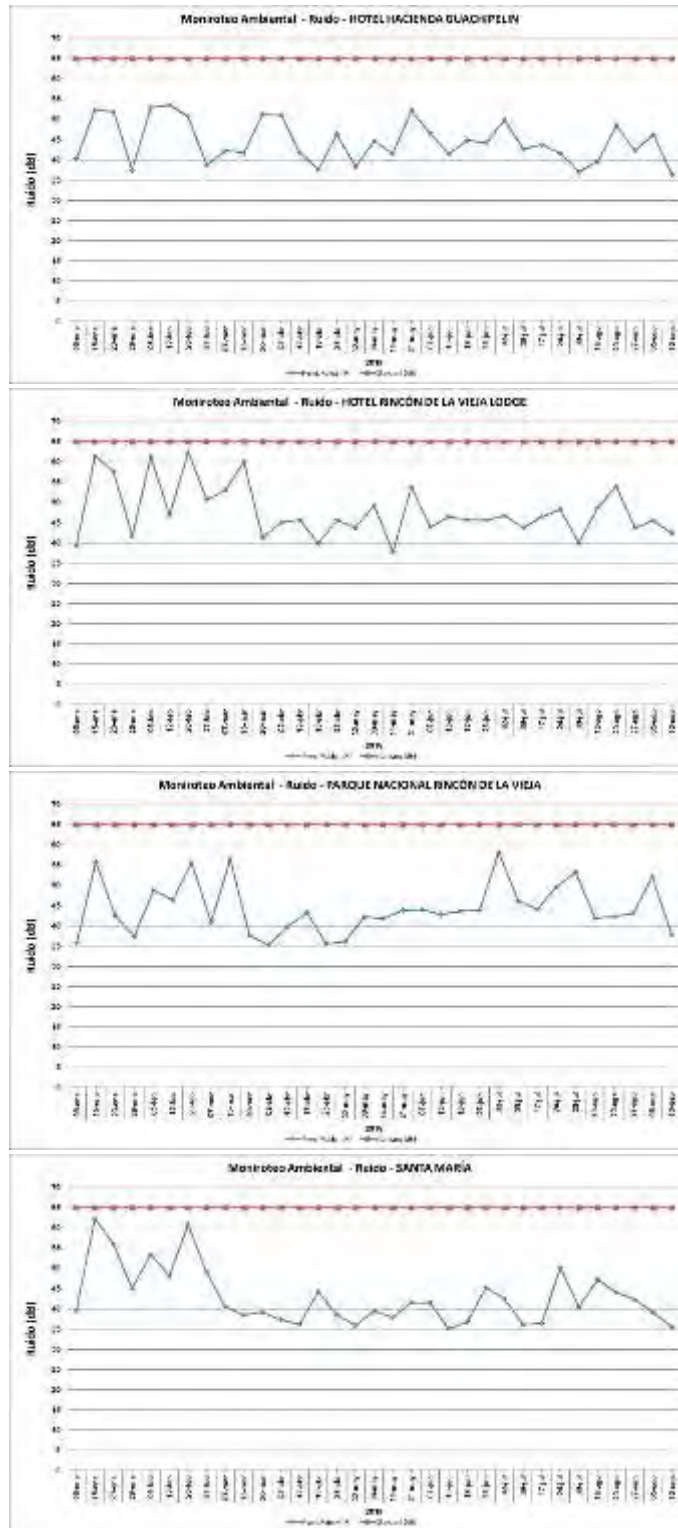


Figura 11. Registros de monitoreo de ruido en zonas pobladas cercanas al AP.

De la información obtenida se concluye que los registros reportados para este periodo son menores a los 65 dB, nivel máximo permisible según Decreto N°39428-S para jornada diurna, horario en cual se desarrollan las actividades constructivas en el PG Pailas.

En la medida de lo posible las pruebas de producción, se realizan en horario diurno, asimismo, se considera para todas las pruebas de pozos la instalación de silenciadores, los cuales permiten, disminuir los niveles de ruido. Complementariamente, durante la realización de estas actividades se realizan mediciones de ruido en zonas pobladas cercanas.

Medida U2P N°12. Aguas superficiales, combustibles y lubricantes en Plataformas.

Todos los equipos, maquinaria y vehículos, están incluidos dentro de un programa de mantenimiento y control para asegurar que no presentan problemas de fugas de combustibles o lubricantes según se evidencia en el Anexo 4 y en la medida U2P N°2.

Los sitios de almacenamiento de combustibles o lubricantes en los sitios de trabajo, cuentan con diques de contención que garantizan que cualquier derrame será manejado de manera adecuada según se mostró en la Figura 3.

Los desechos producto del mantenimiento tales como cambios de aceite, filtros y otros se manejan en recipientes cerrados y son dispuestos por medios adecuados, según se indicó en la media U2P N°2 (Figura 2).

Cualquier derrame accidental que pueda suceder es recolectado de forma inmediata y enviados al Centro de Acopio de Gestión Ambiental C.S.R.G para su debido manejo. En la Figura 12 se detalla el volumen de residuos manejados mensualmente en este año 2018, cabe destacar que residuos como metales y madera pueden variar los registros mensuales reportados en estos informes, ya que hasta el momento que se despachen, se obtiene el peso exacto, momento en el cual se actualiza la información (Figura 13).

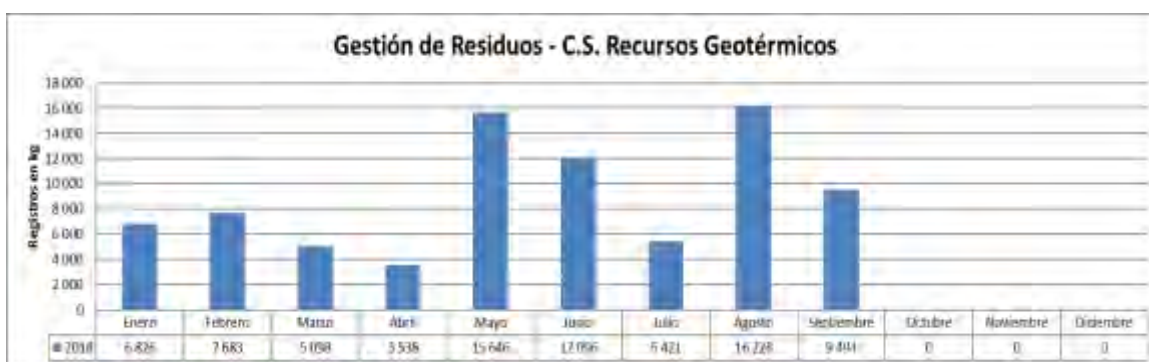


Figura 12. Inventario total de residuos generados mensualmente.

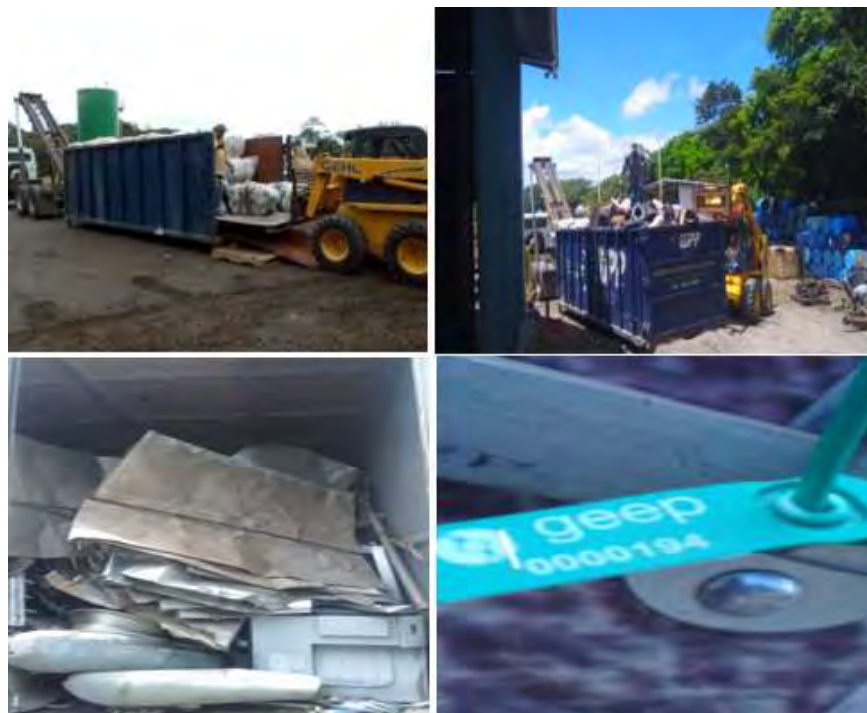


Figura 13. Despacho de residuos para disposición final.

Medida U2P N°13. Aguas superficiales, fluidos geotérmicos.

Los fluidos geotérmicos son enviados a lagunas que se encuentran diseñadas con sistemas de impermeabilización por medio de geomembrana según se muestra en la Figura 14.



Figura 14. Lagunas almacenamiento de fluidos geotérmicos y de perforación en PLP-03.

El ICE cuenta con un programa para el monitoreo del pH, cloruros y conductividad de las aguas superficiales dentro del área de Proyecto (Figura 15).

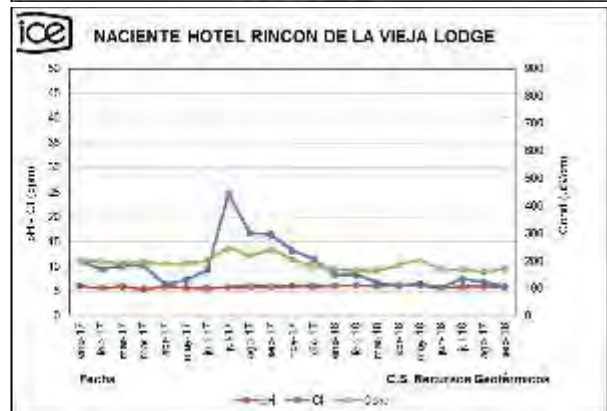
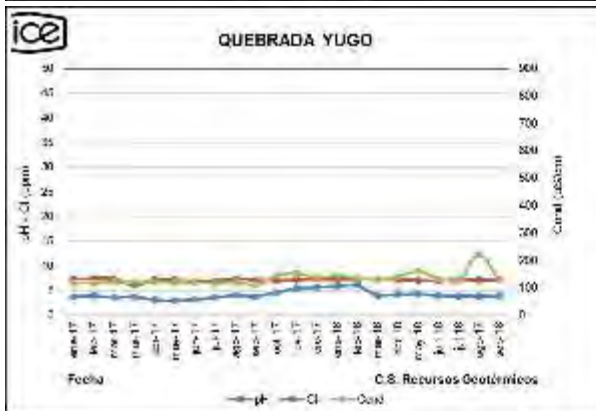
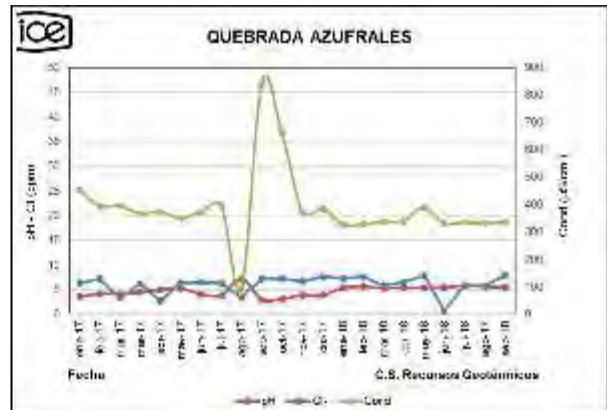
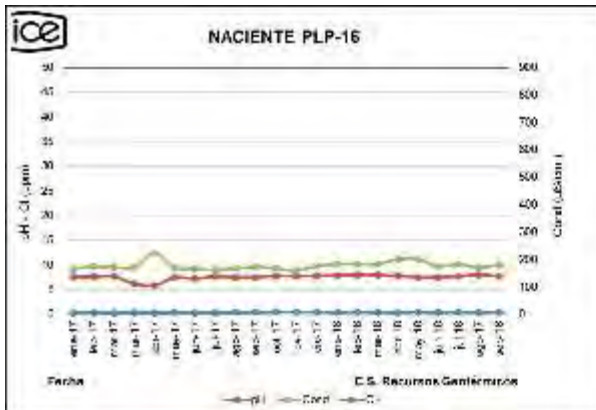




Figura 15. Registros relacionados a pH, Cl y conductividad en aguas del AP.

De acuerdo a la información suministrada anteriormente se evidencia que las aguas superficiales en el Área de Proyecto muestran valores fisicoquímicos muy estables en el tiempo, inclusive los valores obtenidos no superan los límites del Decreto N°32327-S, Reglamento para la Calidad del Agua Potable (Cuadro 2). Lo anterior, como referencia, ya que las aguas analizadas, no son utilizadas para consumo humano. La quebrada azufrales presenta una conductividad más variable, ya que, es una fuente con alteración hidrotermal.

Cuadro 2. Parámetros de calidad de aguas para consumo humano.

Parámetro para aguas superficiales de consumo humano								
Parámetro	pH		Conductividad (µS/cm)		Cloruro - Cl ⁻ (mg/L)		Turbiedad (UNT)	
Reglamento 32327-S	Valor recomendado	Valor máximo admisible	Valor recomendado	Valor máximo admisible	Valor recomendado	Valor máximo admisible	Valor recomendado	Valor máximo admisible
Valor	6.5	8.5	400	-----	25	250	<1	5 ²

Complementariamente, el personal de Gestión Ambiental realiza inspecciones visuales semanalmente en las lagunas para verificar la presencia de fugas.

Medida U2P N° 14. Efecto sobre la salud de las personas.

Se realizan análisis semestrales de la calidad bacteriológica de las aguas de consumo humano usadas por el personal de las perforadoras.

En dichos sitios de trabajo se tiene rotulado los puntos que están habilitados con agua potable (consumo humano) y no potable (actividades de limpieza) según se evidencia en la Figura 16.



Figura 16. Sitios rotulados para agua potable y no potable.

En el Anexo 7 se presentan los análisis de agua realizados en el semestre anterior, en octubre se realizarán los análisis del segundo semestre 2018.

Medida U2P N° 15. Flora, eliminación de vegetación.

Durante el presente periodo se plantaron 379 árboles correspondientes a 23 especies nativas (Cuadro 3). Los mismos fueron plantados en dos sectores del Campo Geotérmico Las Pailas, con el objetivo de enriquecer el proceso de restauración ecológica de los sitios (Figura 17).

Cuadro 3. Lista de especies plantadas en el Campo Geotérmico Las Pailas, set-2018.

Especies	Cantidad
Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	1
Carey (<i>Elaeoluma glabrescens</i>)	1
Cedro amargo (<i>Cedrela odorata</i>)	3
Cocobolo (<i>Dalbergia retusa</i>)	16
Cortez amarillo (<i>Tabebuia ochracea</i>)	3
Cortez morado (<i>Tabebuia impetiginosa</i>)	3
Cristobal (<i>Platymiscium pinnatum</i>)	4
Guachipelín (<i>Diphysa americana</i>)	24
Guanacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	1
Guapinol (<i>Hymenaea courbaril</i>)	16
Guayaba (<i>Psidium guajaba</i>)	13
Hormigo (<i>Triplaris melaenodendron</i>)	1

Especies	Cantidad
Jaboncillo (<i>Sapindus saponaria</i>)	1
Lagartillo (<i>Zanthoxylum riedelianum</i>)	1
Manteco (<i>Trichilia martiana</i>)	3
Matasano (<i>Casimiroa edulis</i>)	2
Nance (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	15
Nene (<i>Ormosia panamensis</i>)	1
Ojoche (<i>Brosimum alicastrum</i>)	261
Roble sabana (<i>Tabebuia rosea</i>)	4
Ron ron (<i>Astroniun graveolens</i>)	1
Tucuico (<i>Ardisia revoluta</i>)	1
Uruca (<i>Trichilia havanensis</i>)	3
Total	379

Fuente: Unidad Forestal del CSRG.



Figura 17. Siembra de árboles en el Campo Geotérmico Las Pailas, Noreste de Satélite 1 (A) y sector Sur de Pozo 6 (B), set-2018.

Por otra parte, el área forestal de Proyectos realizó un pedido de 4000 árboles al vivero de Tronadora para siembra en las zonas de las Escombreras e instalaciones provisionales que se han ido retirando por el cierre de labores del Proyecto (Figura 18).



Figura 18. Siembra de árboles en Laguna de sedimentación Casa de Máquinas II.

Para la fertilización de la revegetación en zonas impactadas se utilizaron aproximadamente 750 kg de abono orgánico producido en la planta de compostaje del Proyecto, dicho abono se mezcló con abono granulado 10-30-10 para complementar los nutrientes y propiciar a los árboles los requerimientos necesarios para su desarrollo. Este abono es aplicado directamente al árbol y parte se esparce por la superficie de la zona que está siendo recuperada (Figura 19).



Figura 19. Aplicación de abono en la Escombrera 13.

Medida U2P N° 16. Efectos sobre la Fauna.

Se mantiene las actividades de revisión y reposición de dispositivos para escape de fauna en fosas de las plazoletas de perforación para garantizar la existencia y funcionalidad de estos dispositivos, también se mantiene la vigilancia semanal en fosas de plazoletas con actividad de perforación (Figura 20).



Figura 20. Dispositivos para escape de fauna en plazoletas de perforación.

Durante el período actual no se reporta el rescate de fauna en plazoletas de perforación (fauna atrapada o lesionada).

Medida U2P N° 17. Calidad de aguas de escorrentía superficial.

Alteración de la calidad de agua por escorrentía.

a) Sedimentadores, disipadores de energía.

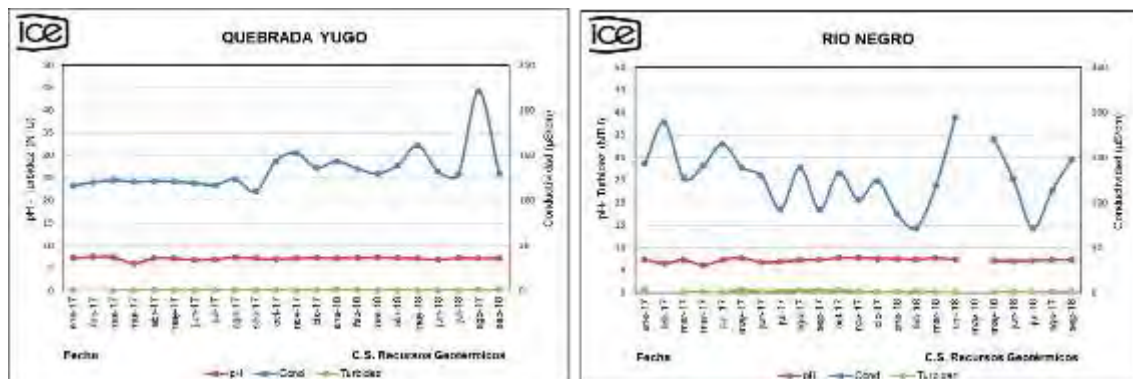
Mensualmente se llevan a cabo inspecciones para determinar la existencia de larvas en aguas estancadas en sedimentadores y reducir de esta manera los focos de transmisión de enfermedades. Hasta el momento, en ninguna de las inspecciones se ha observado la presencia de larvas.

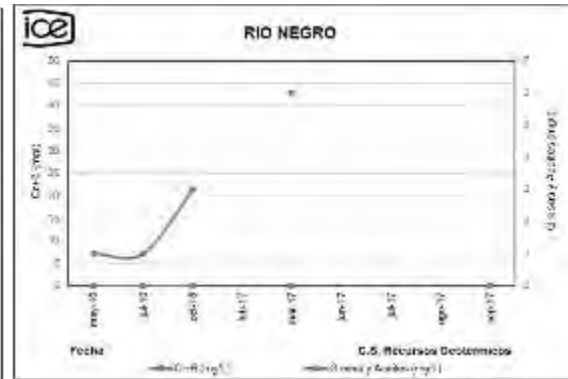
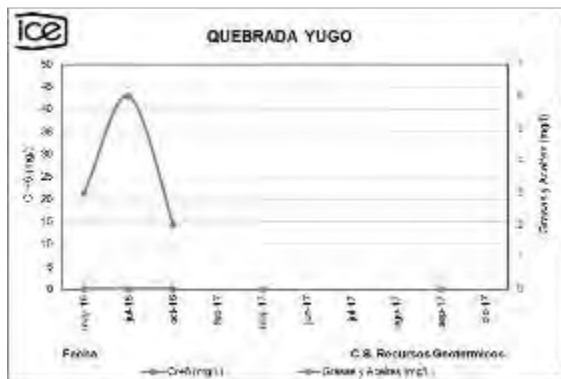
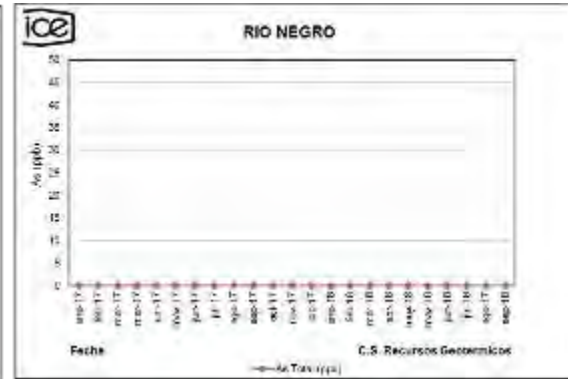
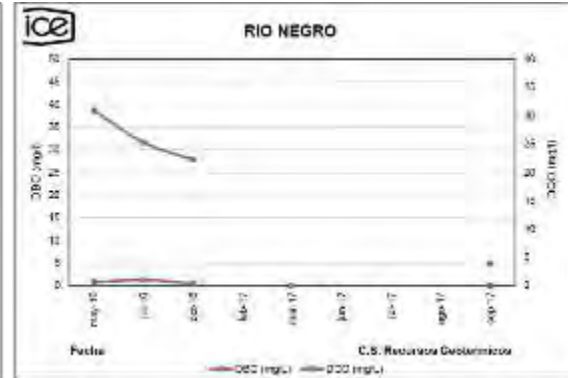
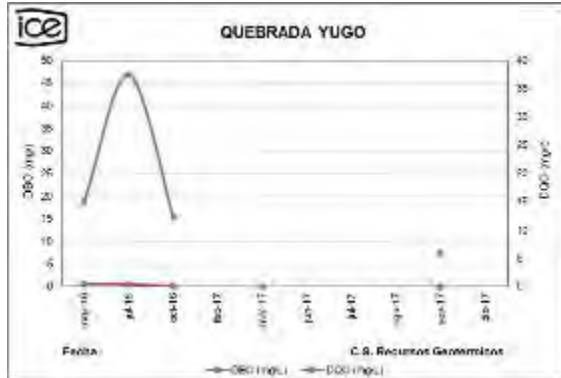
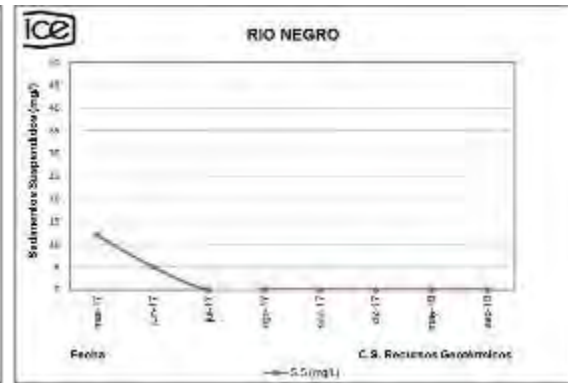
En la medida ambiental N° 26 se detalla el plan de mantenimiento de sedimentadores que se está implementando para el seguimiento de la efectividad de dichas estructuras (Figura 21).



Figura 21. Sedimentador en el Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II.

El C.S.R.G también realiza un monitoreo de calidad de aguas en Quebrada Yugo y Río Negro que permite el seguimiento durante la fase constructiva del pH, conductividad eléctrica (mensual), arrastre de sedimentos suspendidos en las aguas (trimestral), Turbiedad, DBO, DQO, Cromo, Mercurio, Arsénico, Grasas y aceites (semestral). En la Figura 22 se muestran las gráficas con los resultados reportados por el laboratorio.





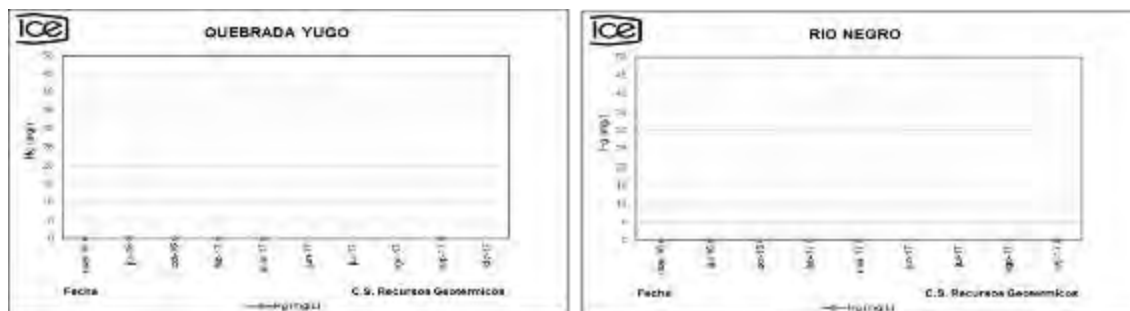


Figura 22. Registros de análisis químicos de las aguas.

De acuerdo a la información suministrada anteriormente se evidencia que las aguas superficiales en el Área de Proyecto muestran valores fisicoquímicos muy estables en el tiempo, inclusive los valores obtenidos no superan los límites del Decreto N°32327-S, Reglamento para la Calidad del Agua Potable o Reglamento de vertido y Reuso de Aguas Residuales N°33601. Lo anterior, como referencia, ya que las aguas analizadas, no son utilizadas para consumo humano ni reciben vertidos.

Medida U2P N° 18. Residuos, calidad de vida.

Durante este periodo se generó una cantidad de 97 933 Kg de residuos sólidos de las categorías de ordinarios y especiales producto de todas las actividades realizadas en el Proyecto. En el Cuadro 4 se puede apreciar las cantidades de las diferentes subcategorías que ingresaron al Centro de Recuperación de Residuos Valorizables, donde se debe considerar la categoría de otros como la suma de las pequeñas cantidades ingresadas, tales como: hules, tetrabrik, textiles, vidrio, cables, aserrín, estereofón, filtros de aire, entre otras.

Cuadro 4. Cantidad de residuos generados durante el tercer trimestre, 2018.

Categoría	Cantidad (kg)
Acero Inoxidable	1000
Cable	7514.5
Chatarra	28295
Desecho	3559.5
Fibra de Vidrio	1514.5
Geomembrana	1162
Llantas	2094.5
Madera	20677.5
Orgánico	21690
Otros	4390.5
Papel/Cartón	2844
Plástico Coprocesable	1881
Polvo Metálico	1310
Total general	97933

En la Figura 23 muestra de manera porcentual la generación de residuos del Proyecto, donde se puede apreciar tres categorías sobresalientes durante la mayor parte del Proyecto, esto por las actividades que se realizan y por la cantidad de personal a la que se le brinda alimentación provocando una alta generación de residuos orgánicos.

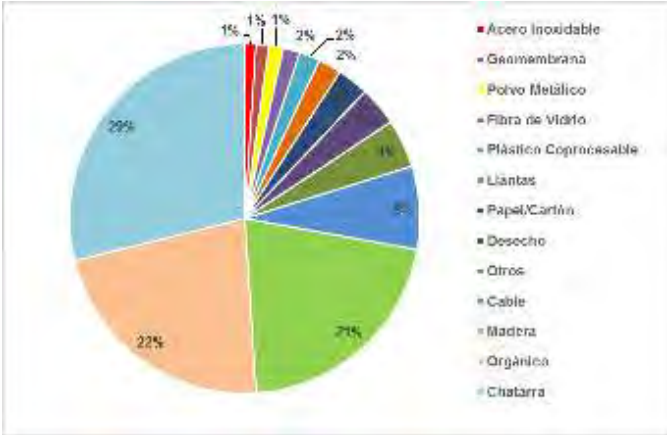


Figura 23. Porcentajes de residuos ingresados al Centro de Acopio durante III-2018.

Por las características del Proyecto se tienen tres tipos de residuos que se generan en grandes cantidades, estos son la madera, la chatarra y orgánico a los cuales se les brinda seguimiento para ver su comportamiento. Como se puede apreciar en la Figura 24 la chatarra y la madera tuvieron una disminución con respecto al trimestre anterior, esto se debe probablemente a la disminución de actividades en las que se trabaja con estos materiales, por otra parte, se observa que los residuos orgánicos incrementaron, la razón de esto puede ser una mala gestión por parte de los comedores debido a que la cantidad de personal en el Proyecto también ha disminuido, por lo que los residuos orgánicos deberían ser menores.

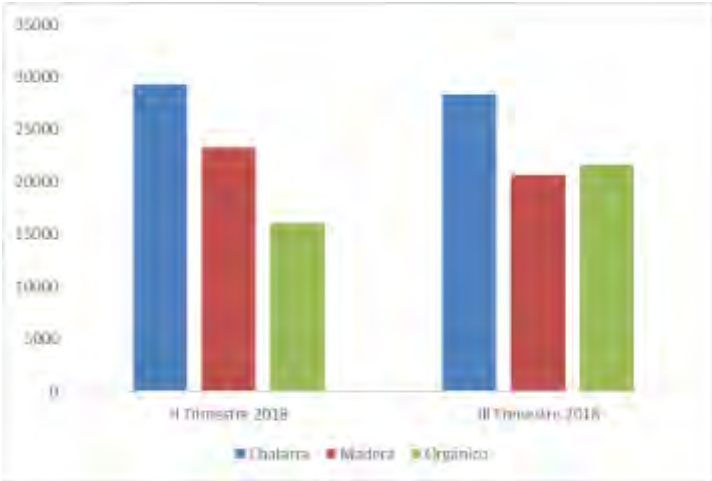


Figura 24. Cambios en las cantidades de residuos mayormente reportados.

Durante este periodo se realizó el retiro de 26.110 Kg de residuos ordinarios y especiales del Centro de Acopio, con la coordinación del Sistema de Gestión Integral de Residuos (SiGIR), quienes se encargan de la disposición final adecuada mediante gestores autorizados por el Ministerio de Salud (Figura 25). Los tipos de residuos, cantidades y los gestores que los recibieron se pueden apreciar en el Cuadro 5.



Figura 25. Proceso de entrega de residuos a gestores autorizados por el Ministerio de Salud.

Cuadro 5. Residuos del Proyecto despachados por medio de gestores autorizados durante el tercer trimestre 2018.

Residuos Gestionados	Kilogramos (Kg)	Gestor autorizado	Mecanismos de trazabilidad
EPP	200	WPP Coriclean	Guías de despacho, fotografías.
Fibra de Vidrio	1700	WPP Coriclean	Guías de despacho, fotografías.
Plástico Coprocesable	1000	WPP Coriclean	Guías de despacho, fotografías.
Cerámica	500	WPP Coriclean	Guías de despacho, fotografías.
Hule	500	WPP Coriclean	Guías de despacho, fotografías.
Colchones	500	WPP Coriclean	Guías de despacho, fotografías.
Llantas	6000	Recillantas de Occidente	Guías de despacho, fotografías.
Ordinarios no Valorizables	15710	Relleno Sanitario Tecnoambiente	Guías de despacho, fotografías.
Total general	26110		

En el Proyecto se promueve la reutilización de los residuos, siguiendo lo que indica la jerarquía de la gestión de residuos mencionada en la Ley N° 8839, para este periodo se reutilizaron 1.333 kg de residuos como metal, plástico y madera y 5.195 kg de residuos orgánicos en la compostera, logrando una reutilización del 6 % del total de residuos generados en el periodo, lo cual representa una disminución con respecto al periodo anterior (Figura 26) en la distintas actividades del Proyecto, el detalle de los materiales reutilizados se muestra en el Cuadro 6.

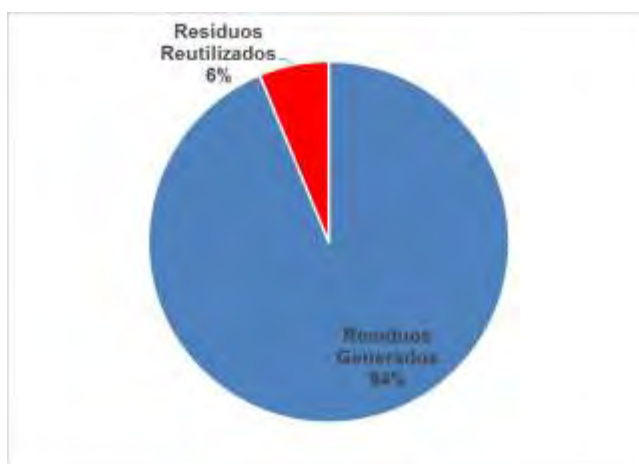


Figura 26. Porcentaje de reutilización de residuos en el Proyecto.

Cuadro 6. Residuos despachados por el Centro de Acopio para ser reutilizados por frentes de trabajo del Proyecto durante el tercer trimestre 2018.

Tipo de Material Reutilizado	Cantidad (kg)
Cable de Acero	2
Electrónico	15
Estañones	119
Galones plásticos	10
Geotextil	4
Hierro	1083
Madera	100
Orgánico	5195
Total:	6528

Para este periodo se cuenta con la realización de 158 pilas de compost (Figura 27) donde desde el inicio de operación de la planta de compostaje el 17 de mayo del 2017 se han logrado reutilizar 35.071 kg de residuos orgánicos provenientes de los comedores del Proyecto, los cuales han producido 5.602.5 kg de abono orgánico y se han aprovechado 4.549 kg en diferentes áreas del Proyecto. Incluso, como incentivo al personal por separar residuos en sus hogares y que sean entregados al Proyecto en las campañas de reciclaje que se realizan mensualmente.



Figura 27. Mantenimiento de pilas de Compost.

El principal usuario del abono orgánico producido en la Planta de Compostaje es el área Forestal, que han utilizado un total de 4.321 kg, lo que equivale a un 77% del total producido. Este abono es utilizado para enriquecer con nutrientes los suelos que son sometidos a procesos de reforestación y revegetación en las áreas del Proyecto. (Figura 28).



Figura 28. Utilización de abono orgánico área Forestal en siembra de árboles.

En el tema de manejo de aguas residuales para este periodo se tuvo la visita de la encargada del seguimiento de la Planta de Tratamiento de Curubandé quien realizó un análisis de Demanda Química de Oxígeno DQO, utilizando un equipo multiparametros, para vigilar que el parámetro antes mencionado, cumple según lo que establece el reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales N° 33601, del análisis se obtuvo un buen resultado (Figura 29) con el cual se puede asumir que la Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO se encuentra en buenas condiciones también.

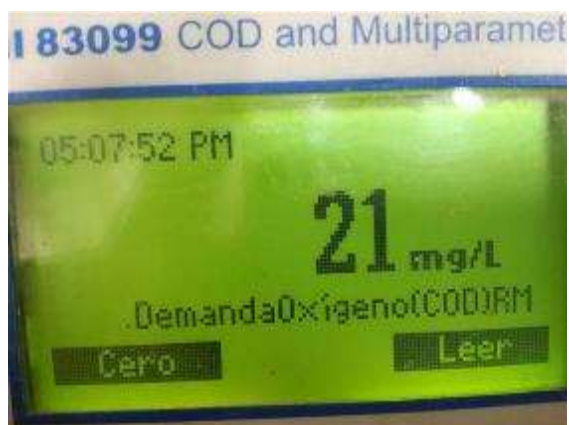


Figura 29. Resultado de análisis del DQO, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Curubandé.

El C.S.R.G cuenta con un Plan de Manejo de Residuos de acuerdo con la legislación vigente que incluye residuos sólidos, líquidos, peligrosos, otros, asimismo el Centro de Acopio cuenta con Permiso Sanitario de Funcionamiento N°1448-2015 otorgado por el Área de Salud Bagaces. En la Figura 13 se muestran todos los residuos generados a la fecha. Los residuos son trasladados por gestores autorizados por el Ministerio de Salud según manifiestos de transporte de residuos peligrosos (Anexo 8). El personal se capacita sobre la gestión integral de los residuos según se indicó en la medida U2P N°1.

Los residuos son retirados periódicamente de los sitios de obra y se almacenan temporalmente en el Centro de Acopio, según se mencionó en la medida U2P N°2. Es importante mencionar que no se manejan residuos en áreas ambientalmente sensibles como ríos, quebradas o nacientes.

Medida U2P N° 19. Residuos, aceites y combustibles.

En este periodo se impartieron dos charlas de atención de derrames a contratistas responsables de manejar vehículos o maquinaria alquilada del Proyecto, donde se les indica que todo derrame debe ser notificado y se les muestra cómo deben utilizar el kit de atención de derrames previo a la llegada del personal encargado de los derrames llegue al lugar, esto con el fin de evitar que el derrame se extienda, asimismo, se les indica que ningún vehículo o máquina puede operar o circular si cuenta con alguna fuga. Recibieron otra charla sobre los requerimientos ambientales que deben cumplir dentro del AP y AID. Se les menciona la existencia de un reporte en caso del incumplimiento de alguno de esos requerimientos (Figura 30).



Figura 30. Charla atención de derrames e Inducción de Gestión Ambiental a contratistas.

En este periodo fueron notificados a la Unidad de Gestión Ambiental cuatro casos de derrames ocasionados en diferentes sectores del Proyecto, los cuales fueron atendidos a la brevedad (Figura 31) evitando que la contaminación por hidrocarburos se extendiera y ocasionara más daños, ya sea por filtración o por escorrentía. Todo el material contaminado recolectado fue trasladado hacia el Centro de Acopio para su almacenamiento y posteriormente su disposición final mediante un gestor autorizado.



Figura 31. Atención de un derrame de hidrocarburos.

Como medida de prevención de derrames en el Proyecto se realizan inspecciones de maquinaria y vehículos de transporte periódicamente, garantizando así que los derrames se den lo menos posibles. Durante el trimestre se realizaron cuatro inspecciones de rutina a maquinaria, de estas cuatro se obtuvo una no conformidad, por lo tanto, se efectuó la reinspección correspondiente. Dichas inspecciones son realizadas por el personal del Taller Mecánico (Figura 32).

Proyecto	Lugar de la inspección	Fecha y hora de la inspección
PGPU2	Taller Mecánico Pallas 2	06/09/2018
Tipo de vehículo	Marca y modelo	Número de placa
PICK UP	TOYOTA HILUX	CL 286737

Descripción de la no conformidad detectada	Tipo de falta	Tiempo de comisión
Todo está conforme.		

Participantes de la inspección:

Nombre de los evaluadores	Puesto
Cesar Emilio Chavez Castillo	Mecánico
Nombre del conductor	Cédula
Luis Picado Montoya	404160168

Figura 32. Registro de Inspección realizada a maquinaria alquilada.

De los residuos peligrosos que se mantienen almacenados en el Centro de Acopio, se realizó el retiro 28.356 kg por diferentes gestores autorizados por el Ministerios de Salud e inscritos en el Sistema de Gestión de Residuos Peligrosos (SiGREP) del Ministerio de Ambiente y Energía para que se les brinde un adecuado tratamiento y disponerlos adecuadamente (Figura 33).



Figura 33. Retiro de Residuos Peligrosos por un Gestor autorizado.

El detalle de los residuos peligrosos retirados del Centro de Acopio se muestra en el Cuadro 7, los cuales fueron retirados en este periodo, mediante gestores que se encuentren autorizados por el Ministerio de Salud y además de que esté inscrito el SiGREP del Ministerio de Ambiente y Energía.

Cuadro 7. Residuos peligrosos gestionados durante el tercer trimestre, 2018.

Residuos Gestionados	Kilogramos (Kg)	Gestor autorizado	Mecanismos de trazabilidad
Aceite de Motor	3000	Eco Trading	Guías de despacho, fotografías.
Aceite Vegetal	3000	Eco Trading	Guías de despacho, fotografías.
Aerosoles	100	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Baterías de Plomo	950	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Filtros de Aceite	400	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Hospitalarios	56	Mediclean	Guías de despacho, fotografías.
Thinner	800	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Trapos contaminados	900	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Líquido Revelador	200	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Bombillos y Fluorescentes	150	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Toners	100	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Baterías de Foco (Pilas)	100	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Grasa Semisólida Vegetal	4000	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Lodos con Aceite	1000	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Aceite Hidráulico	400	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Piedra/tierra/arena contaminada	13200	Wastech Costa Rica	Guías de despacho, fotografías.
Total:	28356		

Para garantizar el adecuado transporte de los residuos peligrosos, así como el cumplimiento de la Normativa Ambiental Nacional e Institucional, por parte de los gestores se les realiza una inspección a los camiones, donde se revisa los permisos para el traslado de este tipo de residuos, que cuente con kit de atención de derrames, extintores, que el personal utilice equipo de seguridad y además que el camión no tenga fallas mecánicas o alguna fuga de combustible o aceites (Figura 34).

LISTA DE VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO DE NORMAS NACIONALES E INSTITUCIONALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

Proyecto que despacha: <i>Univ. II</i>		R# de Solicitud de descarte: <i>5-2161-1B</i>	
Tipos de residuos para descartar: <i>Residuos Peligrosos</i>		Gestor de Residuos que recibe: <i>Univ. II</i>	
Tipo de vehículo: <i>Camión</i>		Fecha de recolección: Día: <i>27</i> Mes: <i>07</i> Año: <i>16</i>	
Nombre de la compañía: <i>Compañía de Residuos</i>		Placa del vehículo: <i>188161</i>	
Nombre del responsable: <i>Armando...</i>		Cédula: <i>33041915</i>	
Nombre del evaluador: <i>Armando...</i>		Cédula: <i>3084012</i>	

NOTA: El gestor de residuos está obligado al cumplimiento de la normativa tanto nacional como institucional para el manejo de los residuos generados en el proyecto.

NORMAS BASICAS DE CUMPLIMIENTO		Norma legal	SI	NO	N/A
I. Permisos					
1.1	Cuenta con Permiso Sanitario Funcionamiento vigente	Ley N° 8839	/		
1.2	Se encuentra registrado como Gestor de Residuos ante el Ministerio de Salud. El gestor se encuentra registrado en el SIGREP	DE N° 37567-S-MINAE	/		
1.4	El vehículo porta con la tarjeta de pesos y dimensiones donde detalla "transporte de material peligroso" vigente	DE N° 24715-MOPT-MEIC-S	/		
	El vehículo porta la fichas de emergencia de los residuos que va a transportar	DE N° 24715-MOPT-MEIC-S	/		
	El conductor se encuentra capacitado en transporte de productos peligrosos		/		
1.5	Se cuenta con los manifiestos de entrega transporte-recepción de Residuos Peligrosos	DE 37798 S-MINAE	/		
	Cuenta con seguros de responsabilidad civil y daños a terceros		/		
II. Condiciones del Camión (verificación en campo)					

Figura 34. Inspección de camión para el traslado de residuos peligrosos.

En lo que respecta al C.S.R.G los combustibles y lubricantes se almacenan adecuadamente, se diseñaron áreas específicas para el suministro de combustible, cambios de aceite en maquinaria y equipo. Asimismo, se utilizan dispositivos y materiales para la recolección y tratamiento adecuado de derrames (toallas absorbentes) como se mencionó en la medida U2P N°2.

Todo el personal de mantenimiento de perforación tuvo una charla de refrescamiento en el año 2017 sobre el tema de manejo y control de derrames, según se indicó en informes anteriores, asimismo, para el mes de octubre se tiene previsto la actualización 2018.

Medida U2P N° 20. Cambio superficial de suelo

El proceso de manejo y recuperación de taludes para este periodo paso a ser parte de las actividades del departamento de Obra Civil, siendo Casa Maquinas la obra más grande a la que se le debe brindar un manejo de taludes para evitar la erosión de los mismos donde primero se coloca plástico para evitar crecimiento de vegetación en esta zona (Figura 35).



Figura 35. Plástico y geo-manto sobre los taludes de la Casa Máquinas.

Posteriormente a la colocación del plástico para reducir el impacto visual que este provoca en el lugar se le coloca geo-manto de color verde sujetando ambos a la tierra con pines de hierro (Figura 36).



Figura 36. Colocación de geo-manto en los taludes de la Casa Máquinas.

Medida U2P N° 21. Calidad de vida, generación de ruido y vibraciones.

Se implementa un programa de monitoreo de los niveles de ruido en zonas pobladas cercanas a los sitios de trabajo, según se indicó en la Medida U2P N°10. Las mediciones realizadas son periódicas y se mantiene un registro de los resultados obtenidos.

1. Muestreo de ruido ambiental

Para realizar el muestreo de ruido ambiental se seleccionaron los siguientes lugares, los cuales se encuentran dentro de la zona de influencia directa del Proyecto:

- Escuela de San Jorge.
- Escuela Rincón de la Vieja.
- Escuela de Curubandé.
- Casa de habitación Curubandé.
- Hotel Rincón de la Vieja Logde.

La medición Los resultados se presentan a continuación en el Cuadro 8 y Cuadro 9 :

Cuadro 8. Datos obtenidos en muestreo de ruido, monitoreo diurno.

Muestreo diurno (Proyecto laborando)				
Punto de medición	Hora de inicio	Hora de paro	LEQ-1 (dB)	Observaciones
Escuela San Jorge Aula	8.48	9.03	61.20	Alumnos en clase ruido estable continuo, viento leve clima lluvioso
Escuela San Jorge Pasillo	9.04	9.19	57.50	No se percibe paso de vehículos, viento leve clima lluvioso
Escuela San Jorge Portón	9.21	9.36	59.30	Se percibe paso de camiones, clima despejado
Escuela Rincón de la Vieja Portón	9.54	10.09	63.30	Condiciones climáticas: viento leve, soleado, tránsito de vehículos, no hay presencia de picos en medición de ruido estable y continuo
Hotel Rincón Lodge Portón	10.21	10.36	54.40	Condiciones climáticas: viento leve, soleado, tránsito de vehículos menor, no hay presencia de picos en medición de ruido estable y continuo
Hotel Rincón Lodge Habitación	10.44	10.59	42.30	Se realiza medición de ruido en habitación número 44 del hotel Rincón Lodge, ruido ambiental estable continuo, no hay presencia de picos
Hotel Rincón Lodge Recepción	11.04	11.19	47.70	Ruido ambiental percibido por sonido de aves, no hay presencia de picos en medición (estable continuo)
Parque Nacional Parqueo	13.27	13.42	51.30	Condiciones ambientales sin viento soleado, Parque Nacional cerrado por lo que no hay presencia de vehículos
Escuela de Curubandé Pasillo	14.07	14.22	65.30	Alumnos en clase, paso de camiones pesados en frente de la escuela
Escuela de Curubandé Portón	14.24	14.39	58.90	Ruido estable continuo, se percibe paso de camiones, viento leve clima despejado
Casa de la Comunidad Curubandé Patio	14.53	15.08	59.00	No se percibe paso de vehículos, sonidos de aves en patio de casa

Cuadro 9. Datos obtenidos en muestreo de ruido, monitoreo nocturno.

Muestreo Nocturno (Proyecto laborando)				
Punto de medición	Hora de inicio	Hora de paro	LEQ-1 (dB)	Observaciones
Escuela San Jorge Portón	20.17	20.32	48.50	Ruido estable continuo, paso de vehículos livianos que generan picos en la medición
Escuela Rincón de la Vieja Portón	24.48	21.03	57.10	Ruido estable continuo, se percibe actividad social en casa ubicada a 100 metros de la fuente, viento leve clima despejado, perro ladrando cerca.
Hotel Rincón Lodge Portón	21.13	21.28	53.00	Ruido estable continuo, se percibe actividad social en casa ubicada a 500 metros de la fuente, viento leve clima despejado
Hotel Rincón Lodge Recepción	21.33	21.48	43.30	Ruido estable continuo, se percibe, sonido de aves nocturnas, viento leve clima despejado
Hotel Rincón Lodge Habitación	21.51	22.06	40.40	Se realiza medición de ruido en habitación número 2 del hotel Rincón Lodge, ruido ambiental estable continuo, no hay presencia de picos
Parque Nacional Parqueo	22.17	22.32	49.50	Medición realizada en el parqueo del parque, donde se percibe trabajos con la perforadora de Recursos Geotérmicos. no hay presencia de picos ruido estable - continuo
Casa de la Comunidad Curubandé Calle	22.51	23.06	45.20	Ruido estable continuo, se percibe aire acondicionado de caseta ICE, perros ladrando
Escuela de Curubandé Portón	23.08	23.23	46.10	Ruido estable continuo, se percibe, sonido de aves nocturnas, viento leve clima despejado, perros ladrando

Según el artículo 20 del Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido N° 28718-S, para una zona-urbano residencial se establece como límite 65 dB(A) para el periodo diurno, los valores registrados cumplen la legislación.

En el caso del periodo nocturno para una zona-urbano residencial se establece como límite 45 dB(A), se registraron dos valores por encima de los límites esperados, se trata de la Escuela Rincón de la Vieja y Hotel Rincón de la Vieja, no se relaciona con actividades del Proyecto.

La siguiente figura (Figura 37) evidencia el monitoreo de ruido efectuado.



Figura 37. Monitoreo de ruido efectuado durante el tercer trimestre del 2018.

Como parte de los compromisos adquiridos relacionados al tema de seguridad laboral, todo el personal que labore expuesto a fuentes de ruido, debe utilizar el equipo protección auditiva. En la siguiente figura se aprecia el uso de orejeras por parte del personal del área Forestal durante corta y del personal de Manejo de residuos durante el uso de herramientas manuales (Figura 38).



Figura 38. Uso de equipo protección auditiva.

Medida U2P N° 22. Ecosistemas flora.

Durante el periodo se obtuvo la resolución por parte del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) para la corta de árboles en el sector de la Línea de Transmisión del Proyecto esto con la finalidad de cumplir con lo solicitado por el personal que va a recibir la Línea de Transmisión (Figura 39).

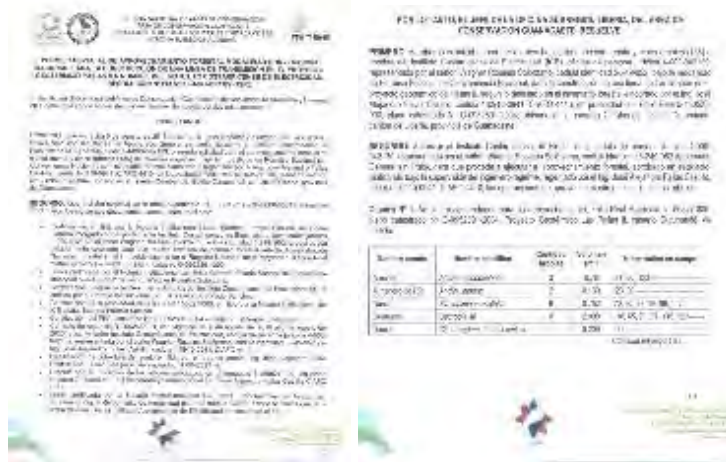


Figura 39. Extracto de la resolución de corta de árboles para Línea de Transmisión.

De igual forma, se obtuvieron dos resoluciones para la corta de árboles en dos propiedades diferentes del Proyecto, ambas relacionadas a la construcción del Acueducto de la comunidad de Curubandé (Figura 40).



Figura 40. Extracto de resolución de corta para construcción de Acueducto Curubandé.

Medida U2P N° 23. Flora, reducción de cobertura de bosques.

Una vez recibida la notificación por parte del MINAE se procedió a realizar la corta de árboles del sector de la Línea de Transmisión, con personal capacitado para dicha labor y

con equipo especial para la poda de ramas de los árboles que presentaban algún riesgo (Figura 41).



Figura 41. Corta de árboles en sector de la Línea de Transmisión.

El proceso de corta de la Línea de Transmisión se dio por finalizado, una vez que personal del departamento de Líneas de Transmisión diera visto bueno del trabajo. Se cortaron 60 árboles de los 135 que fueron inventariados.

Como se indicó en la medida U2P N°22 también se obtuvieron dos resoluciones para la Corta de árboles relacionadas a la construcción del Acueducto de la comunidad de Curubandé, actualmente continua en proceso de corta (Figura 42).



Figura 42. Corta de árboles para la construcción del Acueducto Curubandé.

Medida U2P N° 24. Flora, pastizal arbolado.

Las áreas afectadas por el establecimiento de obras temporales se proyectan que sean liberadas para finales del año 2018, por lo cual en estos sectores aún no se realizan procesos de recuperación de la cobertura vegetal.

Medida U2P N°25. Alteración a la fauna silvestre.

El C.S.R.G. contrató un profesional en biología, Biol. Roberto Fernández Ugalde 1-1156-0897, para atender el rescate y reubicación de la fauna silvestre, asimismo atender contingencias provocadas por la presencia de la fauna silvestre en el sitio que genere riesgo al personal o atrasos en los procesos operativos. Por parte de Proyecto se cuenta con la Bióloga Laura Artavia Murillo, encargada de todas las actividades del área biológica y el monitoreo relacionados.

Medida U2P N°26. Ictiofauna, Macroinvertebrados Acuáticos, Anfibios y Reptiles.

a) Monitoreo para calidad de agua

Se establecieron 11 sitios para el monitoreo de calidad de agua (Cuadro 10 y Figura 43), en los cuales se toman muestras para realizar análisis físico químicos (DBO y nitrógeno amoniacal), se toman datos directos (pH, temperatura y oxígeno disuelto) y se realizan monitoreos de peces y macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores de calidad de cuerpos de agua.

Cuadro 10. Sitios para el monitoreo de calidad de cuerpos de agua PG Las Pailas II.

Sitios monitoreo de Calidad de Agua-PG Pailas			
Nombre	E	N	Altura msnm
Azufrales arriba	354940	1189992	700
Azufrales abajo	354961	1189879	677
Yugo arriba	354360	1190065	757
Yugo abajo	354051	1189587	716
Jaramillo	352689	1190396	697
Colorado	352290	1190273	673
Colorado abajo-LT	352217	1190096	655
Río Negro arriba	353013	1187934	555
Río Negro abajo	352946	1187847	549
Río Blanco arriba	351289	1190714	676
Río Blanco abajo	351176	1190651	668



Figura 43. Sitios para monitoreo de calidad de agua, Qb Yugo y Qb. Jaramillo.

Parámetros fisicoquímicos

Como parte de las variables físico químicas de calidad de agua se realizaron mediciones directas del pH y temperatura usando el pH-metro EcoSense pH 100A, así mismo se estimó el oxígeno disuelto empleando el medidor de oxígeno disuelto HANNA HI 9146. Las mediciones se realizan de manera trimestral y se ilustran en la Figura 44. En esta ocasión, debido a un fallo en los equipos de medición se utilizó un medidor multiparámetros para registrar los datos de campo.



Figura 44. Mediciones directas parámetros físico químicos, calidad de cuerpos de agua del PG Las Pailas II, julio 2018.

El siguiente cuadro (Cuadro 11) muestra los resultados de las mediciones directas y los resultados de laboratorio realizadas en julio del 2018 en los 11 sitios de monitoreo mencionados anteriormente.

Cuadro 11. Valores obtenidos en julio del 2018 de análisis físico-químico calidad de cuerpos de agua del PG Las Pailas II.

Nombre	Altura msnm	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno disuelto	Turbidez	DBO	Nitrógeno amoniacal	%Saturación O ₂
Qb Azufrales arriba	700	22.7	7.3	9.13	0	0.34	0.033	115
Qb Azufrales abajo	677	22.1	7.42	9.52	0	0.85	0.021	120
Qb Yugo arriba	757	22.36	7.09	9.19	0	2.32	0.152	116
Qb Yugo abajo	716	22.2	7.23	8.63	0	1.18	0.042	108
Qb Jaramillo	697	21.8	7.36	9.26	0	0.93	0.057	115
Río Colorado	673	21.7	7.07	9.54	0	0.46	0.082	118
Río Colorado LT	655	21.7	7.32	8.92	0	0.8	0.063	110
Río Negro Arriba	555	21.5	7.19	9.16	0	0.75	0.046	111
Río Negro Abajo	549	21.49	7.3	9.11	0	0.9	0.084	110
Río Blanco arriba	676	20.74	4.68	9.39	0	0.39	0.083	114
Río Blanco abajo	668	20.65	4.76	9.16	0	0.34	0.044	110

Las muestras de agua para análisis de DBO y Nitrógeno amoniacal son tomadas en el campo, refrigeradas y enviadas al laboratorio químico del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) para su posterior análisis.

A partir de los resultados de nitrógeno amoniacal, DBO y las mediciones de oxígeno disuelto, es posible aplicar el Índice Holandés de Valoración de Calidad Físico Química del agua para cuerpos de agua superficiales, tal y como lo solicita la legislación. Este Índice permite trasladar información de concentraciones de las variables de mayor importancia en la valoración de la contaminación orgánica en la corriente de agua, como son la demanda bioquímica de oxígeno, el nitrógeno amoniacal y el oxígeno disuelto convertido en porcentaje de saturación de oxígeno por medio del oxígeno real en el sitio y el valor teórico dado por la temperatura y presión atmosférica, a un código de colores asignado a cada clase.

En el siguiente Cuadro 12 se muestran los resultados e interpretación de la calidad del agua al aplicar el Índice Holandés en los 11 sitios de monitoreo. Se refleja que siete de los 11 sitios de monitoreo presentan condiciones fisicoquímicas del agua con Contaminación incipiente (color verde). Correspondiente a la máxima categoría para el índice (color azul), aguas sin contaminación, se obtuvieron cuatro sitios. La diferencia que se observa entre los sitios de monitoreo es de una clase (azul-verde) lo cual, no representa una afectación considerable en la calidad del agua.

Cuadro 12. Cálculo del Índice Holandés, monitoreo efectuado en julio del 2018 para calidad de cuerpos de agua del PG Las Pailas II.

Nombre	Puntos	Color	Calidad del agua
Qb Azufrales arriba	4	Verde	Contaminación incipiente
Qb Azufrales abajo	4	Verde	Contaminación incipiente
Qb. Yugo arriba	4	Verde	Contaminación incipiente
Qb. Yugo abajo	3	Azul	Sin contaminación
Qb. Jaramillo	4	Verde	Contaminación incipiente
Río Colorado	4	Verde	Contaminación incipiente
Río Colorado LT	3	Azul	Sin contaminación
Río Negro Arriba	4	Verde	Contaminación incipiente
Río Negro Abajo	3	Azul	Sin contaminación
Río Blanco arriba	4	Verde	Contaminación incipiente
Río Blanco abajo	3	Azul	Sin contaminación

Macroinvertebrados acuáticos

Las muestras se toman bajo el método de recolecta directa, semi-cuantitativa, que consiste en recolectar los organismos directamente en el campo desde el sustrato, el cual se remueve con la ayuda de un colador (Figura 45).

Se deben tomar en cuenta los diferentes micro-hábitats presentes (distintos sustratos, condiciones de corriente, rocas, raíces, etc.). Los especímenes son preservados en el campo, en alcohol al 75% para su posterior identificación en el laboratorio mediante estereoscopio, empleando las claves respectivas (Roldán 1996, Merritt & Cummins 1996, Springer y Hanson, en prep.). El material será depositado en la colección de Entomología Acuática del Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica, tal como lo indica la ley.



Figura 45. Recolecta de macroinvertebrados, julio 2018.

Resultados

En el monitoreo efectuado en julio del 2018 se recolectó un total de 1.485 individuos en los 11 sitios de monitoreo (Cuadro 13). La identificación taxonómica muestra la presencia de 71 géneros de macroinvertebrados acuáticos distribuidas en un total de 43 familias.

Para este periodo, nuevamente el punto de monitoreo en Qb. Jaramillo corresponde al sitio con mayor cantidad de individuos $n= 224$, seguido por Río Negro arriba con 221 individuos. Por otra parte, el Río Blanco abajo aportó 87 individuos.

Cuadro 13. Composición taxonómica y numérica de macroinvertebrados acuáticos colectados en once sitios en el PG Las Pailas II, julio 2018.

Taxón	Qb Azufrales abajo	Qb Azufrales arriba	Qb Jaramillo	Qb Yugo abajo	Qb Yugo arriba	Río Colorado	Río Colorado LT	Río Negro abajo	Río Negro arriba	Río Blanco arriba	Río Blanco abajo	Total general
<i>Leptonema</i>	12	22	68	23	19	4	8	29	28	2	1	216
<i>Anacroneturia</i>	16	15	25	10	2	9	12	14	10			113
<i>Hetaerina</i>	2	2	7	5	5	15	6	11	10	10	17	90
<i>Leptohyphes</i>		1	20	11	10	3	9	5	22			81
<i>Macrelmis</i>			15	4		8	12	15	17			71
<i>Tetraglossa</i>	6		7	17	1	4	1	5	6			47
<i>Hexatoma</i>	3	11		1		7	4	1	1	9	6	43
<i>Argia</i>	18	4			1		1		6	5	6	41
<i>Hydrosmilodon</i>								30	11			41
<i>Hyalloleidae</i>	6	4	7	1	20							38
<i>Chironominae</i>	30				1	2				1		34
<i>Polycentropus</i>						4	1			13	14	32
<i>Corydalus</i>			2	1		7	5	2	4	5	5	31
<i>Limnocois</i>			3	2	12	7	1	2	2			29
<i>Mayobaetis</i>										17	12	29
<i>Belostoma</i>	5					2	4		1	9	8	29
<i>Phylloicus</i>	5	1	6	2	6	2		3	2	1		28
<i>Scirtes</i>	17									9	1	27
<i>Planariidae</i>	1	1	6		4	5	8		1			26
<i>Chimarra</i>	2	2	3	2				6	10			25
<i>Rhagovelia</i>	2	1	1	1	3	2	1	2	1	7	3	24
<i>Farrodes</i>			2					9	10			21
<i>Tricorythodes</i>	3	2	3	1	2		1	3	6			21
<i>Brechmorhoga</i>				1		1	2	3	12		1	20

Taxón	Qb Azufrales abajo	Qb Azufrales arriba	Qb Jaramillo	Qb Yugo abajo	Qb Yugo arriba	Río Colorado	Río Colorado LT	Río Negro abajo	Río Negro arriba	Río Blanco arriba	Río Blanco abajo	Total general
<i>Moribaetis</i>					2	1	14		3			20
<i>Ambrysus</i>		6			1				13			20
<i>Americabaetis</i>	9	6	1	1	1							18
<i>Nectopsyche</i>			7			2	1	4	3			17
<i>Epigomphus</i>	1	4	6	2	1	1		1	1			17
<i>Baetodes</i>							16					16
<i>Simulium</i>			3					1		5	6	15
<i>Pseudothelphusidae</i>	3	1	2	1	2			4	2			15
<i>Hexanchorus</i>			2				1	3	9			15
<i>Oligochaeta2</i>	1	1				5			5		2	14
<i>Thraulodes</i>			1			1	8	2	2			14
<i>Xiphocentron</i>		2	4	2	2	3	1					14
<i>Gyretes</i>			3			5				2	2	12
<i>Smicridea</i>		1	2		2	3	1		2			11
<i>Tanypodinae</i>	3	6	1									10
<i>Camelobaetidius</i>							3		6			9
<i>Heteragrion</i>				2	2			5				9
<i>Heterelmis</i>			1	2	2			1	3			9
<i>Macronema</i>					2	1		4				7
<i>Dytiscidae</i>	1					1				4	1	7
<i>Orthocladiinae</i>			5						1			6
<i>Notonecta</i>										6		6
<i>Blaberidae</i>	3		2									5
<i>Petrophila</i>								1	3			4
<i>Austrotinodes</i>										3	1	4
<i>Lutrochidae</i>				1			1		1			3

Taxón	Qb Azufrales abajo	Qb Azufrales arriba	Qb Jaramillo	Qb Yugo abajo	Qb Yugo arriba	Río Colorado	Río Colorado LT	Río Negro abajo	Río Negro arriba	Río Blanco arriba	Río Blanco abajo	Total general
<i>Parapoynx</i>									3			3
<i>Libellulidae</i>						1			2			3
<i>Gyrinidae</i>			2									2
<i>Disersus</i>			2									2
<i>Psephenus</i>									2			2
<i>Dicranops</i>	1		1									2
<i>Chloronia</i>								2				2
<i>Paltostoma</i>							2					2
<i>Atopsyche</i>			1									1
<i>Triplectides</i>					1							1
<i>Archilestes</i>		1										1
<i>Gerridae</i>				1								1
<i>Erpetogomphus</i>			1									1
<i>Cryphocricos</i>								1				1
<i>Stridulivelia</i>					1							1
<i>Phanocerus</i>					1							1
<i>Triaenodes</i>			1									1
<i>Perigomphus</i>			1									1
<i>Ceratopogonidae</i>											1	1
<i>Tikuna</i>		1										1
<i>Hydrobiidae</i>		1										1
Total general	150	96	224	94	106	106	124	169	221	108	87	1485

Los sitios Qb. Jaramillo y Río Negro han sido los que cuentan con la mayor cantidad de recolecta de macroinvertebrados a lo largo de los muestreos. (Figura 46). El Río Negro en general es un cuerpo de agua que presenta buena calidad en aspectos físico químicos y en cuanto a presencia de individuos de macroinvertebrados, sin embargo, analizando los resultados generales (gráfico acumulativo) se observa una diferencia en cantidad de individuos entre el punto aguas abajo y el punto aguas arriba (Mayor en Río Negro arriba). Río Negro abajo presenta una baja cantidad debido a que este sitio no se monitoreaba desde que se iniciaron los muestreos, igual sucede con los dos puntos de monitoreo correspondientes al Río Blanco.

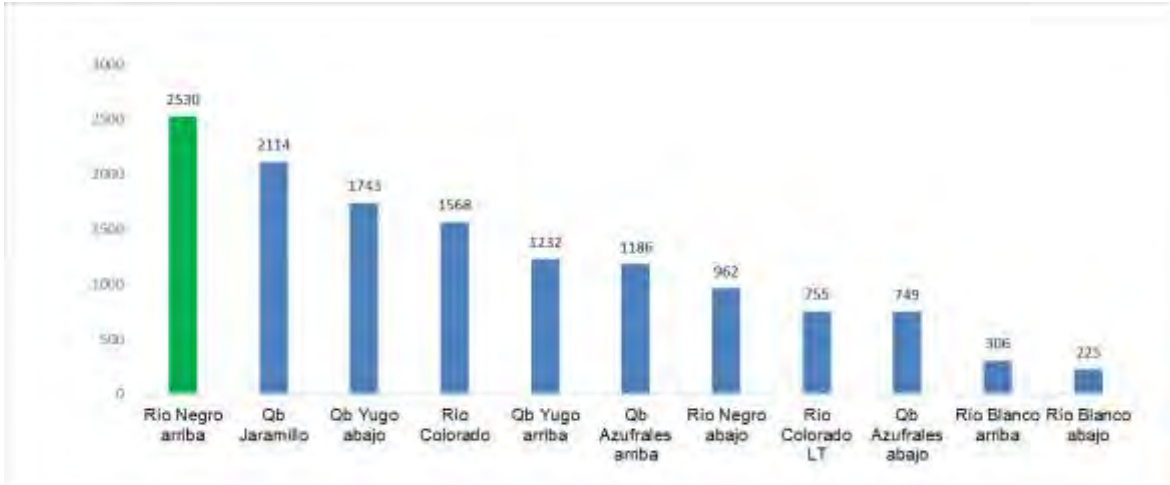


Figura 46. Cantidad de individuos de macroinvertebrados por sitios de monitoreo a lo largo de las campañas de monitoreo del 2014 al 2018.

En cuanto a los taxones identificados, *Leptonema* y *Anacroneuria* fueron los que aportaron las mayores abundancias con N= 216 y N= 113 especímenes respectivamente.

El género *Leptonema* se caracteriza por presentar especies de gran tamaño comparado con otras especies de la familia Hydropsychidae. Las larvas habitan desde ríos grandes hasta pequeños riachuelos, algunas especies se caracterizan por presentar un notable “cepillo” de pelos en cada propata anal tal y como se observa en la siguiente figura (Figura 47).



Figura 47. Larva de *Leptonema* género más común en julio 2018.

Por otra parte, el género *Anacroneuria* cuenta con 27 especies reportadas para Costa Rica, son comúnmente llamadas moscas de piedra. Las ninfas antes de convertirse en adultos se arrastran sobre sustratos (rocas, troncos, etc.) hasta llegar al borde del cuerpo de agua para completar su ciclo de vida (Figura 48).



Figura 48. Ninfa de *Anacroneuria* segundo género común en julio 2018.

Al aplicar el índice BMWP-CR (Cuadro 14) según el “Reglamento para la clasificación y la evaluación de calidad de cuerpos de aguas superficiales” se obtiene que tres sitios presentan “aguas de calidad excelente”, seis sitios “Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible” y únicamente dos sitios presentan coloración verde “Aguas de calidad regular, eutrófia, contaminación moderada.”

Cuadro 14. Valores obtenidos en cada uno de los sitios monitoreados y su nivel de calidad de agua según el Índice BMWP-CR, julio, 2018.

Sitio muestreo	Valor BMWP-CR	Calidad de Agua
Azufrales arriba	114	Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.
Azufrales abajo	112	Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.
Qb Yugo arriba	101	Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.
Qb Yugo abajo	112	Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.
Qb Jaramillo	143	Aguas de calidad excelente.
Río Colorado	123	Aguas de calidad excelente.
Río Colorado LT	117	Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.
Río Negro arriba	142	Aguas de calidad excelente.
Río Negro abajo	114	Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible.
Río Blanco arriba	73	Aguas de calidad regular, eutrófia, contaminación moderada.
Río Blanco abajo	74	Aguas de calidad regular, eutrófia, contaminación moderada.

Según el Índice BMWP-CR anteriormente presentado, no se observó una alteración en los resultados de la fauna acuática, sin embargo, durante la recolecta se trabajó en aguas con gran cantidad de sedimento, tal y como se observa en la siguiente figura (Figura 49). Esta condición presentada en la Qb. Yugo es importante de registrar, ya que puede ser un indicador en caso de resultados poco inusuales.



Figura 49. Sitio de monitoreo Qb. Yugo arriba donde se aprecia la gran cantidad de sedimento.

En el Cuadro 15 se observa una comparación de los resultados de los tres índices calculados para determinar la calidad de las aguas superficiales (Índice biológico BMWP-CR, índice Holandés físico químico e ICA,) en el monitoreo de julio del 2018. Se aprecia que para ambos puntos de monitoreo de Río Blanco y Yugo arriba el ICA indica que la

calidad del agua es regular (color amarillo), sin embargo, los parámetros fisicoquímicos indican aguas con contaminación incipiente y agua sin contaminación para el caso del Río Blanco abajo.

Cuadro 15. Comparación del Índice Biológico BMWP-CR, Índice Físico-químico holandés e ICA en los 11 sitios de monitoreo, julio 2018.

<i>Sitio muestreo</i>	<i>BMWP-CR</i>	<i>Índice Holandés</i>	<i>ICA</i>
Azufrales arriba	114	Verde	91 Excelente
Azufrales abajo	112	Verde	90 Buena
Qb Yugo arriba	101	Verde	70 Regular
Qb Yugo abajo	112	Azul	86 Buena
Qb Jaramillo	143	Verde	90 Buena
Río Colorado	123	Verde	91 Excelente
Río Colorado LT	117	Azul	91 Excelente
Río Negro arriba	142	Verde	92 Excelente
Río Negro abajo	114	Azul	91 Excelente
Río Blanco arriba	73	Verde	60 Regular
Río Blanco abajo	74	Azul	60 Regular

Ictiofauna

El monitoreo de peces es realizado por tres personas, se utilizó equipo de electro-pesca marca SAMUS, modelo 725MS, con trajes adecuados para el muestreo. Se realizan cinco períodos de descarga eléctrica por sitio de muestreo, aproximadamente 10 m de lecho del cuerpo de agua por período de descarga, tratando abarcar la mayoría de hábitats disponibles en el cuerpo de agua en ese momento (Figura 50). Los sitios de monitoreo de ictiofauna son los mismo en los que se realiza el monitoreo de macroinvertebrados acuáticos.



Figura 50. Monitoreo de peces con técnica de electro-pesca en cuerpos de agua del Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II, julio, 2018.

Resultados

Se identificaron un total de 12 individuos en tres de los 11 sitios de monitoreo. Los 12 individuos pertenecen a tres especies ya antes reportadas en Pailas II, *Priapichtys annectens* (Figura 51), *Rhamdia laticauda* y *Rivulus isthmensis*.

P. annectens es una especie endémica de Costa Rica que habita en sitios con corrientes de poca o alta velocidad en donde se alimentan de insectos tanto acuáticos como terrestres, tales como hormigas y termitas.



Figura 51. Especie abundante en monitoreo de peces, julio 2018.

Como se mencionó anteriormente en el tercer trimestre se capturaron pocos individuos, se desconoce una causa exacta de este resultado, ya que, no se registró ningún evento inusual, sin embargo, la cantidad de sedimento que se observó en algunos sitios pudo provocar que la captura de los peces se viera afectada al estar el agua con coloración oscura (Figura 52).

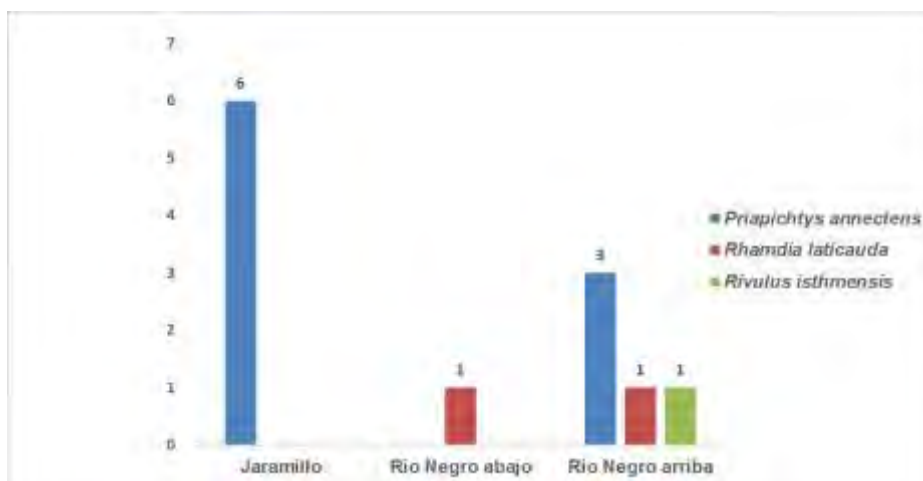


Figura 52. Cantidad de individuos por especie en cada uno de los sitios de monitoreo de calidad de agua, julio, 2018.

Programa de Mantenimiento de Sedimentadores.

Se cuenta con un plan de acción para el mantenimiento de sedimentadores (Figura 53), el cual permitirá minimizar el arrastre de sedimentos en los accesos dentro del Proyecto. En este documento se pretende, además, determinar las medidas para el monitoreo que permitan reducir los focos de transmisión de enfermedades que pueda ocasionar el estancamiento de aguas de las trampas de sedimentación rudimentarias (Medida Ambiental N°16).



Figura 53. Plan de Mantenimiento de Sedimentadores.

En este plan se indica que el Área de Gestión Ambiental realizará al menos una visita al mes para determinar el estado de los sedimentadores. En caso de encontrar alguno colmatado o en mal estado, procederá a informar al encargado de la obra por medio de un Informe de Seguimiento Ambiental. Estas inspecciones son llevadas a cabo por el encargado de las visitas de seguimiento ambiental.

Inspecciones de campo

Mensualmente se realiza una inspección de los sedimentadores para determinar el funcionamiento de los mismos. Se llevaron a cabo tres visitas de campo en las que visualmente se determinó lo siguiente:

- Un sedimentador se observa sin barrera de detención de sedimento.
- La mayoría en buen funcionamiento (Figura 54).



Figura 54. Inspección de sedimentadores en julio y agosto 2018.

Medida U2P N°27. Ictiofauna, Macroinvertebrados Acuáticos y Herpetofauna.

Las condiciones de las áreas diseñadas para el almacenaje y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas, así como todo lo concerniente a la elaboración de un protocolo para la atención de derrames, se detallaron en la Medida N° 19.

Los sitios de perforación cuentan con obras civiles necesarias para el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas en las plataformas de pozos profundos (Figura 55).



Figura 55. Áreas para almacenamiento de sustancias peligrosas en perforadoras.

En las plataformas de perforación se cuenta con áreas para el almacenamiento y manipulación de hidrocarburos y sustancias según se indicó en los apartados U2P# 2, U2P#12 y U2P#19.

Asimismo, se generan monitoreos e informes operacionales que demuestren el correcto almacenaje, manipulación de sustancias peligrosas e implementos para la contención de derrames en las plataformas de Perforación Profunda según se indicó en el apartado U2P# 2.

Se elaboró y ejecuta un programa de monitoreo químico de las aguas de los ríos y quebradas del AP durante la fase de construcción y operación, que permite detectar eventualmente contaminantes y sus orígenes según se indicó en el apartado U2P# 13 y U2P# 17. En el Cuadro 16 se detallan los registros relacionados a aguas superficiales ubicadas en los sitios de obra.

Cuadro 16. Datos de monitoreo químico de aguas superficiales.

Aguas Superficiales - Campo Geotérmico Las Pailas														
Descripción	pH	Cond	Na+ (ppm)	K+(ppm)	Ca++(ppm)	Mg++(ppm)	Li+(ppm)	Rb+(ppm)	Cs+(ppm)	Fe Tot	Cr	SO=4	HCO-3	F-(ppm)
ASP-21: QUEBRADA AZUFRALES PAILAS II	6.87	162.54	4.35	0.95	7.51	3.30	nd	nd	nd	nd	5.26	30.37	58.00	nd
ASP-22: QUEBRADA EL LLORADERO	7.11	138.67	5.95	1.70	10.65	5.35	nd	nd	nd	nd	5.38	3.05	80.50	0.08
ASP-23: NACIENTE 16	7.44	177.93	6.13	3.33	15.28	8.25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	106.00	0.10
ASP-24: UNION QUEBRADA AZUFRALES	5.29	475.35	12.70	3.70	15.09	6.35	nd	nd	nd	nd	5.85	120.36	37.50	nd
ASP-25: QUEBRADA YUGO	7.18	126.33	5.43	1.93	9.86	4.83	nd	nd	nd	nd	3.71	2.59	74.50	nd
ASP-26: NACIENTE GEMELA	7.20	145.03	5.29	2.53	13.17	6.20	nd	nd	nd	nd	nd	nd	92.25	0.09
ASP-27: QUEBRADA YUGO ABAJO	7.36	131.12	5.58	1.85	11.00	5.05	nd	nd	nd	nd	3.74	2.90	75.67	nd
ASP-33: NACIENTE HOTEL RV	6.03	201.11	6.80	1.40	10.96	6.40	nd	nd	nd	nd	14.96	9.88	77.25	nd
ASP-48: RIO NEGRO ABAJO	7.22	138.04	6.70	2.15	10.23	4.65	nd	nd	nd	nd	4.34	25.92	48.75	0.06
ASP-28: TERMAL DON CLAUDIO 1	6.46	829.82	88.33	40.27	49.05	19.45	0.08	nd	nd	nd	11.46	58.17	454.44	0.28
ASP-29: TERMAL DON CLAUDIO 2	6.53	836.36	89.05	40.39	48.96	19.35	0.08	nd	nd	nd	10.41	60.28	454.83	0.29
ASP-30: NAC. SANTA MARIA 1	4.82	308.17	15.45	4.85	24.92	9.63	nd	nd	nd	0.47	4.96	109.03	59.28	0.23
ASP-31: NAC. TERM. AZUFRALES ARRIBA	4.13	362.73	14.01	4.56	23.98	9.52	nd	nd	nd	1.76	5.11	141.95	11.74	0.22
ASP-34: NAC. TERM. AZUFRALES PAILAS 2	3.94	643.00	27.88	8.78	28.98	11.09	nd	nd	nd	nd	5.87	218.44	25.64	0.16
ASP-35: NAC. TERM. RIO NEGRO 1	5.37	382.18	16.65	7.41	36.41	13.86	nd	nd	nd	nd	2.68	97.25	129.70	0.25
ASP-36: NAC. TERM. RIO NEGRO 2	5.45	369.55	15.57	6.81	33.86	12.36	nd	nd	nd	nd	3.15	108.12	90.50	0.60
ASP-37: NAC. QUEBRADA JARAMILLO	6.54	158.93	6.26	1.76	15.00	8.08	nd	nd	nd	nd	5.68	4.18	97.25	0.20
ASP-38: NAC. QUEBRADA ESCONDIDA 1	3.34	556.27	9.37	3.51	39.89	7.30	nd	nd	nd	0.46	13.64	188.51	nd	1.22
ASP-39: NAC. QUEBRADA ESCONDIDA 2	3.33	564.18	9.41	3.34	39.63	7.29	nd	nd	nd	0.49	13.56	172.69	nd	1.14
ASP-40: NAC. TERMAL SANTA MARIA 2	4.56	335.15	13.94	4.37	22.81	8.58	nd	nd	nd	nd	4.29	107.68	43.96	0.22
ASP-41: NAC. TERMAL PAILAS DE AGUA	5.80	443.23	6.69	2.08	11.88	5.76	nd	nd	nd	15.63	3.19	104.01	51.50	0.09
ASP-42: CATARATAS PAILAS	7.00	87.73	3.92	1.41	7.65	3.53	nd	nd	nd	nd	3.19	2.46	49.98	nd
ASP-43: NAC. TERMAL RIO SALTO	5.20	320.97	15.36	5.05	30.49	10.54	2.82	83.64	nd	nd	nd	nd	93.20	0.59
ASP-45: QUEBRADA PAILAS	6.95	181.37	8.91	3.57	15.59	6.45	nd	nd	nd	nd	3.24	33.48	68.63	0.30
ASP-46: QUEBRADA JARAMILLO 3	7.45	105.46	5.29	2.02	9.13	4.18	nd	nd	nd	nd	3.39	3.64	62.20	0.19
ASP-47: TOMA AGUA POTABLE PNRV 1	6.14	126.46	5.99	1.56	10.85	5.65	nd	nd	nd	nd	4.16	7.60	69.30	0.20

Aguas Superficiales - Campo Geotérmico Las Pailas													
Descripción	B(ppm)	H2S(ppm)	NH3	As V	As III	As Total	Zn	Cd	Pb	Cu	SiO2tot	S.T.D	Turbidez
ASP-21: QUEBRADA AZUFRALES PAILAS II	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.00	nd	nd	nd	40.50	86.50	0.25
ASP-22: QUEBRADA EL LLORADERO	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.00	56.50	126.50	2.25
ASP-23: NACIENTE 16	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	62.00	149.50	2.55
ASP-24: UNION QUEBRADA AZUFRALES	nd	nd	nd	8.40	nd	8.40	2.00	nd	nd	nd	74.50	216.50	0.45
ASP-25: QUEBRADA YUGO	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3.10	nd	nd	nd	54.33	129.00	0.59
ASP-26: NACIENTE GEMELA	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.90	nd	nd	nd	64.50	146.50	1.25
ASP-27: QUEBRADA YUGO ABAJO	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.10	nd	nd	1.17	53.00	121.33	1.80
ASP-33: NACIENTE HOTEL RV	nd	nd	nd	nd	nd	nd	7.30	nd	nd	nd	65.67	137.00	0.35
ASP-48: RIO NEGRO ABAJO	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	48.00	114.50	1.85
ASP-28: TERMAL DON CLAUDIO 1	0.34	1.02	nd	33.32	114.00	111.13	5.08	0.20	nd	4.24	nd	nd	nd
ASP-29: TERMAL DON CLAUDIO 2	0.33	4.81	nd	26.40	141.67	182.75	7.90	0.44	nd	3.30	nd	nd	nd
ASP-30: NAC. SANTA MARIA 1	0.11	9.21	nd	1.40	62.00	141.01	2.53	0.10	nd	nd	nd	nd	nd
ASP-31: NAC. TERM. AZUFRALES ARRIBA	0.19	1.02	nd	2.70	82.50	133.16	1.27	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ASP-34: NAC. TERM. AZUFRALES PAILAS 2	0.14	3.52	nd	44.15	86.37	132.70	8.78	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ASP-35: NAC. TERM. RIO NEGRO 1	0.12	8.03	nd	3.30	61.80	67.57	4.43	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ASP-36: NAC. TERM. RIO NEGRO 2	0.43	7.50	nd	3.20	56.75	45.11	4.73	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ASP-37: NAC. QUEBRADA JARAMILLO	nd	nd	nd	nd	60.00	162.00	35.85	nd	nd	3.48	nd	nd	nd
ASP-38: NAC. QUEBRADA ESCONDIDA 1	0.15	nd	nd	nd	71.00	360.00	7.00	nd	nd	1.13	nd	nd	nd
ASP-39: NAC. QUEBRADA ESCONDIDA 2	0.13	nd	nd	nd	72.00	nd	7.97	nd	nd	1.05	nd	nd	nd
ASP-40: NAC. TERMAL SANTA MARIA 2	nd	9.72	nd	4.60	84.00	nd	2.50	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ASP-41: NAC. TERMAL PAILAS DE AGUA	0.22	nd	nd	nd	52.00	96.00	11.90	nd	nd	3.67	nd	nd	nd
ASP-42: CATARATAS PAILAS	0.12	nd	nd	nd	37.00	53.00	21.43	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ASP-43: NAC. TERMAL RIO SALTO	nd	1.53	nd	4.15	53.15	55.24	2.57	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ASP-45: QUEBRADA PAILAS	0.10	nd	nd	nd	75.00	200.00	1.33	nd	nd	1.10	nd	nd	nd
ASP-46: QUEBRADA JARAMILLO 3	nd	nd	nd	nd	48.00	nd	2.25	nd	nd	2.56	nd	nd	nd
ASP-47: TOMA AGUA POTABLE PNRV 1	0.10	nd	nd	nd	51.50	98.00	1.47	nd	nd	2.10	nd	nd	nd

Medida U2P N°28 Fauna, distorsión del comportamiento por modificación del hábitat.

a) Rescates de fauna

Los grupos taxonómicos a rescatar son: aves, mamíferos, reptiles y anfibios. Esta actividad se realiza en tres etapas que son: previo al aprovechamiento forestal, durante el aprovechamiento forestal y durante movimientos de tierra y escombros.

Anfibios y Reptiles

Se realizó una búsqueda intensiva de los individuos en vegetación, hojarasca, huecos en troncos y troncos caídos que son hábitat y escondite para muchas especies y se procede con la captura para ser removidos a sitios seguros.

Las especies como lagartijas y colúbridos consideradas de menor riesgo para la seguridad de los trabajadores, son liberadas en sitios previamente definidos y evaluados. Las serpientes venenosas son capturadas y trasladadas a sitios profundos del bosque primario intervenido, los cuales son lugares lejanos a los sitios de obra, esto por razones de seguridad tanto para pobladores locales como trabajadores del Proyecto.

Para la manipulación y búsqueda de especies peligrosas como serpientes venenosas se utilizan ganchos, pinzas herpetológicas y bolsas de tela, es importante tener en cuenta el peligro que representa esta labor, por lo tanto, el uso de botas culebreras es indispensable.

Para la manipulación principalmente de anfibios es necesario utilizar guantes de látex y cambiarlos cada vez que se maneje un individuo, ya que algunos patógenos peligrosos o secreciones tóxicas de la piel pueden ser transferidos fácilmente de un animal a otro. En caso de encontrar algún individuo con algún tipo de lesión se procede a realizar una breve consulta al Médico Veterinario del Centro de Rescate para valorar la situación y de ser una lesión que amerite revisión médica será llevado al Centro de Rescate correspondiente.

Mamíferos

Para los rescates de mamíferos se realizó una búsqueda de huellas y otros indicios, se revisan madrigueras y comederos con el fin de identificar sitios prioritarios de atención para las etapas de rescate. Debido a que los mamíferos son animales con mayor facilidad de desplazamiento se efectuará una intervención directa sobre los hábitats y así puedan migrar a áreas seguras, igualmente durante la etapa de corta. Los individuos que no puedan huir, o que se encuentren expuestos a algún riesgo o sufran alguna lesión que necesite atención médica son capturados manualmente y puestos en jaulas para ser transportados al centro de rescate.

Para la realización de estas labores se cuenta con equipo de protección como guantes de lona y cuero, cajas de madera y jaulas para un transporte adecuado.

Aves

Al igual que los mamíferos, las aves son un grupo con gran capacidad para huir ante cualquier disturbio. Se rescatan aquellas que resulten con algún golpe o herida durante alguna de las etapas y serán trasladadas al centro de rescate establecido por el Área de Biología.

Se realizó la búsqueda de nidos, los cuales se revisaron para saber si están siendo utilizados, abandonados o en proceso de elaboración. De encontrarse alguno en uso es removido a un sitio cercano y seguro, ya que existen probabilidades de que los padres localicen los pichones mediante el canto. En caso de que los padres no localicen el nido se considerará recoger los pichones y trasladarlos ya sea al Centro de Rescate o a las

instalaciones con que el área de Biología cuenta para vigilancia y atención a fauna rescatada.

Área para recuperación de fauna

Es un espacio diseñado para dar atención a fauna que lo requiera, ya sea por lesiones leves, vigilancia o como sitio de espera para realizar el traslado al centro de rescate. Este sitio se ubica dentro de las instalaciones del Proyecto, está equipado con jaulas, cajas de madera, baldes plásticos y cajas tipo terrarios para alojar reptiles principalmente y mamíferos pequeños.

Todos los animales que ingresen al sitio de cuarentena serán registrados en el formulario F02-CAP-UGA-03 “especies en sitio de cuarentena” y aquellos que ameriten traslado a algún centro de rescate serán registrados en el formulario F03-CAP-UGA-03 “registro de entrega de fauna a Centros de Rescate, Instituciones o albergues” como método de control y trazabilidad de los individuos.

Manejo clínico de especies

Se tiene un convenio con el Centro de Rescate las Pumas en Cañas para la atención clínica de los animales que lo requieran, principalmente animales heridos o con estado sanitario que no sea el óptimo. En este acuerdo se exponen las condiciones por parte de cada una de las partes para el tratamiento clínico de las especies (Figura 56).

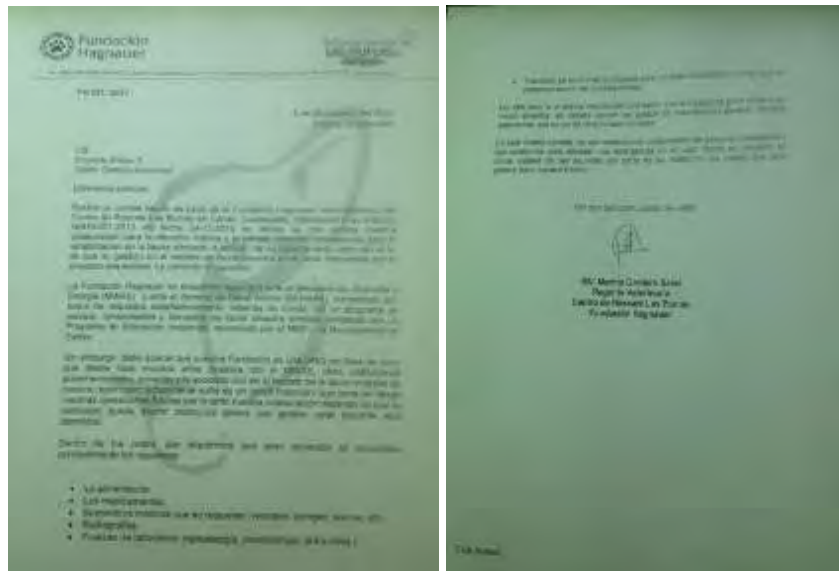


Figura 56. Nota emitida por el Centro de Rescate las Pumas donde exponen las condiciones para brindar el servicio médico solicitado.

Este acuerdo surge a raíz de las indicaciones incluidas en el documento “Protocolo de Rescate y Translocación de fauna en obras ICE 70.00.016.2014” en las que se menciona necesaria la búsqueda de algún centro de rescate que cuente con un médico veterinario (Figura 57).



Figura 57. Nota emitida por la Unidad de Biología donde se solicita al Centro de Rescate Las Pumas los servicios médicos veterinarios.

Rescates en sitios de obra

Se da por finalizada las actividades de rescate de fauna silvestre en sitios de obra.

En la siguiente figura se presentan las áreas liberadas lo que representa la finalización de los rescates de flora y fauna asociados a obras constructivas (Figura 58).



Figura 58. Sitios de obra en los que se da por finalizado el rescate de flora y fauna, Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II.

Rescates ocasionales de fauna

Para el periodo se reporta el rescate de 35 individuos pertenecientes a 15 especies distribuidas en nueve familias. Estos rescates se realizaron en diferentes sitios como lo son oficinas, transportes, centro de acopio y comedores, entre otros (Figura 59).

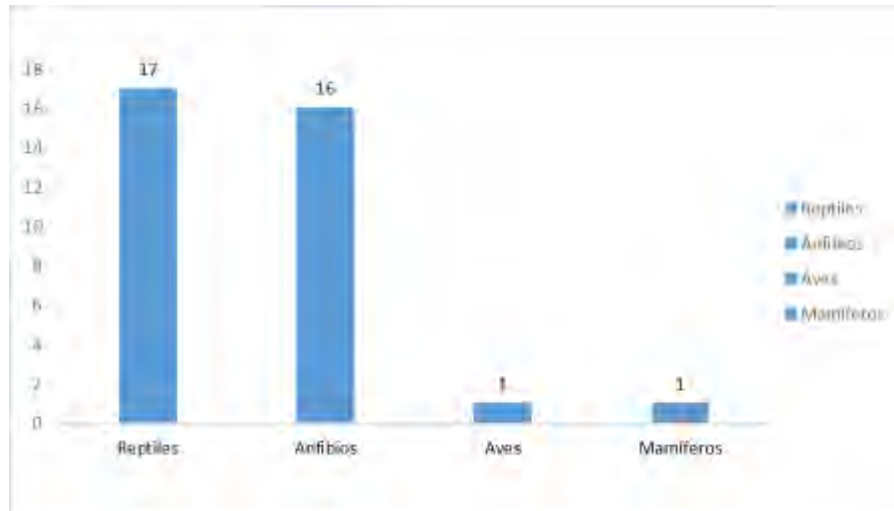


Figura 59. Cantidad de individuos por especie rescatados, III Trimestre 2018.

Los anfibios y reptiles son los grupos con más registro de rescates con un total de 16 para anfibios y 17 reptiles, en el caso de anfibios, la especie que registra más rescates es la rana *Lithobates forreri* con 14 individuos, en el caso de reptiles, la serpiente Bécquer registra cinco individuos que requirieron ser reubicados (Figura 60). Por otra parte, se atendieron rescates de serpientes como la Cascabel, la Toboba chinga, la zopilota, la sabanera, entre otras que requerían ser reubicadas a sitios seguros.



Figura 60. Rescates de serpiente de cascabel (*Crotalus simus*) Casa Máquinas Pailas II.

Traslados a Centros de Rescate

Durante el trimestre no se realizaron traslados de fauna a centros de rescate.

Monitoreos de fauna

Se detalla una breve descripción de los transectos utilizados para llevar a cabo los monitoreos de fauna silvestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles). Por lo tanto, en las medidas respectivas a monitoreo de fauna no se volverán a caracterizar los transectos.

Transecto 1: Charral

Zona abierta representada mayormente por charrales arbolados (Figura 61), florísticamente está compuesto en su mayoría por arbustos junto con árboles delgados dispersos de especies como guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), laurel (*Cordia alliodora*), guachipelín (*Diphyssa americana*), entre otras. Este transecto se caracteriza por la cercanía a una de las obras más grandes del Proyecto, Casa de Máquinas, por lo tanto, la presencia de vehículos y personas es muy común.



Figura 61. Transecto ubicado en zona de charral.

Transecto 2: Parche

Este transecto se localiza en un parche de bosque que resultó de la apertura de los caminos hacia los sitios de obra (Figura 62), predomina bosque secundario con presencia de árboles como níspero chicle (*Manilkara chicle*), guácimo molenillo (*Luehea speciosa*), guarumo (*Cecropia peltata*), peine de mico (*Apeiba tiborbou*), entre otras.



Figura 62. Transecto ubicado en zona de parche de bosque.

Transecto 3: Bosque

Este transecto se encuentra cerca de la línea que divide el Parque Nacional Rincón de la Vieja y el AP, por lo tanto, predomina un bosque maduro intervenido con presencia de árboles grandes (Figura 63).



Figura 63. Transecto ubicado en zona de bosque.

Transecto 4: El Yugo

Este transecto es exclusivo para el monitoreo de herpetofauna (Figura 64). Se trazó en sentido aguas abajo a lo largo de la quebrada el Yugo, la cual está constituida por vegetación menor como aráceas y bromélias como la piñuela pita (*Aechmea magdalenae*) y árboles riparios como jabillo (*Hura crepitans*), surá (*Terminalia oblonga*), tempisque (*Sideroxylon capiri*) y lorito (*Cojoba arborea*), entre otros.



Figura 64. Transecto ubicado en la Quebrada El Yugo.

Monitoreo de Herpetofauna

Reconocimiento por Encuentros Visuales (V.E.S. sus siglas en inglés).

La técnica consiste en caminar un área o hábitat en un tiempo predeterminado sistemáticamente. Se realizará recorridos diurnos y nocturnos para la búsqueda de individuos. Los recorridos diurnos se realizan en los transectos (T1, T2 y T3) en horario de 8:00 am a 3:00 pm, revisando cuidadosamente en troncos, hojarasca y debajo de piedras y cualquier otro sustrato (Figura 65).

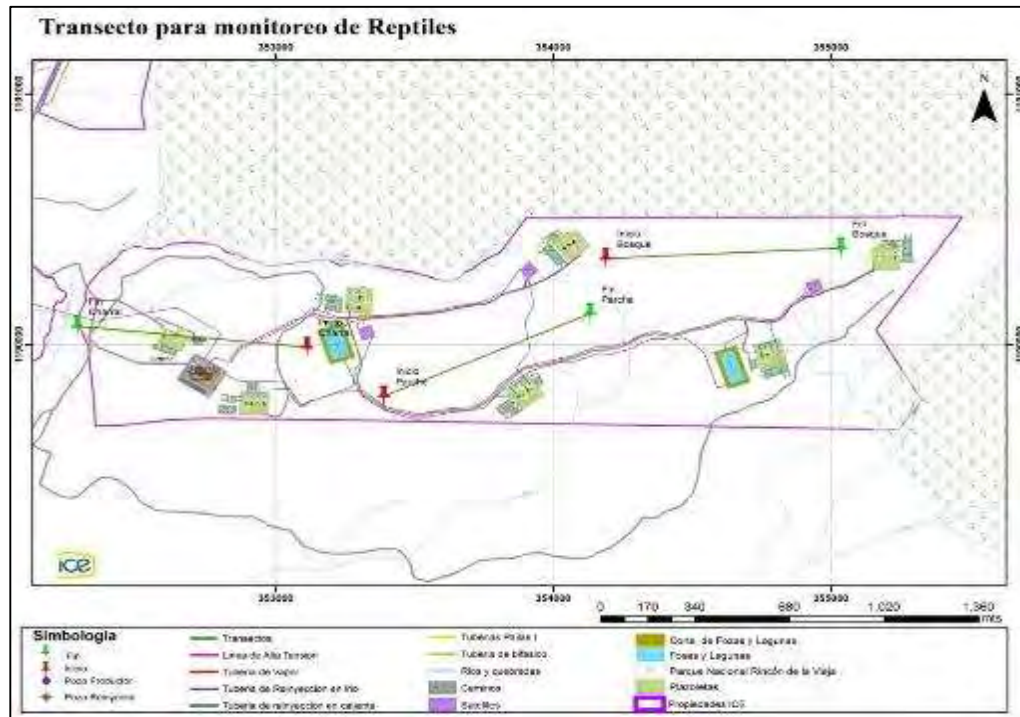


Figura 65. Ubicación de los transectos para el monitoreo de herpetofauna dentro del AP del PG Las Pailas Unidad II.

Para la búsqueda nocturna de herpetofauna se utiliza adicionalmente un transecto trazado paralelamente a la Quebrada El Yugo (Figura 66), se revisa 1 m a ambos lados del cauce de la quebrada, debajo de troncos y en hojarasca que son posibles escondites para anfibios y reptiles. La búsqueda inicia a las 18:00 y finalizará a las 21:00.

Para la identificación de los individuos se utilizan las guías de campo especializadas: Muñoz F, Dennis R. 2013. Anfibios y Reptiles de Costa Rica, Guía de bolsillo en inglés y español; Savage J. 2002. The Amphibians and Reptiles of Costa Rica; Kubicki B. 2007. Ranas de Vidrio de Costa Rica.

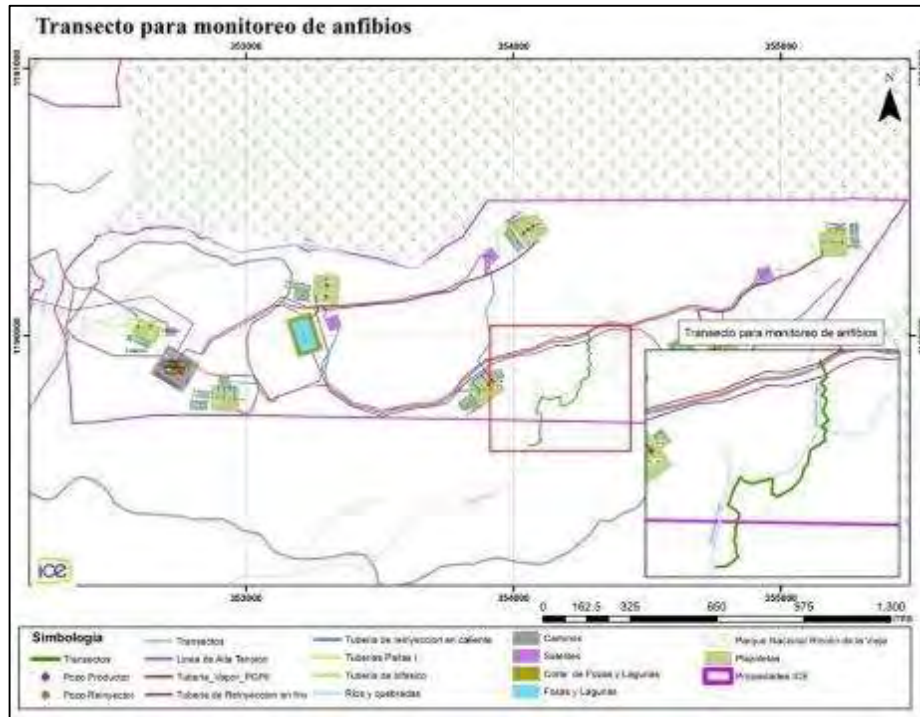


Figura 66. Transecto para el monitoreo nocturno de herpetofauna dentro del AP del PG Las Pailas Unidad II.

Se tiene un total de 79 individuos identificados distribuidos en 12 familias y 18 especies. Del total de individuos se registraron cantidades muy similares de anfibios y reptiles, superando este último a los anfibios por un individuo (Figura 67).

De los reptiles, la mayor cantidad de registros pertenecen al género *Norops* sp. (28 individuos) mientras que dentro de los anfibios la ranita túngara *Dendropsophus microcephalus* da como resultado 10 registros.



Figura 67. Registro de anfibios y reptiles durante monitoreo de herpetofauna. Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II. III trimestre 2018.

Durante el trimestre se registraron individuos en los cuatro sitios de monitoreo, siendo el transecto de la quebrada El Yugo el sitio con mayor avistamientos reportando un total de 44 (Figura 68). Este transecto es paralelo a la quebrada El Yugo que es un cuerpo de agua con vegetación en ambos márgenes y rocas expuestas. Este resultado se ha presentado a lo largo de los monitoreos de herpetofauna en el AP, lo cual es un dato bastante importante en cuando a la conservación de estos ecosistemas y su importancia para este grupo.

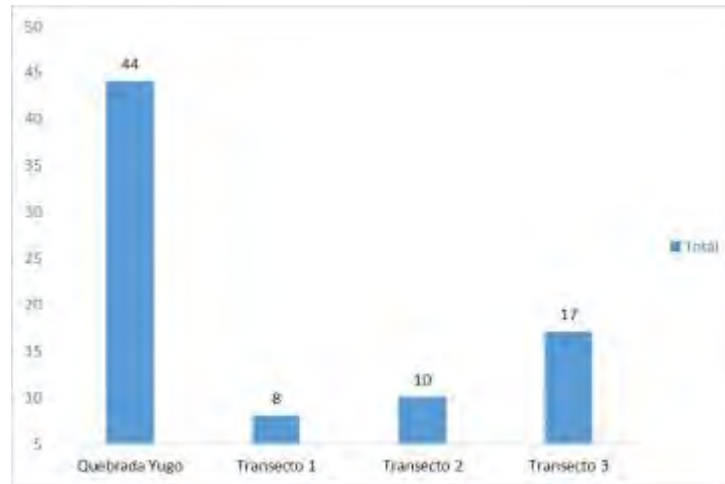


Figura 68. Cantidad de individuos registrados en los transectos de monitoreo, Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II. III Trimestre, 2018.

En general, la especie con mayor registros es la lagartija *Norops oxylophus*, que registra un total de 16 avistamientos esta especie es semiacuática que vive asociada a quebradas, es común observarlos en las piedras y la vegetación baja muy cercana al agua (Figura 69).



Figura 69. Observación de pareja de *N. oxylophus* en monitoreo nocturno Qb. Yugo, Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II, septiembre, 2018.

a) Capacitaciones herpetofauna.

Durante el periodo no se impartieron capacitaciones, sin embargo, se asistió a una charla externa brindada por el Centro de Rescates las Pumas cuyo objetivo es crear una serie de

pautas y recomendaciones relacionadas al rescate de fauna silvestre enfocada en el rescate de neonatos (Figura 70).



Figura 70. Charla sobre rescate de neonatos, septiembre 2018.

Por otra parte, el personal del C.S.R.G. realiza capacitación en el manejo y protección de fauna, esta actividad se detalla en la medida U2P N°1.

b) Diseño y Establecimiento de Rótulos de Señalización Vial y Reductores de Velocidad.

Se da por finalizada la construcción de los cinco reductores de velocidad, medida completada en el informe presentado en diciembre 2015. Durante el periodo no se efectuaron trabajos de mantenimiento, se tienen programados para octubre del presente año, sin embargo, se trabajó en el mejoramiento de los cabezales que se encuentran en los caminos del Proyecto. El objetivo es que estas estructuras sean visibles y contrasten con el medio, para ello se pintaron de color amarillo (pintura para tránsito) y se colocó cinta reflectiva (Figura 71).



Figura 71. Mejoras en cabezales.

c) Rótulos de velocidad máxima

Medida completada en el informe presentado en julio 2014 (Figura 72).



Figura 72. Rótulos de velocidad máxima instalados dentro del área del Proyecto.

Medida U2P N° 29. Ornitofauna y Mastofauna, Alteración del hábitat por eliminación de cobertura vegetal.

a) Monitoreo de aves

Las aves son un grupo muy fácil de monitorear debido a su canto y colores llamativos de algunas de ellas, sin embargo, existen recomendaciones que facilitan una mejor observación. La técnica que se utiliza para el monitoreo mensual de aves es la de puntos de conteo a lo largo de transectos de 900 m de longitud.

- **Conteo por puntos**

Dentro de los transectos se establecieron puntos de conteo que abarcan una superficie de 25 m de radio y separados 150 m uno de otro, marcados con cinta flamming color verde para establecer la ruta del mismo y para indicar que es el centro del punto (Figura 73). Esta técnica de muestreo consiste en registrar todas las especies de aves que se visualicen y/o

escuchen dentro del área mencionada anteriormente. Se deben contar todas las especies que se identifiquen en un lapso de 20 minutos, ya sea por observación directa o por canto y se debe evitar contar un mismo individuo más de una vez. Se deberá especificar si el ave se encontraba sobrevolando el punto de conteo o realizando alguna actividad que se considere relevante mencionar.

El muestreo de aves se realiza a lo largo de todo el año, ya que el tipo de ave y las actividades que realizan varía entre estaciones. La secuencia de visita de cada punto de conteo será diferente entre días de muestreo para poder detectar cambios en la actividad de las aves a lo largo del día. Los datos tomados en campo serán: fecha, localidad, coordenadas geográficas, número de visita, observador (es). En cada observación se anotará: especie, número de individuos, sexo (macho, hembra, juvenil), registro visual o auditivo.

La observación e identificación de las aves se realizó mediante el uso de equipo especializado como binoculares marca Bushnell Legend de 10X42 y cámara fotográfica Panasonic TS 1, y con las guías de campo The Birds of Costa Rica, R. Garrigues y R. Dean, 2007; Guía de Aves de Costa Rica, G. Stiles y A. Skutch, 2003.



Figura 73. Ubicación de los puntos de conteo para el monitoreo de aves en tres transectos dentro del AP del PG Las Pailas II.

Se han identificado un total de 284 individuos distribuidos en 49 especies de 26 familias en los tres meses correspondientes al III Trimestre del 2018. Importante mencionar que los resultados no incluyen el monitoreo del T3 a efectuarse en septiembre, ya que está programado para una fecha posterior a la elaboración de este informe. Asimismo, en julio no se pudo realizar en monitoreo en el T1 debido a las condiciones climáticas en el sitio.

Cuando se presentan las condiciones climáticas como las mencionadas anteriormente la observación de aves disminuye.

En la siguiente figura (Figura 74) se observa la cantidad de aves que se identificaron en cada sitio de monitoreo. Se observa que agosto registra la mayor cantidad de aves esto debido a que se reportan los resultados de los tres sitios de monitoreo. El Transecto 1 fue el sitio donde se observó la mayor cantidad de con un total de 134 de los 284 registros.

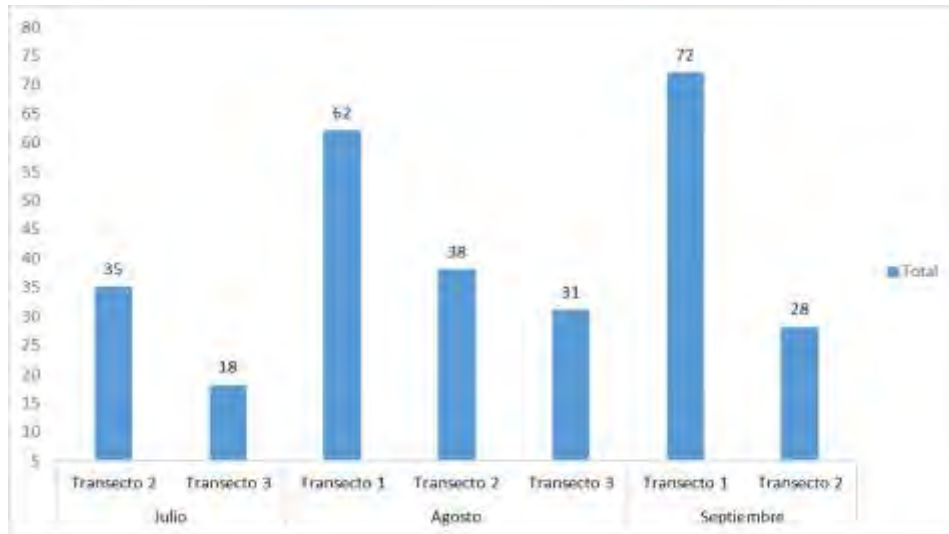


Figura 74. Registros del III trimestre del 2018 de cantidades de aves identificadas mediante puntos de conteo en transectos de monitoreo.

La especie con mayor avistamiento es el loro frentinaranja (*Eupsittula canicularis*) con 56 reportes, seguido por la lora (*Amazona albifrons*) con 26 registros, ambas especies pertenecen a familia (Psittacidae) que alberga a las loras, pericos y guacamayas.

En la Figura 75 se observa personal de biología realizando el monitoreo de aves.



Figura 75. Monitoreo de aves, agosto 2018.

En cuanto al estado de conservación de las aves, especies de la familia Psittacidae se encuentran dentro del Apéndice I de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre). En el caso de *A albifrons*, en nuestro país está considerada como especie con poblaciones amenazadas o reducidas y está protegida y regulada por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 32633-MINAE, sin embargo, Globalmente está catalogada por la UICN como especie de preocupación menor (LC).

b) Monitoreo de mamíferos

Mamíferos terrestres

▪ Transectos

Es una técnica de observación y registro de datos con resultados satisfactorios en la búsqueda de indicios de fauna, mediante recorridos es posible la observación directa de algún individuo y permite estimar la riqueza específica y la abundancia relativa.

Para el monitoreo, se realizan recorridos mensuales de las 08:00 horas a 15:00 en los tres transectos establecidos (Figura 76) en busca de cualquier tipo de indicio (huellas, heces, madrigueras, entre otros), ya que, muchas especies siguen cierto patrón de distribución y comportamiento en las áreas naturales y se perturban fácilmente con la presencia humana, por lo tanto, su observación directa es difícil. Adicionalmente, se realiza un recorrido nocturno en cada transecto que da inicio a las 18:00 y finaliza a las 21:00.

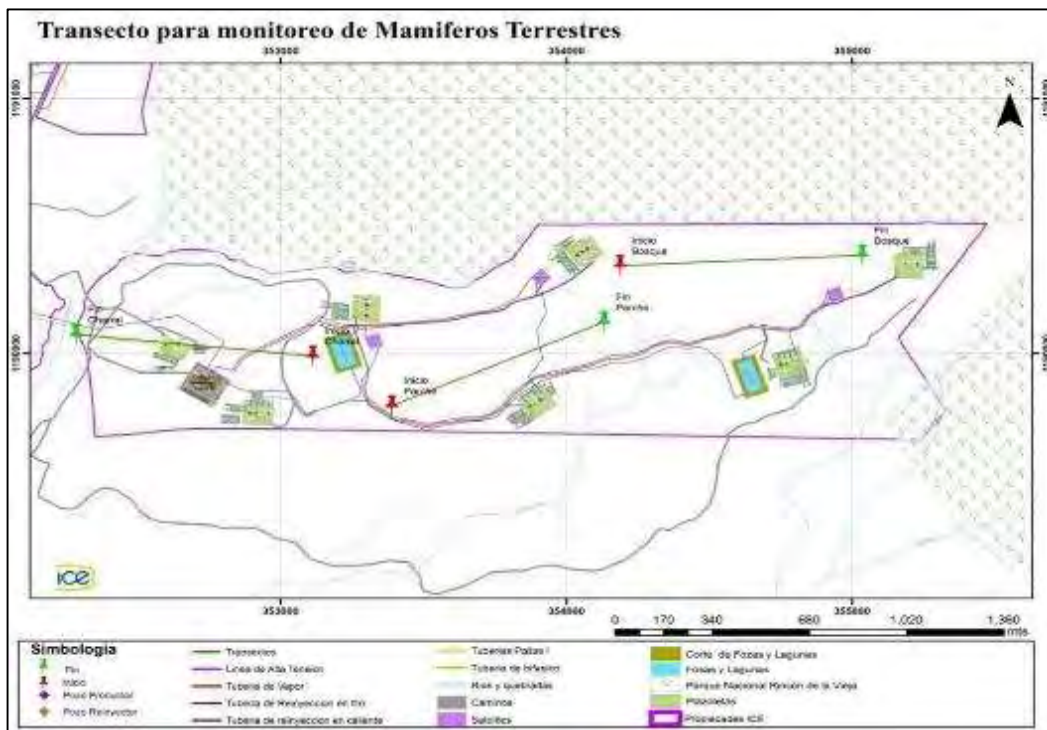


Figura 76. Transectos para el monitoreo de mamíferos terrestres.

- **Foto-trampeo**

El uso de cámaras trampa es una metodología efectiva de gran valor para realizar estudios de mamíferos medianos y grandes, ya que permite evidenciar el comportamiento que no pueden ser conocidos con otra metodología, tales como la actividad que realizaba el animal al ser fotografiado.

Se colocaron tres cámaras trampa marca Bushnell Trophy Cam 8 megapíxeles de visión nocturna en cada transecto, cada una con tarjeta de memoria 8GB Micro-SD con adaptador flash y cuatro pares de baterías alcalinas, estas se instalan en sitios donde se encuentren rastros de mamíferos, ya sea en los transectos y/o cerca de los sitios de obra (Figura 77).



Figura 77. Colocación de cámaras trampa monitoreo de mamíferos terrestres, julio, 2018.

Las cámaras se programaron para que trabajen las 24 horas del día durante 15 días consecutivos y para tomar una secuencia de tres fotos con intervalos de dos segundos a partir de la detección de movimiento. Cada una de las fotografías tiene la información de fecha y hora.

Para la seguridad del equipo se construyó una caja de protección para cada cámara, estas cajas disponen de una cadena de 2 m de largo y dos candados. Las cámaras se colocaron en los troncos de los árboles a una altura de 30 cm del suelo y se fijaron con la cadena. La altura de instalación puede variar dependiendo del objetivo a capturar (Figura 78).



Figura 78. Cámaras trampa utilizadas para el monitoreo de mamíferos.

Por el método de fototrampeo se identificó un total de 14 especies agrupadas en 12 familias, dentro de las cuales se tienen registros de tepezcuittle (*Cuniculus paca*), saíno (*Pecari tajacu*), Puma (*Puma concolor*), manigordo (*Leopardus pardalis*), danta (*Tapirus bairdii*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Tolomuco (*Eira barbara*) entre otras.

La danta es una especie de talla grande que se reporta constantemente en los sitios de monitoreo y alrededores del AP cerca de Parque Nacional Rincón de la Vieja. En lo que respecta a su estado de conservación, en nuestro país está considerada como especie en peligro de extinción y está protegida y regulada por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 32633-MINAE y Globalmente está catalogada por la UICN como especie de preocupación menor (LC) (Figura 79).



Figura 79. Registro de Danta (*T. bairdii*) en monitoreo de mamíferos mediante cámaras trampa. Septiembre, 2018.

Las especies medianas que se han identificado por medio de cámaras trampa permiten determinar que el Área de Proyecto dispone de hábitats o recursos que son utilizados por estos individuos, los cuales representan una importante función en el ecosistema y en la cadena trófica. Lo que corresponde a la familia Felidae, se registran dos especies: manigordo (*L. pardalis*) y puma (*P. concolor*).

El manigordo (Figura 80) es una especie de felino de tamaño mediano, más pequeño que el puma y se alimenta de mamíferos pequeños y aves. En lo que respecta a su estado de conservación, en nuestro país está considerada como especie con poblaciones en peligro de extinción y está protegida y regulada por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 32633-MINAE y globalmente está catalogada por la UICN como especie de preocupación menor (LC). Algunas de las amenazas que enfrenta esta especie (al igual que el resto de felinos) son la pérdida y fragmentación de hábitat, caza furtiva, comercio ilegal como mascota y pieles y la matanza en represalia por depredación. En general los mamíferos son un grupo que se ve fuertemente afectado por distintos procesos antrópicos.



Figura 80. Registro de Manigordo (*L. pardalis*) en monitoreo de mamíferos mediante cámaras trampa, octubre 2018.

Por otra parte, el puma es un felino carnívoro de talla grande que se alimenta de gran variedad de animales, siendo el venado cola blanca (*O. virginianus*) una de sus principales presas. Caza silenciosamente otras especies como zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), mono congo (*Alouatta palliata*), mono colorado (*Ateles geoffroyi*), mono carablanca (*Cebus imitator*), puercoespín (*Sphiggurus mexicanus*), guatusa (*Dasyprocta punctata*), rata de monte (*Proechimys semispinosus*), etc (Figura 81). En lo que respecta a su estado de conservación, en nuestro país está considerada como especie con poblaciones en peligro de extinción y está protegida y regulada por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 32633-MINAE y globalmente está catalogada por la UICN como especie de preocupación menor (LC).



Figura 81. Registro de puma (*P. concolor*) en monitoreo de mamíferos mediante cámaras trampa, septiembre 2018.

1.9.2 Encuentros visuales.

Por el método de encuentros visuales se registran 35 individuos pertenecientes a cinco especies. De las especies que se registraron están dos especies de primates el mono araña

(*Ateles geoffroyi*) y el mono congo (*Alouatta palliata*) (Figura 82), este último registra los mayores avistamientos.

En nuestro país el mono araña y el mono congo están considerados en peligro de extinción y protegidos y regulados por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 32633-MINAE. Asimismo, están incluidos en el Apéndice I del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). En el Apéndice I de CITES se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

De las tres especies, el mono araña es la única que está catalogada por la UICN como especie en peligro de extinción.



Figura 82. Avistamientos de monos congo y mono araña observados durante monitoreos diurno, III trimestre 2018.

Ratones

▪ **Trampas Sherman**

Para el monitoreo de ratones se utilizaron trampas plegables Sherman. Estas trampas son cajas de forma rectangular, livianas, plegadizas y de aluminio o lámina galvanizada. En el centro de la base del piso tienen una lámina que al presionarse acciona un sistema de resorte que cierra la puerta de entrada de la trampa, de manera que el animal queda atrapado sin sufrir daños.

Mensualmente se colocan 10 trampas en cada uno de los transectos de monitoreo y se trata de abarcar los diferentes microhábitats. Las trampas trabajan cuatro noches y se revisan todos los días en la mañana. En esta revisión se retiran los individuos capturados, se cambia el cebo y se coloca la trampa nuevamente en el mismo sitio. Si se captura una especie distinta de la que se buscaba (anfibio, ave, etc.) se procede cuidadosamente a liberarlo en el mismo sitio de captura y luego volver a colocar la trampa, si ésta está sucia por orina o excretas, se procede a colocarla en una bolsa para lavarla y colocarla posteriormente.



Figura 83. Colocación de trampas Sherman en diferentes hábitats dentro de los transectos de monitoreo.

Durante el trimestre, se han efectuado dos monitoreos en los cuales se realizó la captura de un único individuo de la especie *Sigmodon hirsutus* en el transecto 1, donde predominan charrales con árboles dispersos. Para septiembre el monitoreo se tiene programado en fechas posteriores a la entrega de este informe.

La mayoría de los ratones que se han capturado se han hecho en el transecto 1. Según la literatura, la presencia de ratones es común en pastizales con presencia de arbustos y en áreas agrícolas. El ratón *S. hirsutus* (especie más abundante) es principalmente activo durante el día, se alimenta de hongos, algunas semillas e insectos.

Mamíferos voladores

Los murciélagos son un grupo de mamíferos de hábitos nocturnos, salen de sus refugios al atardecer y recorren el bosque en busca de alimento, parejas, entre otros y regresan a sus refugios antes del amanecer, donde permanecerán descansando todo el día. Por lo anterior, la captura de estos individuos es nocturna.

▪ **Redes de Nieblas**

La mejor forma de capturar murciélagos es mediante redes de niebla, las cuales se colocan de manera sistemática, paralelas a fuentes de agua, transversal a los accesos, en áreas abiertas y en las entradas de las cuevas o parches de bosque.

Se utilizaron redes de niebla de 2,6 x 12m en poliéster negro, maya de 38mm en cuatro niveles. Se colocan en sitios ubicados en los accesos a los sitios de obra o en áreas

cercanas a las obras, las redes están activas desde las 18:00 a las 21:00 horas, con una frecuencia de muestreo de dos redes por sitio una noche al mes, lo que da como resultado dos noches de muestreos con un total de 4 redes bimensuales. Durante la captura de murciélagos, se conoce que los mejores rendimientos se obtienen en condiciones de luz tenue y en ausencia de vientos, lluvias, neblina y otros fenómenos que delatan con mayor facilidad la presencia de las redes.

Cada individuo capturado por la red es retirado, colocado en bolsas de tela respirable y posteriormente identificado a nivel de especie, además, se registraron datos como: sexo, peso, medida del antebrazo y medida de la tibia para posteriormente ser liberado. Todos los individuos son marcados con esmalte para uñas para controlar las recapturas.

Para la identificación de este grupo se utilizó la clave dicotómica de Timm R, La Val R y Rodríguez B. 1999. Clave de Campo para los Murciélagos de Costa Rica y la guía de campo Murciélagos de Costa Rica / Costa Rica Bats (English and Spanish Edition) de R LaVal, B Rodriguez.

Se efectuaron tres monitoreos en el cual se identificó un total de 74 individuos pertenecientes a siete especies de una única familia. En la siguiente figura (Figura 84) se muestra la captura del murciélago (*Artibeus jamaicensis*). Este murciélago es una de las especies grandes que hay en Costa Rica y su figura es regordete, se alimenta generalmente de frutos, polen e insectos, algunas características distintivas son sus rayas faciales, pero en algunas ocasiones no están tan marcadas y su hocico es corto y ancho.



Figura 84. Captura del murciélago (*A. jamaicensis*), septiembre, 2018.

Por otra parte, se ha venido trabajando en el registro de especies florísticas en el Campo Geotérmico Las Pailas (árboles, arbustos, hierbas, palmas, bejucos-lianas, epífitas, acuáticas, helechos), las cuales han sido integradas a la base de datos de composición florística, así como al registro fotográfico de las mismas.

Se efectúan recorridos dentro del área de Campo Geotérmico (incluye Pailas I y Pailas II), durante los cuales, se realiza una identificación taxonómica de campo (*ad líbitum*), asociada al registro por escrito de cada una de las especies encontradas y la descripción de la asociación vegetal existente. Hasta le fecha, mediante este proceso se han registrado un total de 540 especies florísticas, correspondientes a diferentes hábitos, principalmente

árboles, hierbas, arbustos y bejucos-lianas (Figura 85). Cabe destacar que para el presente periodo de informe no se registraron nuevas especies de flora.



Figura 85. Cantidad de especies florísticas según tipo de hábito registradas en el Campo Geotérmico Las Pailas, septiembre 2018.

Medida U2P N°30. Ornitofauna y Mastofauna, cambios en la diversidad.

1. Rutas de Paso de Fauna en los Caminos y Tuberías dentro del AP

a) Rutas de pasos de fauna en caminos

Con el objetivo de identificar zonas de paso de fauna terrestre se recolectó información desde octubre del 2013 hasta abril del 2014 mediante la búsqueda directa de los individuos, búsqueda intensiva de huellas entre otros indicios y mediante la instalación de cámaras trampa (Figura 86).

A partir de estas observaciones se lograron determinar pasos de algunos mamíferos como pizote (*N. narica*), danta (*Tapirus bairdii*), saíno (*P. tajacu*), venado (*O. virginianus*), tepezcuintle (*C. paca*) y puma (*P. concolor*).



Figura 86. Indicios de fauna encontrados para determinar rutas de paso de mamíferos terrestres.

Con la información obtenida de los avistamientos de mamíferos, se establecieron los sitios para la ubicación de los rótulos de señalización vial de 25 KPH (medida 28, incluida en el informe “Diseño y Establecimiento de Rótulos de Señalización Vial y Reductores de Velocidad”).

Pasos subterráneos para fauna.

Se da por finalizada la construcción de los pasos subterráneos para fauna dentro del Área de Proyecto en el tramo que comunica la PL-16 con la PL-13 y el segundo paso se ubica cerca de la quebrada el Yugo (Figura 87). Estos túneles son un medio de mitigación de los impactos de las carreteras los cuales comunican parches de bosque secundario que se encuentran en el borde del camino.

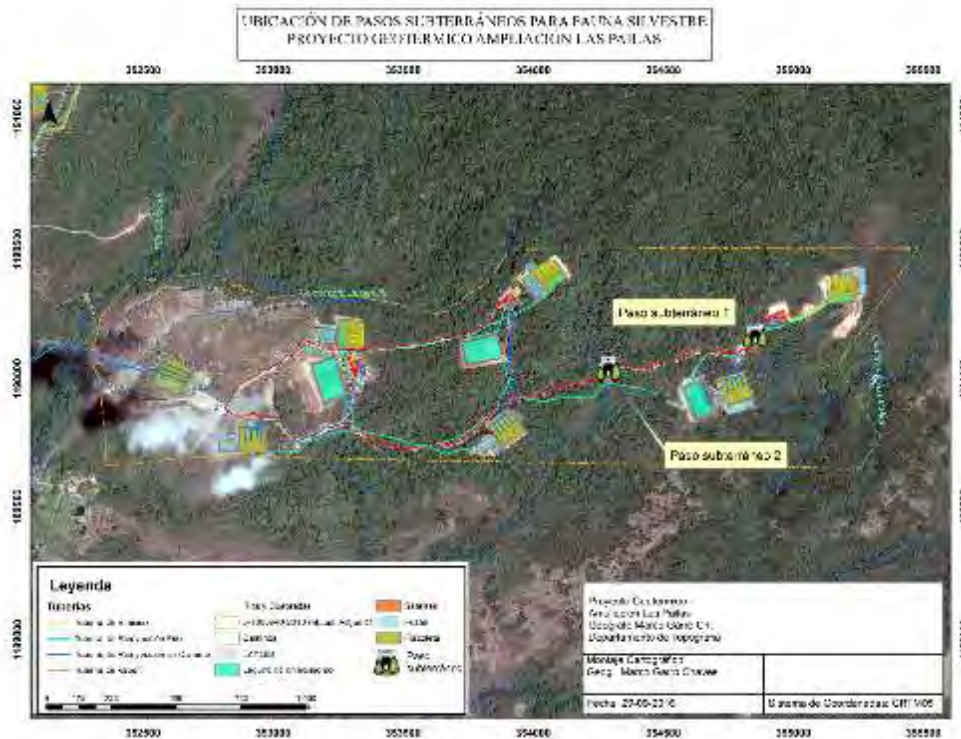


Figura 87. Ubicación de los pasos subterráneos dentro del Proyecto.

La construcción de estas estructuras viene a minimizar el impacto de la carretera en fauna. Algunos de estos impactos son el efecto barrera, el cual restringe el movimiento (permeabilidad) y conectividad de las poblaciones; daños y mortalidad a la fauna (heridos o atropellados) provocando impactos significativos en las poblaciones de las especies.

Actualmente se realiza el monitoreo de la efectividad de ambos pasos mediante el uso de cámaras trampa y búsqueda de huellas en la entrada de los túneles. No existe un plan de monitoreo como tal, pero se trata de mantener las cámaras activas por 15 días mínimo y se programan en modo cámara y modo video.

Resultados

En el trimestre se registran siete especies haciendo uso de ambos pasos subterráneos. La especie que más se registra en ambos pasos es el tepezcuintle (*C. paca*). En agosto, se registra un manigordo haciendo uso del paso ubicado cerca del satélite (Figura 88) lo cual es un dato muy importante debido a que son mamíferos vulnerables ante cualquier impacto antropogénico. En la Figura 89 se observa un conejo haciendo uso del paso subterráneo ubicado adyacente a la Qb. Yugo.



Figura 88. Evidencia de un manigordo (*L. pardalis*) utilizando el paso subterráneo N°1, agosto 2018.



Figura 89. Evidencia de un conejo de monte (*Silvilagus floridanus*) utilizando el paso subterráneo N°2 Yugo, julio 2018.

La respuesta de la fauna ha sido satisfactoria, desde que iniciaron los monitoreos de efectividad de los pasos subterráneos se han obtenido registros de especies utilizando ambas estructuras. A la fecha, se llevan registradas 12 especies de mamíferos y dos especies de reptiles, algunos mamíferos son: el manigordo (*L. pardalis*), el zorro de cuatro ojos (*Philander opossum*), el zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), tepezcuintles (*C. paca*) y conejo de monte (*S. floridanus*). En la siguiente figura (Figura 90) se registra parte de las

especies mencionadas, donde se observa que los pasos son utilizados por madres y sus crías.



Figura 90. Pasos subterráneos utilizados por una pareja de tepezcuintles y una zorra de cuatro ojos cargando a sus crías.

b) Rutas de paso de fauna arborícola.

A partir de octubre del 2013 se realizaron recorridos para determinar rutas de paso de fauna arborícola. El resultado fueron tropas de tres especies de monos como: mono carablanca (*C. imitator*), mono araña (*A. geoffroyi*) y mono congo (*A. palliata*).

Para mantener la conectividad en estos sitios identificados, se han realizado diferentes estrategias. Se procuró mantener la conectividad evitando cortar algunos de los árboles fundamentales para el paso natural de fauna y se diseñaron y colocaron puentes o pasos aéreos en los sitios identificados. En septiembre del 2017 se da por finalizada la construcción de los puentes aéreos con un total de 10 estructuras tanto dentro del Área de Proyecto como en las áreas de influencia directa. Actualmente se realiza el monitoreo de la efectividad de los puentes mediante el uso de cámaras trampa y observación directa. A la fecha los resultados han sido satisfactorios (Figura 91).



Figura 91. Ubicación de pasos aéreos para fauna.

Monitoreo

El monitoreo de los pasos aéreos consiste en realizar recorridos por los sitios donde se ubica cada estructura, además, se consulta al personal que labora cerca de estos sitios si han observado presencia de monos o algún tipo de fauna utilizando los pasos y adicionalmente se colocan cámaras trampa en uno de los árboles que sujetan dichas estructuras.

Para el trimestre no se reportaron avistamientos de animales utilizando los pasos. La cámara trampa que se colocó tuvo una falla técnica lo que provocó que se mantuviera desactivada durante el monitoreo. Actualmente hay una cámara instalada en uno de los pasos aéreos, sin embargo, para el reporte de este informe no se pudo hacer la revisión de fotografías, para el próximo informe se incluirá la información correspondiente.

2. Rotulación en vías de accesos.

a) Rótulos de Prevención de fauna en la vía.

Medida completada en el informe presentado en julio 2014 donde se mencionan los detalles de los trabajos (Figura 92).



Figura 92. Colocación de rótulos preventivos sobre la presencia de fauna en la vía Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II.

3. Fauna atropellada.

Durante el trimestre no se reportan animales atropellados.

Medida U2P N° 31. Ornitofauna y Mastofauna, modificación de hábitos alimenticios.

Monitoreo del efecto del ruido.

El objetivo de este monitoreo es generar información sobre cómo el ruido producto de las obras constructivas del Proyecto influye en la presencia y abundancia de las especies de aves y mamíferos que ocurren en los alrededores de las obras (Figura 93). Bimensualmente se realizan las mediciones de ruido en conjunto con el monitoreo de aves, además, se realiza monitoreo de mamíferos terrestres mediante recorridos diurnos, nocturnos y fototrampeo.



Figura 93. Mediciones de ruido efectuadas dentro del Proyecto, septiembre 2018.

Resultados

Julio

En la Figura 94 se presentan los promedios de las mediciones de ruido efectuadas en julio. Se observa que únicamente dos sitios pudieron ser evaluados, no se pudieron tomar datos del T1 debido a las lluvias durante el día de monitoreo.

En general, se observa que en el T2 los datos oscilan entre los 38 dB y los 60 dB. Este sitio de monitoreo presenta datos similares en las campañas de monitoreo donde sus resultados están influenciados por la hora en que se tomen los datos; y a su vez la hora está relacionada al incremento de vehículos que circulan dentro del Proyecto.

Por otra parte, el T3 registra datos muy similares los cuales se van incrementando conforme se acercan al PC7 donde el ruido que se percibe es por el fuerte viento.

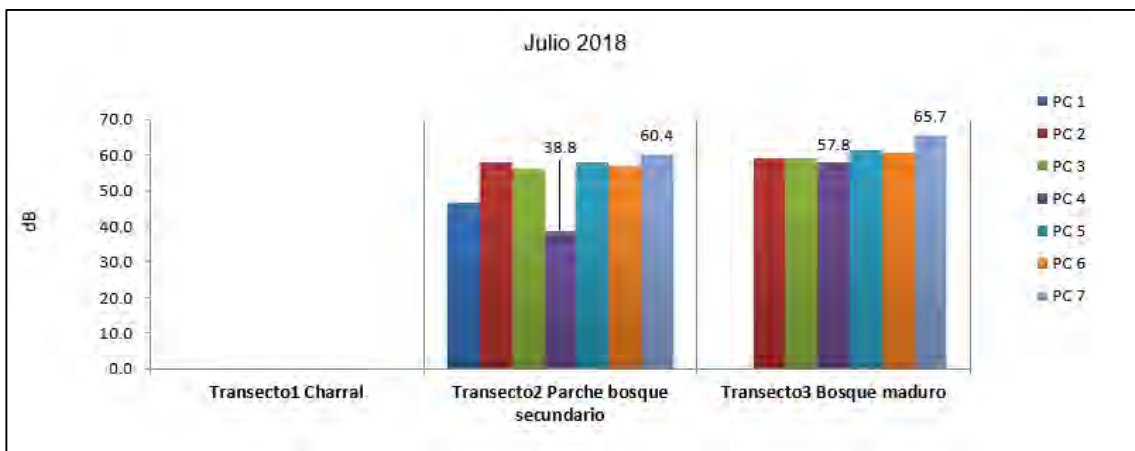


Figura 94. Medición de los niveles de ruido en puntos de conteo para monitoreo de aves durante julio 2018.

Septiembre

En el monitoreo efectuado en septiembre se presentan los datos de los sitios T1 y T2 ya que el monitoreo del T3 se efectúa posterior a la entrega de este informe (Figura 95).

En general, se observa que los valores promedio altos son similares en ambos transectos los cuales están dentro de los habitual. En el T1 los valores oscilan entre los 39 dB y los 60 dB y el T2 entre los 38 dB y los 59 dB.

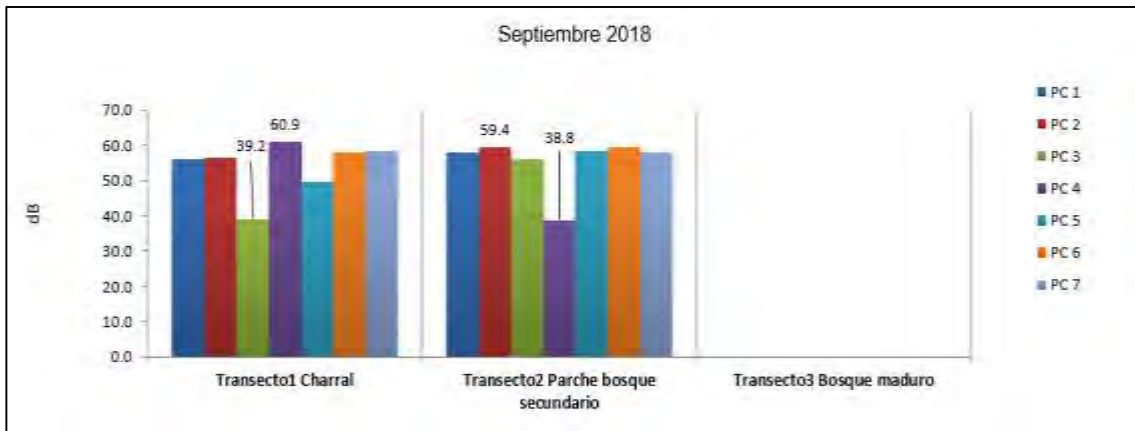


Figura 95. Medición de los niveles de ruido en puntos de conteo para monitoreo de aves durante septiembre 2018.

Rótulos Informativos

Medida completada en el informe presentado en septiembre 2014 donde se mencionan los detalles de los trabajos (Figura 96).



Figura 96. Rótulos instalados en el Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II.

El Plan de manejo integral de Residuos Sólidos establece una metodología que no permite prácticas que propicien el acceso de fauna silvestre a los residuos sólidos ordinarios. Durante el periodo, se impartieron dos charlas de inducción a tres nuevos colaboradores ICE y dos charlas de inducción a dos nuevos contratistas donde se les indica esa prohibición al personal tanto de la institución como contratistas.

Asimismo, para evitar que los residuos orgánicos que no pueden ser aprovechados en la Planta de Compostaje sean extraídos por los animales silvestres, se cubren con una capa de tierra en el relleno sanitario con el que cuenta el Proyecto (Figura 97).



Figura 97. Vertido de residuos orgánicos en Relleno Sanitario del PG Las Pailas.

El relleno Sanitario con el que cuenta el Proyecto tiene el aval del Ministerio de salud mediante una nota emitida por personeros de dicha institución (Figura 98) y además cuenta con suelos impermeabilizados y los lixiviados producidos son enviados a una planta de tratamiento de aguas residuales.



Figura 98. Nota del Ministerio de Salud sobre Relleno Sanitario del PG Las Pailas.

Para evitar el contacto de la fauna Silvestre con los residuos orgánicos principalmente también se cambió el sarán de la planta de compostaje que se encontraba bastante dañado el cual permitía el fácil acceso de animales al sitio (Figura 99).



Figura 99. Sarán en Planta de Compostaje para evitar ingreso de fauna silvestre.

Medida U2P N°32 Ornitofauna y Mastofauna, mortalidad de aves y mamíferos por electrocución.

Monitoreo de la eventual afectación de la Línea de Transmisión (LT) a la migración de aves en el AP.

Instalación de dispersores para aves

Los dispersores de aves son dispositivos en forma de espiral con colores llamativos, su función es permitirles a las aves esquivar la estructura eléctrica. Con esto se pretende evitar la muerte por colisión de aves tanto migratorias como residentes que se han identificado en los alrededores de la Línea de Transmisión (Figura 100).

Se da por finalizada la instalación de los dispersores en la Línea de Transmisión.



Figura 100. Dispersores para aves instalados en LT.

Una vez construida la Línea de Transmisión y colocados los dispersores de aves, se realizan recorridos bisemanales a largo de la ruta de la LT para detectar la presencia de aves que hayan colisionado con el tendido eléctrico. A la fecha no se han identificado aves lesionadas o muertas debajo de la Línea (Figura 101).



Figura 101. Recorridos en ruta de la Línea de Transmisión, agosto 2018.

Monitoreo de la eventual afectación de la Línea de Distribución (LD) en la fauna arborícola.

Se da por concluida la colocación de láminas antiescalamiento en los anclajes de los postes de la Línea de Distribución del Proyecto. Estas estructuras se colocaron en todos los anclajes de los postes de la LD dentro del Área de Proyecto y las líneas eléctricas en la carretera principal al Proyecto y hacia el PNRV.

Las láminas antiescalamiento (Figura 102) son dispositivos creados para evitar que la fauna silvestre escale a través de los anclajes de los postes y así minimizar la muerte por electrocución de mamíferos arborícolas, por ejemplo: zorros, martillas, osos perezosos, osos hormigueros, entre otros.



Figura 102. Láminas antiescalamiento.

Medida U2P N°33. Herpetofauna, Ornitofauna, Mastofauna e Insectos, afectación por luminarias.

Monitoreo del efecto de las luminarias

El objetivo de este monitoreo es determinar las repercusiones o el efecto por la utilización de luz artificial a los insectos en el Proyecto Geotérmico Las Pailas II, además se pretende determinar e identificar si existe alguna especie o grupo mayormente atraído por las fuentes artificiales de luz en el PG Pailas II, específicamente en la Casa de Máquinas, recabar datos de diversidad y abundancia de insectos para determinar si sus poblaciones están siendo impactadas por el tipo de iluminación utilizada en el AP.

El monitoreo inicia a las 18:00 y concluye a las 21:00, se coloca una manta blanca de 2x2 m con un sistema de luces que consta de: una extensión de dos bombillos de 20 watts que reciben corriente mediante un inversor de corriente eléctrica y dos baterías de 7 amperios para un monitoreo de aproximadamente 4 horas, la manta se revisa cada 15 minutos y se identifican los individuos a nivel de orden para determinar abundancia de grupos que son atraídos por las luces y a nivel de familia de ser posible, para determinar si alguna especie o familia está siendo mayormente afectada (Figura 103).



Figura 103. Recolecta de insectos atraídos por las luces artificiales instaladas en los alrededores de la Casa de Máquinas. Septiembre, 2018.

Resultados Casa de Máquinas Pailas II

Se efectuó un monitoreo de insectos en julio y septiembre. En general, la presencia de insectos fue baja y se registran pocos individuos de los órdenes Orthoptera, coleoptera, diptera y hemiptera.

En la siguiente figura (Figura 104) se observan algunos ejemplares atraídos por el sistema de luces artificiales utilizados para el monitoreo del efecto de luces en los alrededores de la Casa de Máquinas.

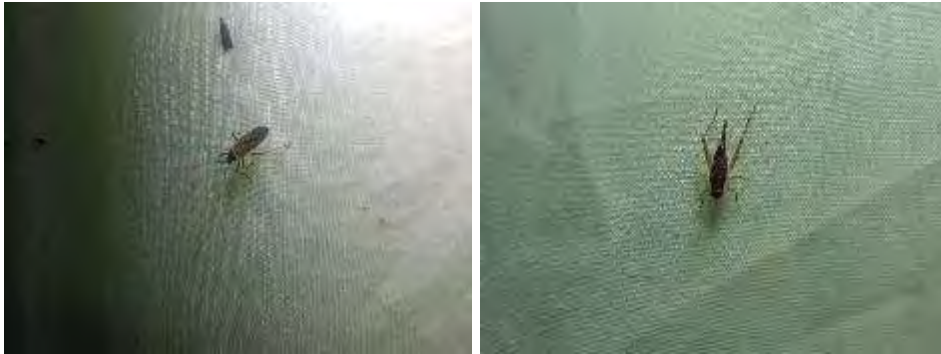


Figura 104. Insectos atraídos por las luces artificiales implementadas para el monitoreo. Ordenes: Hemiptera y Orthoptera. Julio, 2018.

Medida U2P N°34 Patrimonio, sitios arqueológicos.

Supervisión movimientos de tierra.

Tanque ICE

El miércoles 18 de julio se realizó una supervisión de movimientos de tierra en un área donde se va a instalar un tanque de agua, la obra se denomina Tanque ICE. La visita se realizó con el señor Wilbert Barboza Vega, encargado del movimiento de tierra. Previo al movimiento se realizó un recorrido superficial para valorar el terreno de aproximadamente 36 m². En este proceso no se identificó material arqueológico, así como tampoco afectación al patrimonio arqueológico durante el movimiento de tierra.

Tanque Curubandé

El mismo día 18 de julio se valora el terreno donde se va a instalar el tanque Curubandé, no obstante, solamente se realiza el recorrido del terreno alrededor de 100 m². En este terreno se identificó cantos subangulares ubicados de forma azarosa, sin ningún patrón, además no se identificó material cerámico o lítico asociado. Con base en esta valoración se recomienda solamente una supervisión de movimiento de tierra.

Excavación de Canal

Entre los tanques ICE y Curubandé se supervisa durante los días 19 hasta el 27 de julio el movimiento de tierra en el canal, una obra que comprendió 1 metro de ancho por un metro de profundidad aproximadamente. En este proceso se constató que no hubo afectación del patrimonio arqueológico. Esta obra se mantiene en proceso, Figura 105.



Figura 105. Excavación de canal para tubería del Acueducto Curubandé, PG Pailas II.

Tareas de divulgación sobre el patrimonio arqueológico en comunidades del área de influencia del P.G. Pailas II.

El 18 de julio se visita la comunidad Santa María donde se brindó una charla a 7 personas miembros de la asociación de desarrollo. La charla cumplió con el propósito de dar a conocer que es la arqueología, la metodología empleada en campos geotérmicos y los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas en el Proyecto Geotérmico Pailas II. Dicha actividad se orienta a las tareas de divulgación y proyección social del patrimonio arqueológico del Proyecto Geotérmico Pailas II, esto con el fin de fomentar la identidad histórica cultural indígena en las comunidades del área de influencia (Figura 106).



Figura 106. Charla de arqueología, Comunidad Santa María.

Medida U2P N° 35. Componente escombreras.

Durante el periodo se colocaron los troncos de árboles en la superficie de la Escombrera conformando con ellos una barrera alrededor de la misma para posteriormente depositar tierra negra e impedir que esta se erosione y también restringir el paso de vehículos y maquinaria a la zona donde se encuentren sembrados árboles.



Figura 107. Colocación de troncos en la superficie de la Escombrera Pailas I.

Posterior al acomodo de los troncos en la superficie de la Escombrera I se inició con la colocación de tierra negra para sembrar árboles y semilla de vegetación de la zona para lograr una recuperación de este sitio.



Figura 108. Colocación de tierra negra en la superficie de la Escombrera I.

La superficie de la Escombrera PL-13 fue recuperada en su totalidad, para lo cual primeramente se extendió tierra negra y se sembraron árboles y semilla de vegetación de la zona y se le da seguimiento para ver el estado que presenta y verificar si los árboles sembrados requieren de algún mantenimiento.



Figura 109. Estado actual de la Escombrera de la PL-13.

En este sector de la Escombrera de PL-13 como parte de las acciones de recuperación se sembraron 200 árboles (Figura 110) de 10 especies (Cuadro 17) entre ellos algunos frutales para contribuirles con la alimentación a la fauna del lugar. Para la siembra se utilizó una mezcla de abono orgánico con abono 10-30-10 para aportarles nutrientes a los árboles.



Figura 110. Siembra de árboles en la Escombrera de la PL-13.

Cuadro 17. Árboles sembrados en la Escombrera de la Plazoleta 13, agosto 2018.

Nombre común	Cantidad
Vainillo	20
Guayaba	20
Madero negro	20
Lorito	20
Aceituno	20
Cas	20
Guachipelín	20
Sotacaballo	20
Papaturro	20
Hormigo	20

Medida U2P N° 36. Servicios Básicos, agua potable para consumo humano.

Relacionado a la medida socioambiental U2P N° 36 construcción del Acueducto en la comunidad de Curubandé, mediante oficio UEN-PC-2018-01118 el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) realizó la entrega de los planos constructivos del proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Acueducto Curubandé.

Para el trimestre se firma el “Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto Costarricense de Electricidad y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados para el financiamiento, Construcción, Ampliación y Mejora del Sistema del Acueducto Curubandé, (CON-077-18.) (Anexo 9).

Para efectos del Convenio, el ICE se comprometió en construir las mejoras y ampliación del Acueducto para el suministro del Campo Geotérmico Pailas, y reforzar el acueducto local de la comunidad de Curubandé.

Dentro de las responsabilidades que asumen las partes se encuentran las siguientes:

- ICE

-Aportar los recursos necesarios para la construcción de la ampliación y mejora de las obras del acueducto de Curubandé, señalada en la medida número U2P #36 del Plan de Gestión Ambiental.

-Traspaso al AyA del Proyecto de ampliación y mejora de las obras una vez construidas, así como propiedades ICE.

-Autorizar al AyA, a disponer del uso de las servidumbres de paso que el ICE actualmente posee, con el fin de que el AyA, pueda transitar, ya sea a pie, en vehículo o en maquinaria pesada durante las diferentes fases de la construcción y posterior a la misma para la operación y mantenimiento del sistema cuando se requiera.

- AyA

-Estudios de aforos de las fuentes de abastecimiento.

-Trámites para inscribir el respectivo derecho de uso de agua o aprovechamiento (caudales), ante la Dirección de Agua del MINAE.

-Efectuar los trámites de viabilidad ambiental.

-Realización estudios topográficos.

-Definición de las Áreas de Protección.

-Estudios de calidad de aguas.

-Diseño de la ampliación y la mejora del acueducto (planos constructivos, estudios geotécnicos, especificaciones técnicas) entre otros que se considere necesario.

-Trámite del proceso de expropiación de los derechos de servidumbres de paso e instalación de tubería de conducción y distribución necesarios para la ejecución de la obra.

-Supervisión de la construcción de la ampliación y mejoras de las obras del acueducto.

-Recepción de conformidad de la ampliación y mejora de las obras construidas por el ICE.

-Operación, mantenimiento y administración del acueducto por parte de la Región Chorotega.

- Otorgar al ICE los servicios necesarios de suministro de agua potable para el campo Geotérmico Las Pailas.
- Gestionar permisos necesarios ante el Área de Conservación Guanacaste para la ejecución de la obra.
- Gestionar la adquisición de los derechos de servidumbre de paso para la ampliación y mejora del acueducto de Curubandé.

El proyecto construcción de la ampliación y mejora de las obras del Acueducto de Curubandé se compone de, una captación en la naciente El Yugo, una línea de conducción de 150 mm, en PVC (policloro de vinilo) con longitud 1550 m, un tanque de almacenamiento con capacidad de 50 m³, en donde se llevará a cabo el proceso de desinfección. Además, una tubería de conducción de 150 mm en PVC con una longitud de 4000 m, una línea de distribución de 75 mm en PVC de 920 m de longitud. Otro tanque de almacenamiento con capacidad de 200 m³. El sistema contara con una tubería de distribución, una de 150 mm en PVC, con una longitud de 6540 m, la misma se interconecta con la tubería de distribución existente del Acueducto de Curubandé. La Figura 111 muestra el detalle.



Figura 111. Principales obras, construcción acueducto Curubandé.

Como parte del seguimiento al proyecto del acueducto, se firmó el acuerdo de obra comunal, entre Asociación Desarrollo Integral (ADI) y la Dirección del Proyecto. El documento describe el alcance de los compromisos adquiridos por las partes involucradas en la ejecución de la obra, y el aval por parte la Asociación a los trabajos constructivos a realizar.

Para el trimestre se inicia con la construcción de las obras del Acueducto ubicadas en propiedad ICE, a razón tanque de almacenamiento Curubandé, tanque de almacenamiento, caseta ICE, toma principal o captación y tubería.

Los trabajos realizados en los sitios indicados se describen a continuación:

Tanque almacenamiento

- Trazado y excavación del terreno.
- Colocación de acero.
- Colocación de concreto en la losa.
- Excavación y colocación de 400 m tubería.
- Colocación de concretos en muros.
- Colocación de acero en losa de techo.

Los detalles de la construcción del tanque de almacenamiento ICE se muestran en la Figura 112.



Figura 112. Trabajos tanque de almacenamiento ICE, III trimestre 2018.

Caseta ICE

- Trazado y excavación del terreno.
- Colocación de acero.
- Construcción de placa de fundación (caseta).
- Colocación de concreto en la placa fundación (caseta).
- Pegado de block en paredes.
- Colocación de concreto en columnas
- Colocación de concreto en ventanas.

La Figura 113 muestra detalles de la construcción de la Caseta ICE.



Figura 113. Trabajos caseta ICE, III trimestre 2018.

Toma de captación (agua).

- Nivelación del terreno y excavación.
- Construcción de pasoducto.
- Construcción de placa fundación.
- Colocación de acero.
- Colocación de concreto en muros.
- Construcción de vigas de amarre.
- Conformación de piso.
- Construcción de muros para cajas de registros de válvulas de salida y limpieza.

En la Figura 114 se detalla la construcción de la toma de captación (agua).



Figura 114. Trabajos toma de captación, III trimestre 2018.

Tubería

- Excavación y colocación de tubería 654 m de tubería entre las estaciones 35-0-0+505.067/69-1+094.128.

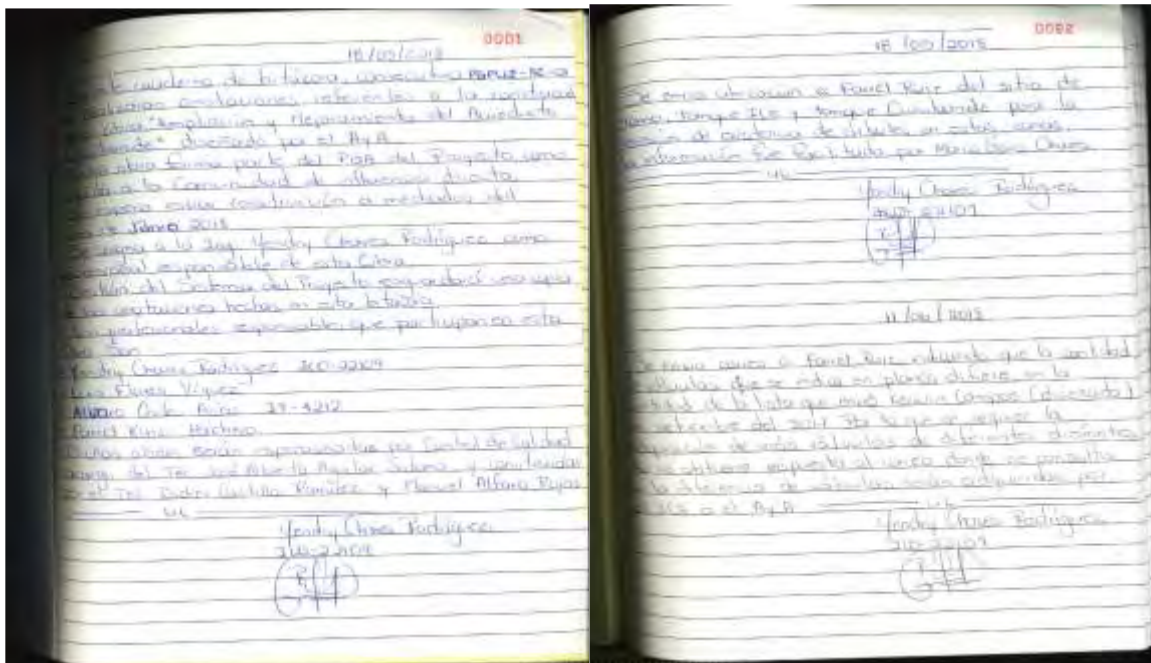
Tanque almacenamiento Curubandé

-Trazado y excavación del terreno (Figura 115).



Figura 115. Trabajos tanque almacenamiento Curubandé, III trimestre 2018.

La Figura 116 muestra la bitácora del inicio de las obras del proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Acueducto Curubandé”.



0003

19 Junio 2018

Se realiza reunión en la zona de Tama, involucrados
Farel Ruiz, David Castillo, Álvaro Cortés y Yendry
Chaves, se observan las etapas marcadas por
reparación de la estructura de la Tama y se
pueden realizar la chequeo del sitio e iniciar
con el proceso para vehículos.

Yendry Chaves Rodríguez
312-22109

22 Junio 2018

Se le indica a Farel Ruiz que en el sitio de Tama
existe un defecto en línea de una de las paredes de
la estructura y se le solicita que sea cortado.

Yendry Chaves Rodríguez
312-22109

0004

26 Junio 2018

Se realiza reunión en línea de tubería que se
introduce al bosque por la estación 11-2110-009.
Involucrados ~~Farel Ruiz~~ David Castillo y Yendry
Chaves, se observa la existencia de gran cantidad
de árboles muertos y mayores a 10cm de diámetro.
Se le indica a Farel que pase por sus zona con
la librería implícita la carta de árboles, Farel
indica que no puede por sus zona.

Se toma vía telefónica a Kerwin Campos (después
para consultar acerca de la profundidad de la
estructura de Tama, pose de tubería por zona
boscosa y desplazamiento de la estructura de Tama
por cambios de un árbol en la cercanía, Kerwin
indica realizar visita el día de lunes al sitio, para
observar las condiciones.

Yendry Chaves Rodríguez
312-22109

0005

03 Julio 2018

Se realiza reunión vía telefónica que no puede asistir
al sitio de construcción del Aterredado, por lo que
se le envía el siguiente correo:

Chaves Rodríguez Yendry Patricia	
De:	Chaves Rodríguez Yendry
Enviado el:	Jueves 5 de Julio de 2018
Para:	Kerwin Campos
CC:	Farel Ruiz, Farel, Ugo
Asunto:	Aterredado Aya
Contenido adjunto:	imagen.jpg

Yendry Chaves Rodríguez
312-22109

0006

04 Julio 2018

Respuesta de Kerwin Campos al correo enviado el
02/07/2018

Chaves Rodríguez Yendry Patricia	
De:	Kerwin Campos
Enviado el:	viernes 4 de Jul
Para:	Chaves Rodríguez
CC:	Farel Ruiz, Farel,
Asunto:	At. Aterredado Aya

Como el aterredado indica de los datos el dibujo y revisar la
tubería en un lado del bosque, se le indica a Farel
Ruiz de realizar una reunión, para consultar la existencia
de árboles de gran tamaño → Continúa.

04 Julio 2018 0007

← Carolina

Se acuerda en el recorrido presentar la una propuesta al diseñador (Kenwin Campos) para que evalúe la posibilidad de cambiar la trayectoria de la tubería que pasa por la zona boscosa a la céntrica del camino.

Wendy Chavez Rodriguez
710-22109

(Signature)

05 Julio 2018

Correo enviado a Kenwin Campos

Dr. Kenwin Campos
Teléfono: 710-22109
Correo: kenwin.campos@kenwin.com

Asunto: Propuesta de cambio de trayectoria de tubería

Resumen de la propuesta:

- Contar con el apoyo de la comunidad local para el cambio de trayectoria de la tubería.
- Realizar un estudio de terreno para la zona 1 y zona 2 (ver anexo) de gran tamaño que permita tener un punto de vista claro de la posibilidad de cambiar la trayectoria de la tubería en el caso que los terrenos que ocupan un poco más que el actual que se está buscando.

Para obtener la consulta y para cualquier duda comunicarse:

Wendy Chavez Rodriguez
710-22109

(Signature)

09 Julio 2018 0008

El día 8 de julio se le envió un correo a Favel Ruiz indicando que la cantidad de árboles a ser plantados es menor de esa cantidad con respecto al tiempo oficial. Dado que se envió a Kenwin Campos dando confianza que se daban los datos, las cantidades fueron modificadas además se le avisó que se le avisó a Kenwin.

Al día 09 de julio se le envió un correo con respecto a la conclusión de los datos por Kenwin.

Wendy Chavez Rodriguez
710-22109

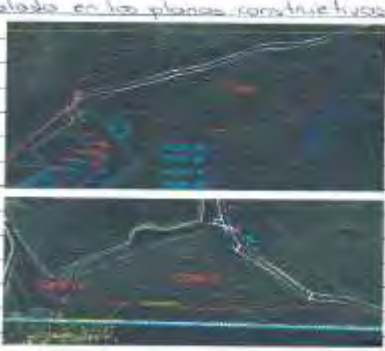
(Signature)

Chavez Rodriguez Wendy Patricia	
Dr.	Chavez Rodriguez Wendy Patricia
Empleador	Kenwin Campos
Firma	(Signature)
CC	Kenwin Campos
Asunto	Resumen de la propuesta

09 Julio 2018 0009

Al correo enviado el 05/07/2018 a Kenwin Campos sobre cambiar la trayectoria de la tubería de la zona boscosa a la céntrica del camino, el respondió el 09/07/2018:

"Respecto a la propuesta de cambiar la trayectoria de la tubería, no es posible instalar la tubería por otro camino, la topografía de la zona no nos permite poder llevar el agua hasta el sitio de tanque del ICA, como se indicó anteriormente instalar la tubería por la zona 1 y el camino entre señalada en los planos constructivos."



Por consiguiente de lo que indica Kenwin, Favel debe tramitar la carta de debates por las zonas boscosas.

Wendy Chavez Rodriguez
710-22109

(Signature)

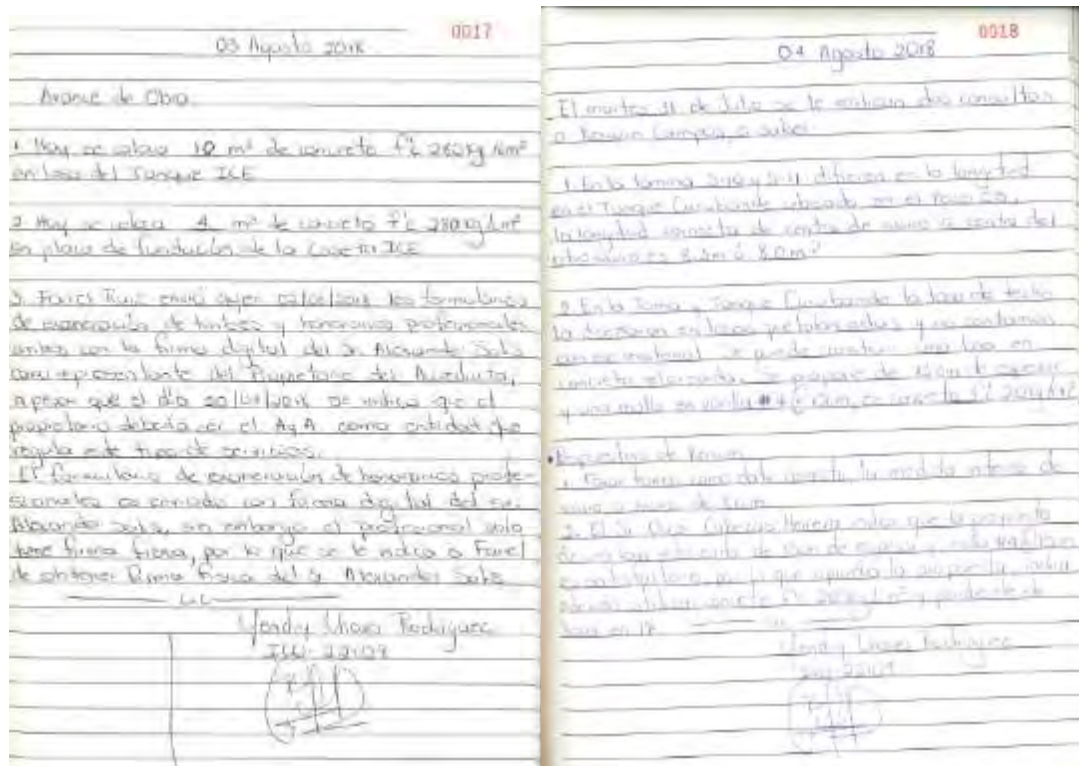
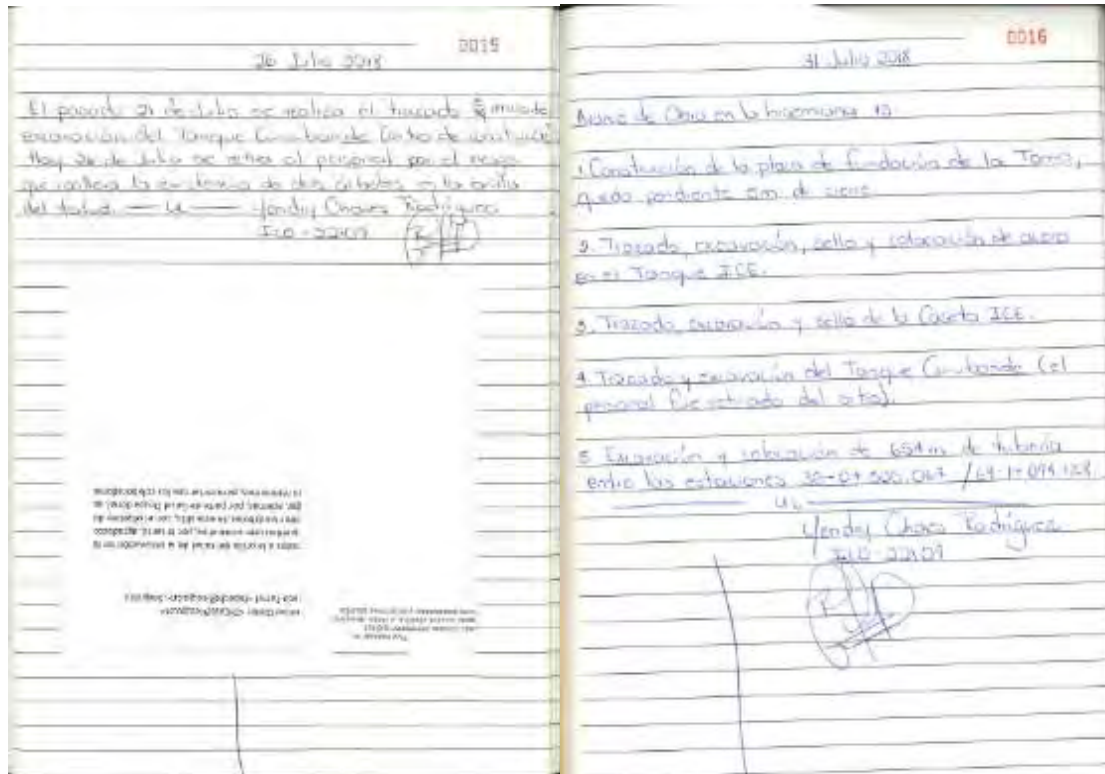
10 Julio 2018 0010

Avance de obra en la zona de explotación:

- En la semana 12 (05 Julio - 11 Julio): se realizó la limpieza del sitio y se comenzó el cuadrado.
- En la semana 13 (12 Julio - 18 Julio): se usó el acceso a vehículos para llegar al sitio de construcción.
- En la semana 14 (19 Julio - 25 Julio): Favel Ruiz el día 09 de julio indicó que dio inicio la autorización para la corte del árbol que se realizó desde la tarde del pasado 22 de junio. Por lo que el día 07 de julio se inició la excavación de la plaza de fundación y posteriormente el concreto armado.

Wendy Chavez Rodriguez
710-22109

(Signature)



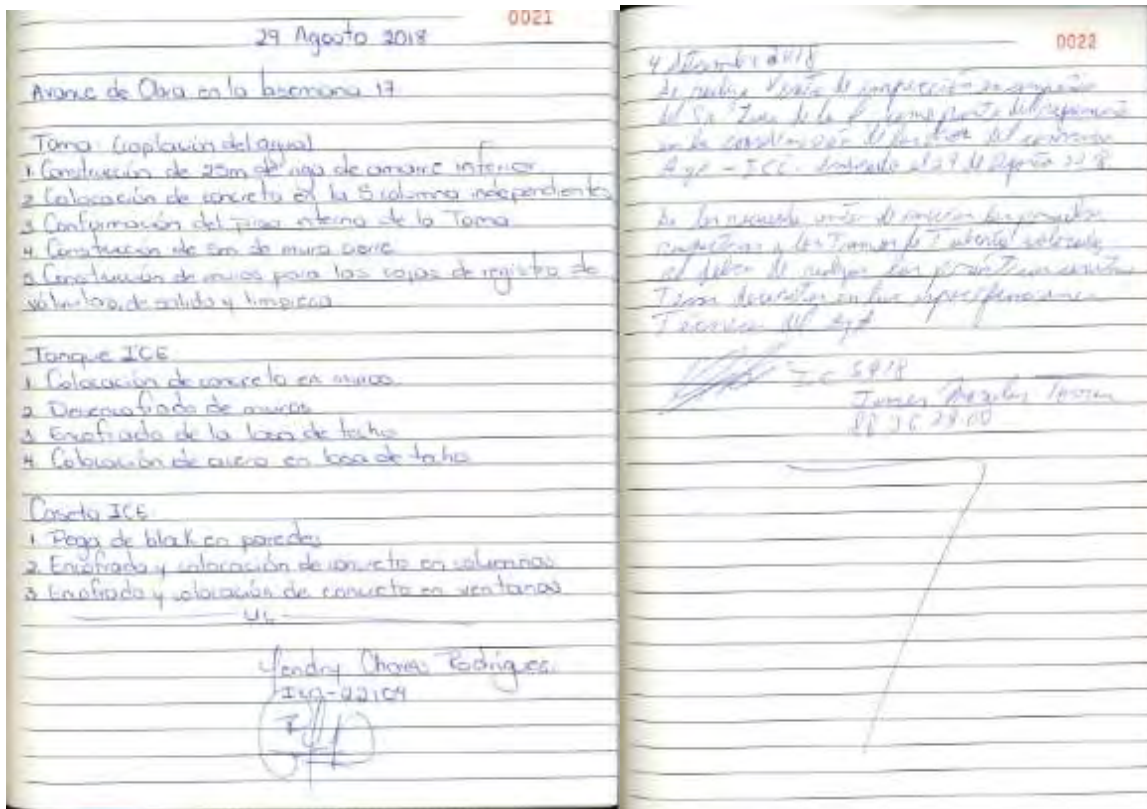
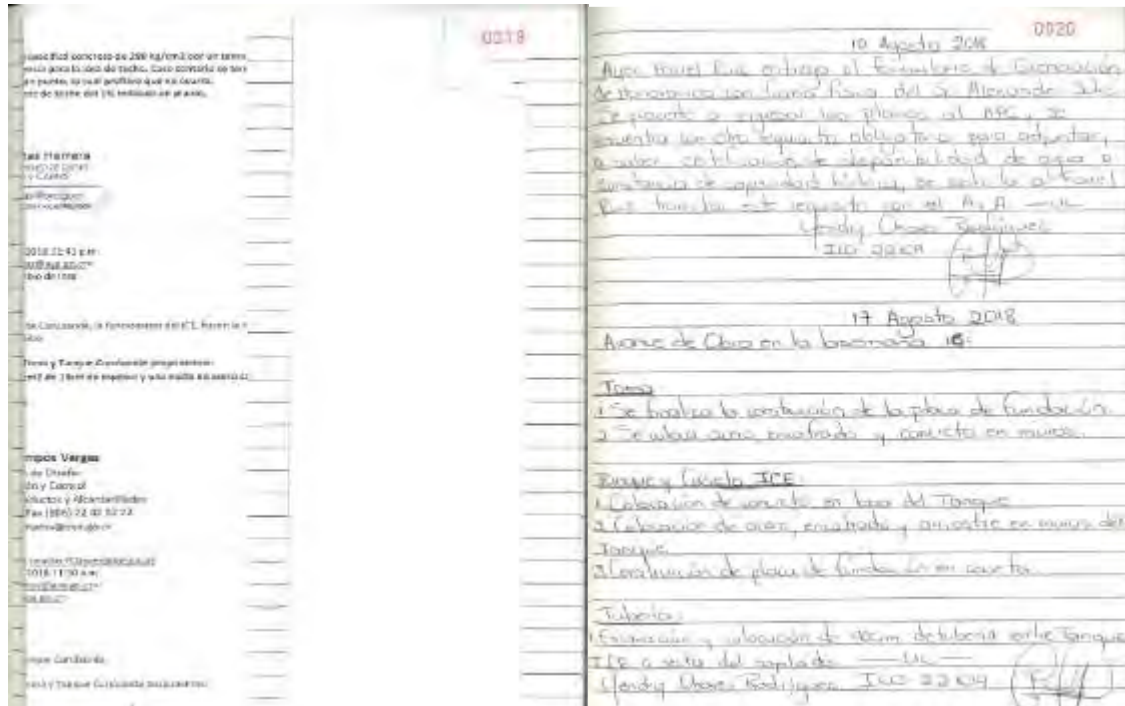


Figura 116. Bitácora Proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Acueducto Curubandé.

Medida U2P N° 37. Condiciones de trabajo, Salud Ocupacional.

A continuación, se presentan los resultados de la gestión de Salud Ocupacional del Proyecto Geotérmico Las Pailas Unidad II, correspondiente al tercer trimestre del 2018.

2. Formación y entrenamiento

En la Figura 117 se muestra el resultado de las capacitaciones efectuadas:

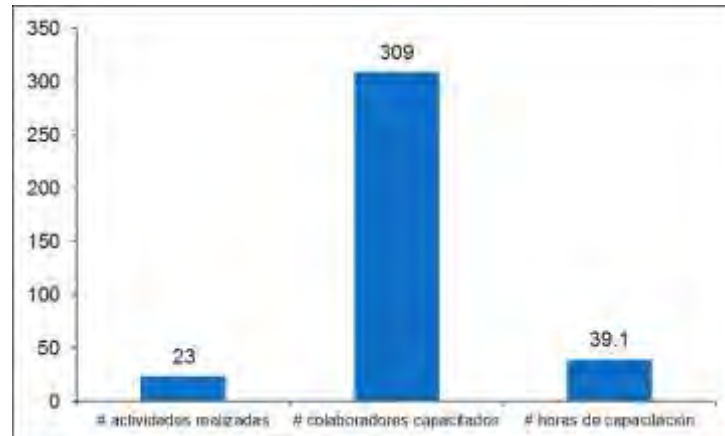


Figura 117. Actividades realizadas, horas de capacitación y colaboradores participantes, tercer trimestre 2018.

En el tercer trimestre del 2018, se invirtieron 39.1 horas de capacitación y se tuvo la participación de 309 colaboradores, para un total de 23 actividades. En la Figura 118 se muestran las capacitaciones brindadas por proceso, de acuerdo con dicha figura, las mayores necesidades de capacitación se presentaron en personal de obras civiles.

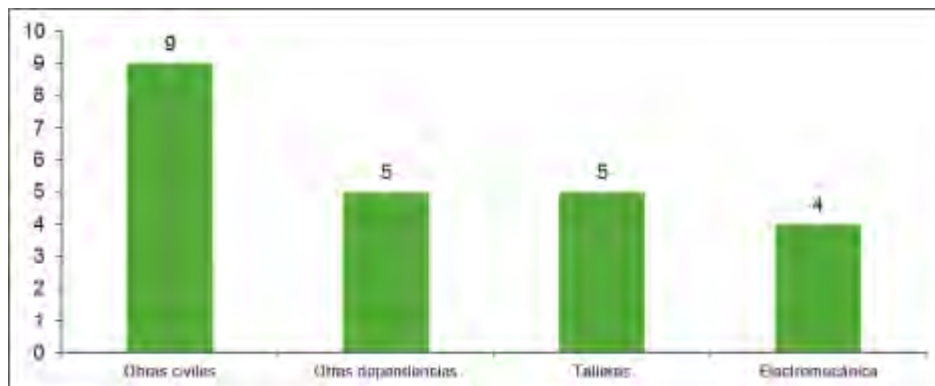


Figura 118. Distribución de capacitaciones por proceso, tercer trimestre 2018.

Las capacitaciones abarcaron temas como orden y limpieza, trabajo en alturas, salud mental, riesgo eléctrico, entre otros.

3. Inspecciones planeadas

En el tercer trimestre del 2018, se realizaron 25 inspecciones planeadas (Figura 119), en las cuales se detectó un 94.3% de conformidad respecto a los aspectos evaluados.

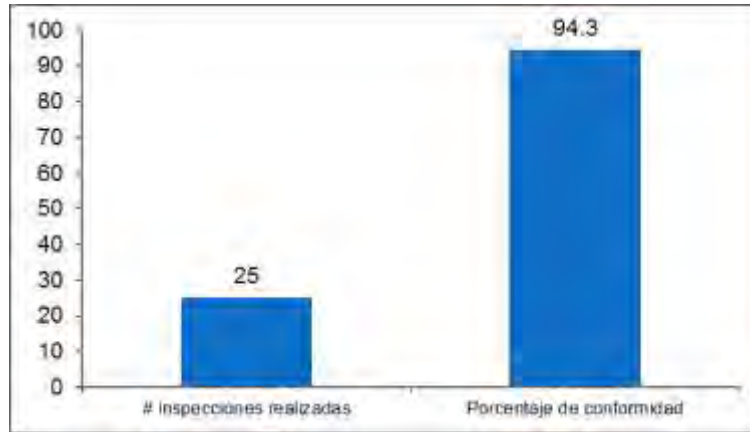


Figura 119. Inspecciones planeadas efectuadas y porcentaje de conformidad de aspectos evaluados, tercer trimestre 2018.

En la Figura 120 se muestra las inspecciones realizadas por proceso, entre los aspectos verificados se encuentran andamios, herramientas, orden y limpieza, maquinaria, ergonomía, elemento de izaje, compresores, soldadura, entre otros.

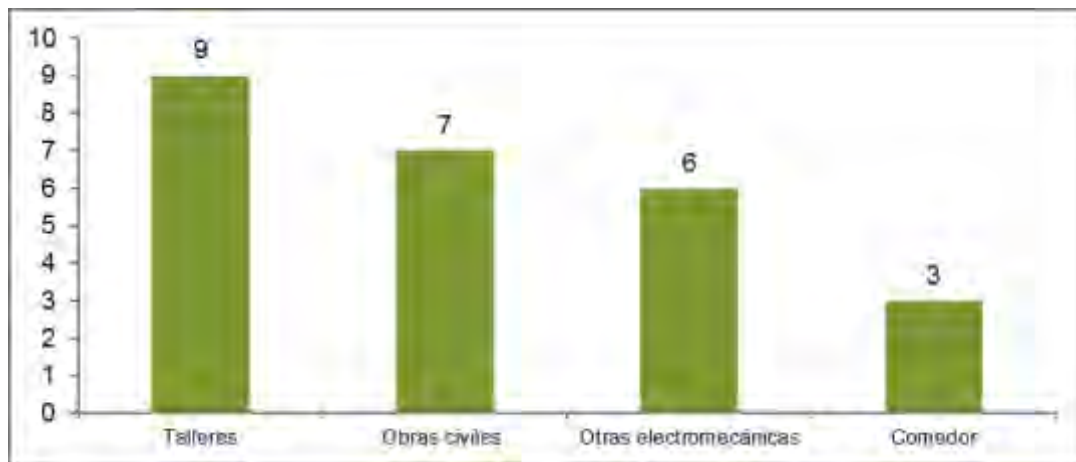


Figura 120. Inspecciones realizadas por proceso, tercer trimestre 2018.

4. Investigación y análisis de accidentes

Referente a la investigación y análisis de accidentes, durante este periodo ocurrieron 4 accidentes incapacitantes. Es importante mencionar que todos los accidentes fueron investigados con el fin de determinar las causas básicas e inmediatas, a partir de las cuales se elaboró un plan de acción para disminuir la probabilidad de recurrencia de los mismos. En el Cuadro 18 se muestra un resumen de los 4 casos:

Cuadro 18. Resumen de accidentes incapacitantes.

Resumen de accidentes incapacitantes								
#	Mes	Dependencia	Fecha	Colaborador	Accidente	Tipo de lesión	Parte afectada	Días de incapacidad
1	Julio	Taller de estructuras	03/07/2018	Jose Luis Castillo Chavarría	Cortado con herramienta	Herida	Mano	5
2	Julio	Montaje eléctrico	25/07/2018	Berny Méndez Steller	Majonazo con cable	Trauma cerrado	Mano	1
3	Agosto	Montaje mecánico	02/08/2018	Ezequiel Ariel Aviles Morales	Bajando escalera	Esguince	Tobillo	2
4	Agosto	Montaje mecánico	19/08/2018	Juan Daniel Mora Lacayo	Majonazo con estructura	Herida	Mano	3

5. Reuniones de grupo

Tal como se muestra en la Figura 121, para el periodo evaluado se efectuaron 210 reuniones de grupo y 645 acuerdos de seguridad.



Figura 121. Reuniones de grupo efectuadas en el tercer trimestre 2018.

Las reuniones de grupo son un espacio donde se informa a los colaboradores de medidas de seguridad específicas aplicables a los procesos de trabajo, permiten reforzar aspectos preventivos de cada área.

6. Promoción de salud y seguridad ocupacional

Se realizaron 8 actividades de promoción con una población acumulada de 537 colaboradores (Figura 122). Los temas reforzados corresponden a las 12 reglas de oro, factores psicosociales, entre otros.

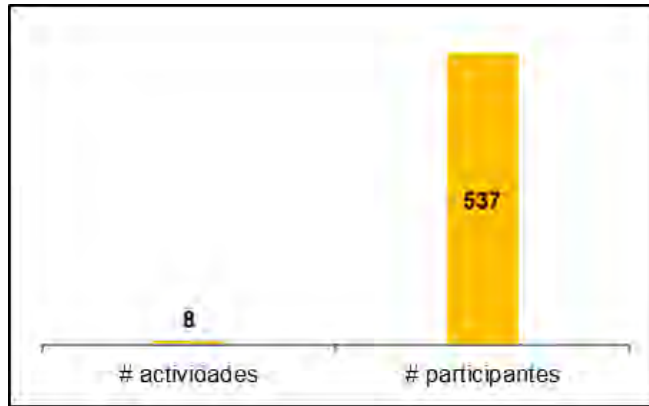


Figura 122. Actividades de promoción efectuadas en el tercer trimestre del 2018.

7. Inspección de maquinaria alquilada

En el tercer trimestre se realizaron 12 inspecciones de maquinaria alquilada, las cuales permitieron identificar 13 faltas (Figura 123).



Figura 123. Inspecciones de maquinaria alquilada, tercer trimestre 2018.

8. Gestión médica

Se brindó seguimiento a 9 recomendaciones de visitas anteriores.

Se realizaron 7 seguimientos de exámenes prelaborales.

Se realizaron 59 controles biológicos programados.

Se desarrollaron un total de 14 actividades de promoción de salud.

Se realizaron 60 valoraciones de alcohol y 60 valoraciones de sustancias psicoactivas.

El C.S.R.G cuenta con procedimientos institucionales en materia de seguridad y salud ocupacional, asimismo anualmente se establece un programa de seguridad y salud ocupacional, según la legislación actual, adaptada a las condiciones del sitio de trabajo. Todas las actividades de capacitación programadas al personal durante este año se desarrollan según lo programado. Para este periodo se realizaron capacitaciones sobre

trabajo en alturas, protección respiratoria, manejo cargas, uso de extintores, entre otras. (Figura 124).



Figura 124. Capacitaciones sobre riesgos del trabajo.

Se realiza una fuerte divulgación y capacitación del programa a los trabajadores del Proyecto y se definen medidas de seguridad. Existen lineamientos internos relacionados al uso de equipo de protección personal (EPP), y se entrena al personal su uso adecuado (Figura 125).



Figura 125. Material informativo al personal sobre temas de salud y seguridad.

Las áreas de trabajo que almacenan materiales o sustancias peligrosos cuentan en sitio con un área para ubicar las hojas de seguridad (Figura 126).

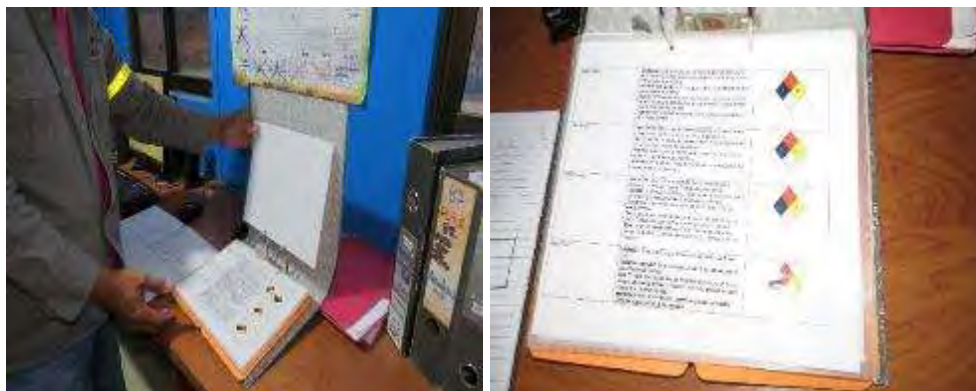


Figura 126. Hojas de seguridad en perforadoras.

Medida U2P N°38. Social, alteración de la cotidianidad de las Comunidades.

- **Estrategia de comunicación anual con los grupos de interés del proyecto**

La relación Actores Sociales - Proyecto, es parte de la estrategia de comunicación utilizada para informar a los grupos sociales identificados en las comunidades del Área de Influencia Directa (Santa María, Curubandé y San Jorge) sobre el avance constructivo de Proyecto, el estado de avance de la Gestión Ambiental, u otros temas referentes a solicitudes y quejas comunales.

La Gestión Social es la encargada de programar trimestralmente las reuniones con los grupos organizados, además de los espacios con el sector hotelero de la zona.

Seguimiento Comunal e Institucional

Reuniones Comunales

Para el trimestre se realizaron 2 reuniones comunales, una en Santa María y otra en Curubandé, lo anterior como parte de las acciones establecidas en el Plan de Gestión Ambiental (PGA) del Proyecto Geotérmico Pailas Unidad II. En dichos espacios se les informó sobre el estado de avance constructivo del Proyecto, de la Gestión Ambiental en sus diversas áreas (Biología, Forestal, Gestión Residuos, Arqueología y Social).

Cabe mencionar que en la reunión realizada en la comunidad de Santa María se brindó una charla de Arqueología como parte de la divulgación de los hallazgos arqueológicos en área Proyecto.

Los detalles de las reuniones realizadas se muestran en el Cuadro 19 y Figura 127 la reunión en la comunidad de Santa María.

Cuadro 19. Registro de Reuniones Comunales, III trimestre 2018.

Grupo / Organización	Objetivo	Fecha	Participantes
Grupo organizado Santa María	Informativa: Estado de avance del Proyecto Pailas II y Avance Gestión Ambiental y Charla Arqueología en el Proyecto	18/07/2018	5
Grupo organizado Curubandé	Informativa: Estado de avance del Proyecto Pailas II, Avance Gestión Ambiental, Seguimiento PGA	23/05/2018	7
Total: 2 reuniones comunales			



Figura 127. Reunión Comunal Santa María, charla de Arqueología en Proyecto, III trimestre 2018.

- **Protocolo para la atención de consultas, solicitudes o denuncias**

Como parte de la atención y seguimiento al Método interno PGP-UGA-04 “*Método para la atención de solicitudes comunales*”, para trimestre se recibieron 5 solicitudes comunales, de las cuales 4 se encuentran finalizadas y 1 en proceso (Cuadro 20).

No obstante, se recibió una queja relacionada a la circulación de un vehículo institucional a exceso de velocidad en Área de Proyecto, ante el caso expuesto se procedió:

-Identificación del Área al que pertenecía el vehículo ICE y el envío de la respectiva queja al encargado.

-Se realizó la respectiva investigación la cual implicó la revisión mediante GPS, reunión con el funcionario involucrado donde se le reiteró sobre los límites de velocidad en Área Proyecto, se le indicó las acciones disciplinarias a tomar en caso que sea reincidente.

-Por último, se emitió nota de respuesta al emisor de la queja.

Cuadro 20. Solicitudes comunales, III trimestre 2018.

N° Solicitud	Grupo Organizado	Estado	Observación
240	Instituto Nacional de Aprendizaje	Finalizada	Se atiende la solicitud.
243	Hacienda Guachipelín	En proceso	En proceso de adjudicación de la empresa que atenderá la solicitud planteada (mantenimiento camino acceso vial camino acceso al Proyecto).
250	Universidad Técnica Nacional	Finalizada	Se atiende la solicitud.
253	Hacienda Guachipelín	Finalizada	Atención de queja sobre exceso de velocidad de vehículo ICE.
258	Comité Deportes Pueblo Nuevo	Finalizada	Se atiende la solicitud.
260	Escuela Curubandé	Finalizada	La solicitud no procede debido a que no forma parte de los compromisos socioambientales establecidos en el PGA del Proyecto, ni obedece a impactos generados por la etapa constructiva del Proyecto.
Total: 5			

Solicitudes atendidas en el trimestre

En relación a las solicitudes, para el trimestre, se atendió a los estudiantes de la Carrera de Soldadura del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), a estos se les dio una charla sobre el proceso de producción de energía geotérmica, además se visitó el Taller de vaporductos donde se les explico lo referente al armado de las estructuras metálicas. La

Figura 128 muestra el detalle. Además, se realizó una charla de Gestión de Residuos dirigida a los estudiantes de la Escuela Curubandé (Figura 129) como parte de una solicitud presentada por la Universidad Técnica Nacional (UTN).



Figura 128. Atención solicitud, visita taller vaporductos Proyecto. III trimestre 2018.



Figura 129. Charla Gestión Residuos, Escuela Curubandé, III trimestre 2018.

- **Programa de Educación Ambiental con el público interno y externo**

- ***Público interno***

En relación a las actividades de Educación Ambiental dirigido al público externo, se tienen programada una actividad de reforestación con las escuelas Curubandé, Rincón de La Vieja y San Jorge.

- **Incluir un plan de comunicación externa en medios electrónicos según solicitud de JICA**

Según solicitud de JICA sobre la publicación del Informe de Regencia Ambiental, el actual informe será publicado en la página web del Instituto Costarricense de Electricidad.

Medida U2P N°39. Social, percepción local.

En relación a la contratación de personal por parte del Proyecto Geotérmico Pailas Unidad II, un total de 439 personas laboran para el Proyecto, de estas, el 83% pertenecen a la provincia de Guanacaste (Figura 130) el 13% de personal son de la provincia de Alajuela, el 2% de San José, con un porcentaje de 1% Cartago y Puntarenas.

Del total de los trabajadores de la provincia de Guanacaste, el 50% reside en el cantón de Liberia, el 37% en otras zonas de la provincia, un 13% pertenecen a las comunidades de área de influencia directa del Proyecto Pailas Unidad II (Curubandé, San Jorge, Santa María).

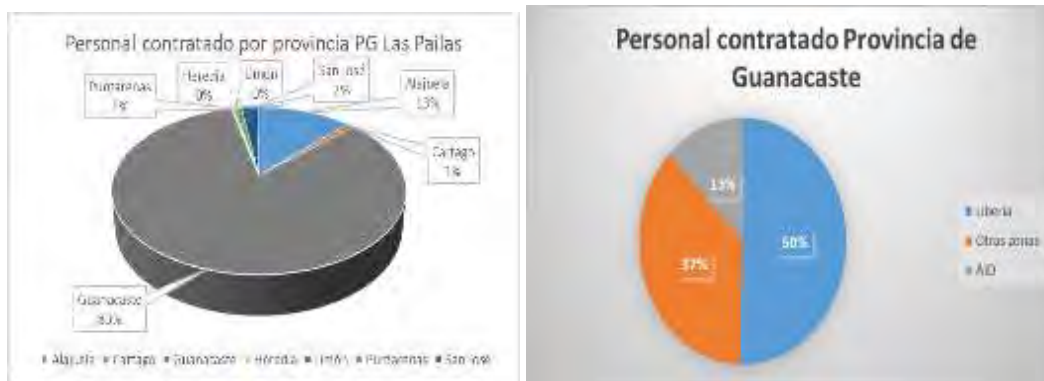


Figura 130. Personal contratado en el Proyecto, III trimestre 2018.

Medida U2P N°40. Social, Seguridad vial.

Consecuente al impacto generado en las comunidades del área de influencia el paso de vehículos, maquinaria y traslado de personal del Proyecto, se definió a medida de compensación la construcción de reductores de velocidad y señalización peatonal.

Con el objetivo de resguardar la seguridad de los transeúntes de las comunidades de Curubandé, San Jorge y Santa María, se construyeron un total de 7 reductores de velocidad con su respectiva demarcación peatonal (en las cercanías de las Escuelas de según comunidad). La Figura 131 muestra el detalle.



Figura 131. Reductor de velocidad, Curubandé.

Todos los vehículos institucionales se encuentran debidamente identificados con el logo de la institución, además, los vehículos alquilados tienen en su parabrisas un rótulo a color con el logo del ICE y el nombre del Proyecto.

La línea gratuita **800-GEOTERMIA** (800-436-376-642) y el correo electrónico inforecursosgeotermicos@ice.go.cr, son los medios oficiales definidos por el Proyecto para que las comunidades del área de influencia (Curubandé, Santa María, San Jorge, canalicen solicitudes, quejas, inconformidades.

En las reuniones de seguimiento con las comunidades y los diversos grupos organizados, se socializa la línea gratuita para la recepción de quejas asociadas al comportamiento inadecuado de funcionarios y contratistas del Proyecto, paralelo se les informa sobre el horario de atención (lunes a jueves de 7:00 am a 5:00 pm, viernes de 7:00 am a 4:00 pm) y su carácter de confidencialidad. La Figura 132 muestra el afiche correspondiente, la Figura 133 el informativo colocado en el EBAIS de Curubandé.



Figura 132. Afiche informativo 800-GEOTERMIA.



Figura 133. Informativo 800-GEOTERMIA, EBAIS Curubandé.

Un total de 4 reductores de velocidad se construyeron en la ruta de acceso principal al Proyecto, lo anterior con el objetivo garantizar la seguridad de visitantes a sitios turísticos, de los Funcionarios del Proyecto, entre otros. La Figura 134 muestra el detalle.

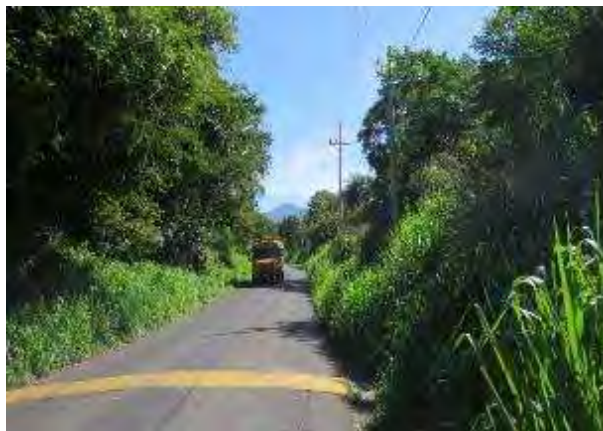


Figura 134. Reductor de velocidad, ruta de acceso al Proyecto.

La colocación de rotulación vertical es una de las medidas preventivas para el paso de vehículos y maquinaria en la ruta de acceso al Proyecto, en los sitios de obras se cuenta con la respectiva señalización. La Figura 135 muestra el detalle.



Figura 135. Rotulación vertical, ruta acceso al Proyecto.

Medida U2P N°41. Social, actividad turística.

Como parte del mecanismo de comunicación que tiene el Proyecto con los actores del sector turístico del área de influencia directa, se tienen programadas reuniones con los mismos. En los espacios de comunicación, se les informa sobre el estado de avance del Proyecto, se canalizan solicitudes, quejas, inconformidades presentadas por los representantes de dicho sector.

Medida U2P N° 42. Paisaje, inserción de Obras.

Los mantenimientos de las pantallas vegetales corresponden realizarlos en cuarto periodo del año.

De las medidas U2P N°43 a la U2P N°46 corresponden a la etapa de Operación de la futura segunda unidad de la ampliación Las Pailas. En el Anexo 10 se adjunta el Informe de la Etapa Operativa y Monitoreo Ambiental del área de la Planta, edificio de la Casa de Máquinas Pailas I.

c. Otros datos específicos

Avance constructivo

Planta de Generación de Electricidad

En obras de la Planta se finaliza con las obras de urbanización finales como: conexiones de alcantarillado, tragantes, cordón y caño, tubería de aguas contraincendios y aceras. También se concluye el acabado final de cimientos (colocación de grouting) y acabados del edificio de control. Actualmente se trabaja en la preparación para la pavimentación del camino interno perimetral y en la ampliación del Edificio de control.

En la parte de montaje mecánico, se finaliza el montaje de equipos: juntas de expansión, sistema de lubricación, enfriador de aceite, sistema de extracción de gases, enfriador de gas, tanque de flasheo y drenaje, eyector de drenaje, gas cooler pump, colector de vapor, secador de vapor, bombas de recirculación, planta de emergencia, sistema de aire acondicionado y bombas de drenaje y SRF. Se trabaja en los equipos del silenciador, extractores de aire de pared, bomba de transferencia de pozo, bombas auxiliares de agua de enfriamiento y bombas sumergibles. En cuanto a tuberías se ha finalizado: tuberías de enfriamiento y tubería de sobreflujo de torre de enfriamiento. Se continua con la instalación de tuberías de: vapor principal, vapor auxiliar, extracción NCG, tubería de sellos, dosificación química, tubería de aire comprimido, tubería de drenaje, fire protection w pipe, tubería de aceite, tubería de condensado, tubería de agua potable y agua cruda y la tubería de llenado de Torre de Enfriamiento.

En los edificios se finalizó con el montaje de equipos dentro del edificio contra incendios y de aire acondicionado.

En cuanto la parte eléctrica se continua con el cableado y tuberías de la instalación eléctrica y sistema contra incendios. En la instalación de equipos se ha logrado lo que son las cajas terminales para generador, panel de puesta a tierra de generador, banco de baterías, panel de excitación, tableros de control, cubículo auxiliar de generador, switchgear 13.8 KV y pupitre de mando.

Actualmente, se cuenta con un avance de 79.52% en Casa de Máquinas y un avance de 99.14% en la Torre de Enfriamiento (Figura 136, Figura 137 y Figura 138).



Figura 136. Avance general de Casa de Máquinas.



Figura 137. Instalación de tuberías de sistema de vapor principal.



Figura 138. Instalación de tuberías de sistema de refrigeración principal.

Plazoletas de Perforación.

En la plazoleta 12 y 11, se finaliza con las obras de interconexión con los pozos geotérmicos como soportes, tuberías, cimientos, canales, drenajes silenciadores, torres y andamios. Con esto las plazoletas se encuentran listas para proceder con el soplado. Se realiza el pre-comisioning para la aceptación de las obras por parte de Recursos Geotérmicos (Figura 139 y Figura 140).



Figura 139. Avances en la Plazoleta 12.



Figura 140. Avances en la Plazoleta 11.

Tuberías de trasiego de fluidos Geotérmicos

Durante este trimestre se colocan andamios en la tubería. Se procede a realizar el lavado de las tuberías y se construye las obras provisionales para realizar las pruebas de la tubería “soplado”, las cuales iniciaron a finales del mes de julio. Se realiza el pre-commissioning para la aceptación de las obras por parte de Recursos Geotérmicos. El avance en general en el cronograma de la tubería es de 99.42%.

Estaciones de Separación

Durante este trimestre, se continua con las obras de montaje mecánico, en la actividad de montaje de válvulas de emergencia y de reinyección. Se realiza el pre-commissioning para la aceptación de las obras por parte de Recursos Geotérmicos. El avance general de la Estaciones Separadoras es de 98.26% (Figura 141).



Figura 141. Avances en Estaciones Separadoras.

Sistema de Refrigeración en Frío.

El sistema de reinyección frío está compuesto por tres lagunas de enfriamiento y dos rutas de alcantarillado que evacuan las aguas de las Estaciones separadoras hacia las lagunas, Además, de una tubería en PEAD que conecta el Torre de Enfriamiento de Pailas I con Pailas II. El avance general del SRF es de un 100%.

Escombrera

En este periodo, para la escombrera de Pailas 1, no se ha colocado volúmenes considerables de material por lo que el volumen es de 530 938 m³ de material total.

Subestación

Durante este trimestre se finalizan con las obras de montaje eléctrico como sistema de aterrizamiento e instalaciones de tuberías y cableado eléctrico de la subestación Pailas II. Tiene un avance de: 98.07% (Figura 142).



Figura 142. Avances en Subestación.

Línea de Transmisión.

La línea se encuentra finalizada y está a la espera de las pruebas. El avance general de la actividad de 91.18%.

Manejo de aguas.

Durante este trimestre se continúa con los trabajos de cunetas y mejoramiento de taludes para rutas de tuberías y plazoletas de perforación (Figura 143).



Figura 143. Construcción de cunetas y mejoramiento de taludes.

Edificios Administrativos CSRG.

Durante este III trimestre no se ejecutaron actividades de construcción de edificios para CSRG.

Obras comunales del PGP Pailas II.

Durante este III trimestre se inició la construcción de las obras relacionadas con el Acueducto de Curubandé, donde los planos fueron otorgados por el AyA. Los principales logros del periodo fueron la construcción de la toma de agua, el tanque ICE, la caseta de control del tanque ICE, y se inició con la construcción del tanque Curubandé (Figura 144 y Figura 145). Además, se colocaron 950 m de tubería aproximadamente, desde la toma hasta el puesto de vigilancia 4.



Figura 144. Construcción de caseta y tanque ICE.



Figura 145. Construcción de toma de agua.

2. NO CONFORMIDADES

- No se presentan no conformidades.

3. CUMPLIMIENTO DE RECOMENDACIONES DEL PERIODO ANTERIOR

- Se realizan trabajos de conformación y recuperación de las Escombreras,
- Se continúa recuperando la tierra orgánica, ésta se acopia en la Escombrera Pailas I y se utiliza en la restauración de taludes de las plataformas y superficie de la escombrera de Lagunas.
- Las vagonetas tándem utilizan el cobertor cuando transportan material, a pesar de que estamos en época de lluvia se disminuye el efecto del polvo.
- Se implementan mediciones físico-químicas en las aguas que salen de las trampas para grasas o aceites.

4. NUEVAS RECOMENDACIONES

- Dar continuidad al trabajo de conformación y recuperación de escombreras, así como a las obras de manejo de aguas pluviales.
- Continuar recuperando la tierra “orgánica”, de ser el caso que realicen movimientos de tierra superficial.
- Continuar con los trabajos de recuperación taludes de plazoletas, satélites, caminos, lagunas y demás obras, con el fin de disminuir el efecto de la erosión.
- Continuar con el seguimiento al tema de que las vagonetas tándem utilicen el cobertor cuando transportan material, para disminuir el efecto del polvo en el aire.
- Continuar con el seguimiento que brinda el área social mediante las reuniones con los grupos comunales.
- Continuar con el mantenimiento adecuado y a tiempo a los sistemas de sedimentación.
- Continuar con mediciones físico-químicas en las aguas que salen de las trampas para grasas o aceites.

5. ANEXOS

Anexo 1. Comprobante de depósito de Garantía Ambiental.

ENTRADA DE VALORES

01/12/11

UNIAET-SECRETARIA TECNICA UNIBEN-SETENA
 P.O. Box 2028-100
 San José
 C. Ecuador de 5 de 50 T. (Caja Cost. 100)

OTROS VALORES

CARVALIST CARTA DE GARANTIA SOTREBANK DOLARES

CONCEPTO	VALOR	MONEDA	TOTAL	FECHA	ALICUOTACION	DEPARTAMENTO
196604222	1.400.000	USD	0.0000	2/12/2011		ENP TERCERA SETENA PROYECTO LAS FALLAS (INSTITUCION COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD 4-100-24012)

Fecha: 04/12/2011 10:30 AM

RECIBI INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Y ENERGIA (ICAE) LA GARANTIA DE CUMPLIMIENTO SISTEMA ENP TERCERA SETENA PROYECTO LAS FALLAS (INSTITUCION COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD) DATOS DE IDENTIFICACION DEL CUENTE JUNTA AL ORDEN DE SETENA

BANCO NACIONAL DE COSTA RICA
 DIRECCION ADMINISTRATIVA DE MONEDA
 Diego Larios Villegas
 ENPL 15174
 ADMINISTRACION DE CUENTA

BANCO NACIONAL DE COSTA RICA
 OFICINA DE MONEDA
 Nelson Rivera Garro
 ENPL 15174
 ADMINISTRACION DE CUENTA

BANCO NACIONAL DE COSTA RICA
 OFICINA DE MONEDA

COFINA

Pronóstico Plan de Gestión Ambiental Unidad 2 Campo Geotérmico Las

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
MEDIDAS JICA 2013 – ICE AJUSTE PGA 2012 – FASE CONSTRUCCIÓN – MANEJO CAMPO GEOTÉRMICO – CENTRO DE GENERACIÓN (PLANTA)											
Perforación -01 U2P#1	PERFORACION DE POZOS GEOTERMICOS (11), (12), (13)	Educación Ambiental	Formación y conciencia ambiental	Ley Orgánica del Ambiente (Art. 12, 13, 59)	El personal de perforación debe recibir charlas ambientales relacionadas con los siguientes temas: a) Impactos ambientales considerados en los programas del plan de gestión ambiental. b) Manejo de residuos. c) Prevención y control de incendios (brigadas). d) Plan de acción en caso de emergencias ambientales (contingencias).	Director del CS Recursos Geotérmicos	Mejorar la conciencia ambiental de los colaboradores de perforación.	Costos incorporados en el presupuesto de construcción y manejo del campo geotérmico	Gestión Ambiental – Centro de Servicio Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicio Gestión Ambiental (CSGA) – Número de colaboradores capacitados / número total de trabajadores de perforación (o brigadas según corresponda) ≥ 0,75 – Informe trimestral.	Inicio de la perforación	Fin del proceso perforación de pozos profundos
Perforación -02 U2P#2		Gestión de Residuos	Contaminación por el manejo inadecuado de residuos	Ley de Tránsito por vías públicas terrestres – 7331 (Art.34, 35, 121) -- Ley Orgánica del Ambiente (Art. 59, 60, 68, 69). Ley 8839 Para la gestión integral de residuos. Decreto 37788 Reglamento General Para La Clasificación y manejo de residuos peligrosos	1. Separar los residuos generados de acuerdo con lo indicado en el procedimiento CSRG-GE-GA-DSGA. 2. Los derrames deben ser recuperados utilizando papel absorbente, y la tierra o material contaminado que sea recuperado se debe colocar en recipientes y enviar al área de Gestión Ambiental para su adecuado tratamiento. 3. No permitir el uso de vehículos, maquinaria o equipos que presenten fugas de combustibles o lubricantes.		Realizar el tratamiento adecuado de los residuos generados en las actividades de perforación de pozos geotérmicos.		– Inspecciones semanales de los sitios de perforación. – Informes trimestrales de las cantidades de residuos recuperados en el centro de transferencia del CSRG.		
Perforación -03 U2P #3		Paisaje	Alteración del paisaje	Ley Orgánica del Ambiente (59, 60, 71, 72)	1. Los sitios de perforación deben permanecer ordenados de manera que se reduzcan riesgos de accidentes o derrames. 2. Los residuos deben mantenerse en sitios destinados específicamente para estos, deben permanecer ordenados. 3. Los sitios deben estar adecuadamente rotulados. 4. Al finalizar las labores de perforación la plataforma debe quedar ordenada y todos los elementos de la perforadora deben ser retirados. 5. En los sitios en donde sea factible, colocar de barreras verdes.		Reducir el impacto visual generado Durante la perforación de pozos geotérmicos. – Inspecciones semanales de los sitios de perforación, registros fotográficos		– Informe trimestral. EJECUTOR: CSRG		

Número de medida	Actividad- Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Perforación -04 U2P#04 Calidad del aire	PERFORACION DE POZOS GEOTERMICOS (11), (12), (13)	Contaminación del aire producto de la emisión de gases contaminantes por la combustión de hidrocarburos en motores.	Ley de Tránsito por vías públicas terrestres – 7331 (Art.34, 35, 121) – Ley Orgánica del Ambiente (Art. 49, 59, 60, 62)	<ol style="list-style-type: none"> Los vehículos ICE y alquilados deben contar con el permiso de circulación respectivo. La maquinaria, vehículos y equipo deben contar con un programa de mantenimiento, que garantice un funcionamiento adecuado, de manera que las emisiones sean mínimas. No se debe permitir el uso de maquinaria, equipo o vehículos que presenten fugas de aceites, combustibles, ruptura en los sistemas de escape, ni desperfectos en los sistemas catalizadores. 	Director del CS Recursos Geotérmicos	Reducir las emisiones de gases contaminantes producto de la combustión de hidrocarburos.	Costos incorporados en el presupuesto de construcción y manejo del campo geotérmico	Gestión Ambiental - Centro de Servicio Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicio Gestión Ambiental (CSGA)	Inicio de la perforación	Fin del proceso perforación de pozos profundos
Perforación -05 U2P#5		Contaminación del aire por la emisión de gases no condensables durante las pruebas en pozos, casa de máquinas y la operación del campo.	DE-30221-S – Reglamento Sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos (Art. 5) – Ley orgánica del Ambiente (Art. 49, 59, 60, 62)	Realizar mediciones de gases no condensables en las pruebas de producción (H ₂ S, CO ₂) tanto en la plataforma de perforación como en las zonas pobladas más cercanas.		Verificar el cumplimiento de los límites establecidos para las emisiones de gases no condensables producto de la generación geotérmica.		Gestión Ambiental - Centro de Servicio Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicio Gestión Ambiental (CSGA)		
Perforación -06 U2P#6		Efectos sobre el Ph de las lluvias. La emisión de H ₂ S que podría causar efectos sobre el Ph de las lluvias.	Ley Orgánica del Ambiente (Art. 49, 59, 60, 62)	Implementar un programa de monitoreo periódico de la evolución del pH de las lluvias.		Verificar que las actividades de explotación de los recursos geotérmicos no generan afectos negativos sobre el comportamiento de la acidez de las lluvias en la zona del campo		Gestión Ambiental - Centro de Servicio Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicio Gestión Ambiental (CSGA)		

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Perforación -07 U2P#7	PERFORACION DE POZOS GEOTERMICOS (11), (12), (13)		Efectos sobre la salud de las personas producto de la emisión de gases no condensables, principalmente e e el H ₂ S.	DE-30221-S – Reglamento Sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos (Art. 5) – Ley Orgánica del Ambiente (Art. 49, 59, 60, 62)	<ol style="list-style-type: none"> Se debe implementar un sistema para el monitoreo de CO₂ y H₂S en las máquinas perforadoras. Estos sistemas deben contar con alarmas audibles (10 ppm de H₂S, 5000 ppm de CO₂), que permitan a los encargados de los procesos tomar medidas para la integridad de los trabajadores. Previo a la apertura de pozos, o pruebas de producción u operación, se deben colocar en el sitio, equipos para la medición de H₂S y CO₂. Estos equipos deben contar con alarmas audibles (10 ppm de H₂S, 5000 ppm de CO₂), que permitan a los encargados de los procesos tomar medidas para resguardar la integridad de los trabajadores. En las perforadoras se deberá contar con sistemas de respiración asistida y el personal debe estar capacitado para que en casos de emergencias puedan enfrentar y controlar la situación. Elaborar un plan de capacitación anual. 	Director del CS Recursos Geotérmicos	Verificar que la emisión de gases no condensables no produce efectos negativos sobre la salud de los trabajadores.	Costos incorporados en el presupuesto de construcción y manejo del campo geotérmico	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Medida 1: número total de equipos de medición funcionando en forma adecuada / número equipos de medición ≤ 1 (realizar una revisión mensual del estado de los equipos y mantener un registro de dichas revisiones) – Medida 2: realizar una revisión semestral de los equipos, se debe llevar un registro de las mismas. – Medida 3: número total de equipos funcionando adecuadamente / número equipos 131edición131 ≤ 1 (realizar una revisión semestral y mantener un registro de las mismas). Registro de las capacitaciones Informes de seguimiento trimestrales EJECUTOR: CSRG	Inicio de la perforación	Fin del proceso perforación de pozos profundos
Perforación -08 U2P#8			Contaminación del aire por sólidos en suspensión.	DE-30221-S – Reglamento Sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos (Art. 5) – Ley Orgánica del Ambiente (Art. 49 b, 59, 60, 62)	<ol style="list-style-type: none"> Elaborar y ejecutar un plan de acción que contemple las zonas pobladas donde se presente el problema de levantamiento de polvo, los vehículos deberán circular a velocidades máximas de 25 km/h. Los conductores deberán estar informados sobre estas restricciones. 		Mantener los niveles de polvo generados por el movimiento de tierras y vehículos dentro de rangos aceptables.		Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Medida 1: Plan de acción - Informes trimestrales de seguimiento a la implementación del plan de acción. – Medida 2: números de conductores informados / número total de conductores =1 – Informes de seguimientos trimestrales. EJECUTOR: CSRG		
Perforación -09 U2P#9			Ruido Natural	Generación de Ruido. (circulación de vehículos y la operación de la maquinaria)	DE-28718-S - Reglamento para el control de la contaminación por ruido (Art. 20, Art. 23) - Ley de Tránsito por vías públicas terrestres – 7331 (Art. 121) – Ley Orgánica del Ambiente (Art. 59, 60)		<ol style="list-style-type: none"> En sitios poblados, los vehículos deberán circular a velocidades máximas de 25 km/h. Los conductores deberán estar informados sobre estas restricciones. Todos los vehículos, maquinaria y equipo, deberán mantener en buenas condiciones de funcionamiento sus sistemas de amortiguación de ruido. 		Mantener los niveles de ruido producto de la operación de maquinaria, vehículos y equipos, dentro de los límites permitidos.		

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Perforación -10 U2P #10	PERFORACION DE POZOS GEOTERMICOS (11), (12), (13)	Ruido Natural	Efectos en la salud de las personas por la generación de ruido	DE-10541-TSS – Reglamento para el Control de Ruidos y Vibraciones (Art. 7) – Ley Orgánica del Ambiente (Art. 59, 60, 62). Ley General Salud	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar un programa de monitoreo de los niveles de ruido en los sitios de trabajo, en estas áreas los trabajadores deberán contar con los sistemas de protección normalizados por Salud Ocupacional 2. Debe implementarse dentro del plan de mantenimiento de las máquinas perforadoras, un programa de control de los niveles de ruido generados por los equipos. El responsable de la perforación deberá llevar los registros de las mediciones, así como de las medidas de mejora realizadas para atenuar el ruido. 	Director del CS Recursos Geotérmicos	Procurar que la salud de los trabajadores no se vea afectada por los niveles de ruido generado en las áreas de trabajo.	Costos incorporados en el presupuesto de construcción y manejo del campo geotérmico	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Medida 1: Informe mensual de seguimiento por parte de Salud Ocupacional. – Medida 2: Nivel de ruido con mejoras / Nivel de ruido base ≤ 1. Deberá realizarse mediciones trimestrales y elaborarse un informe de los resultados de las pruebas realizadas. EJECUTOR: CSRG	Inicio de la perforación	Fin del proceso perforación de pozos profundos
Perforación -11 U2P #11			Generación de ruido:	DE-28718-S – Reglamento para el control de la contaminación por ruido (Art. 20, Art. 23) – Ley Orgánica del Ambiente (Art. 59, 60, 62)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se deberá implementar un programa de monitoreo de los niveles de ruido en zonas pobladas cercanas a los sitios de trabajo (plataformas de perforación). Las mediciones durante el proceso de perforación de los pozos deberán ser semanales (una/semana) de manera aleatorio (diurna y nocturna) y se mantendrá un registro de los resultados obtenidos. 2. En la medida de lo posible las pruebas de producción, se deben efectuar preferentemente en horario diurno, en caso de no ser posible, deberá utilizarse sistemas de silenciadores que permitan mantener el nivel de ruido dentro de los límites establecidos por la legislación. Durante la realización de estas deberán realizarse mediciones de ruido en zonas pobladas cercanas. 		Mantener los niveles de ruido producto de la operación y mantenimiento del campo, dentro de los límites permitidos.		Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Medida 1 y 2: Nivel de ruido medido / Límite permitido ≤ 1 (se deben realizar mediciones semanales y mantener un gráfico de control de todas las mediciones realizadas. Informes de seguimiento trimestral. EJECUTOR: CSRG		

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Perforación -12 U2P #12	PERFORACION DE POZOS GEOTERMICOS (11), (12), (13)	Agua superficial	Contaminación del agua por vertidos de combustibles y lubricantes en las plataformas.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los equipos, maquinaria y vehículos, deben estar incluidos dentro de un programa de mantenimiento y control a fin de asegurar que no presentan problemas de fugas de combustibles o lubricantes. 2. Los sitios de almacenamiento de combustibles o lubricantes en los sitios de trabajo, deberán contar con diques de contención que garanticen que cualquier derrame será manejado de manera adecuada. 3. Los desechos producto del mantenimiento tales como cambios de aceite, filtros, etc. Deberán manejarse en recipientes cerrados, y deberán ser dispuestos por medios adecuados (p.e. coprocesamiento). 4. Cualquier derrame accidental deberá ser recolectado de forma inmediata, y los residuos recolectados enviados a gestión ambiental CSRG para su debido manejo. 	Director del CS Recursos Geotérmicos	Garantizar que el uso de la maquinaria, equipo y vehículos que no generan contaminación de las aguas.	Costos incorporados en el presupuesto de construcción y manejo del campo geotérmico	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Inspecciones semanales – llevar un registro fotográfico – Informes de seguimiento trimestrales. Bitácora del seguimiento EJECUTOR: CSRG	Inicio de la perforación	Fin del proceso perforación de pozos profundos
Perforación -13 U2P #13		Agua superficial	Contaminación del agua por fluidos geotérmicos por la posibilidad de fugas la posibilidad en los sistemas de conducción o rupturas en las lagunas.	Ley 7554 – Ley Orgánica del Ambiente (art. 59, 60, 67)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los fluidos geotérmicos deben ir a las lagunas. 2. Las lagunas deben contar con sistemas de impermeabilización. 3. Se debe 133edición133 un programa para el monitoreo del pH, cloruros y conductividad de las aguas superficiales dentro del área de proyecto. 4. Deben realizarse inspecciones visuales mensuales para verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas de impermeabilización en las lagunas y para detectar oportunamente la presencia de fugas potenciales. 		Realizar un manejo ambientalmente responsable de los fluidos geotérmicos.		Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Reportes mensuales e informes de seguimiento trimestrales (todas las medidas). – Número total de lagunas / número de lagunas impermeabilizadas = 1 – Registro fotográfico para los indicadores 1 y 2 e informe final previo a la entrega de las obras. – Mediciones de concentraciones de Ph, conductividad y cloruros: Concentración medida / concentración de referencia <= 1. – Registro de todas las mediciones (monitoreo y gráficos de control que permitan un seguimiento adecuado del indicador. – Informe trimestral de seguimiento. – Medida 3: concentración medida / concentración de referencia < 1. Registro de todas las mediciones y gráficos de control que permitan un seguimiento adecuado del indicador. – Informe trimestral de seguimiento. EJECUTOR: CSRG		

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Perforación -14 U2P #14	PERFORACION DE POZOS GEOTERMICOS (11), (12), (13)		Efectos sobre la salud de las personas		Realizar un análisis semestral de la calidad bacteriológica de las aguas de consumo humano usadas por el personal de las perforadoras	Director del CS Recursos Geotérmicos	Garantizar que las aguas de consumo humano son potables.	Costos incorporados en el presupuesto de construcción y manejo del campo geotérmico	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Reportes de laboratorio. – Informe trimestral de seguimiento.	Inicio de la perforación	Fin del proceso perforación de pozos profundos
Perforación -15 U2P #15		Flora.	Eliminación de vegetación		En la medida de lo posible plantar al menos una cantidad de árboles igual a la eliminada para la construcción de la plataforma de perforación, en la zona periférica del pozo, utilizando especies de la zona.		Compensar los impactos sobre la flora por las acciones de perforación de pozos profundos.		EJECUTOR: CSRG Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Informes de las acciones realizadas incluyendo el inventario de especies plantadas y un registro fotográfico de los sitios usados. – Informe trimestral de seguimiento.		
Perforación -16 U2P #16		Fauna	Efectos sobre la fauna	Ley Orgánica del Ambiente (Art. 59, 60) Ley Forestal No. 7575	<ol style="list-style-type: none"> Colocar dispositivos para permitir la salida de fauna de las lagunas de la plataforma. Realizar recorridos semanales con el objeto de detectar y rescatar fauna atrapada. Los responsables de la perforación deberán reportar de forma inmediata la presencia de fauna atrapada al gestor ambiental. En caso de fauna lesionada, esta deberá ser llevada de forma inmediata a un centro de rescate que brinde servicios de atención veterinaria En los horarios nocturnos deberá emplearse la menor cantidad de luces posible, y estas deberán siempre estar direccionadas hacia la plataforma. 		Reducir los impactos sobre la fauna. Por las acciones de perforación de pozos profundos.		Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Informes de las acciones realizadas incluyendo el inventario de especies rescatadas y un registro fotográfico de éstas. – Reporte trimestral de su seguimiento. EJECUTOR: CSRG		

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Calidad Agua. 01 U2P #17	Conformación de terrenos: Ampliación y construcción de accesos (6.5 km) (1) Preparación terrenos estaciones de separación (3C) Sitios lagunas de reinyección (4) Sitio de las servidumbres de tuberías (anclajes pedestales) (5) Servidumbre LT (6) Sitio de Casa de Máquinas (7)	Calidad del agua	Aumento y alteración de la calidad de las aguas de escorrentía superficial	Ley de uso, manejo y conservación de suelos, No 7779	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar el sistema de evacuación pluvial, disipadores de energía, sedimentadores, considerando la capacidad del cuerpo receptor para asimilar el aumento del volumen pluvial para reducir las posibilidades de un desbordamiento. 2. Tomar las medidas adecuadas para permitir controlar el agua/ con el objetivo de reducir la acumulación, la erosión y el arrastre de sedimentos. 3. En lo posible no realizar las actividades de excavación y conformación de terrenos durante los periodos de lluvias intensas, con el objetivo de disminuir el arrastre de sedimentos en los ríos aguas abajo de las áreas de construcción. 4. Construir, según sea necesario las barreras de retención o estructuras similares o retener el agua en las zanjas y conducirlos a las trampas de sedimentación rudimentarias antes de su descarga. Llevar un monitoreo para reducir los focos de transmisión de enfermedades (estancamiento de aguas). Aplicar Resolución No.1948-2008-SETENA 7.4 Manejo de taludes pág.17-18 - inc. 11 Manejo de aguas pluviales 5. Llevar un seguimiento del arrastre de sedimentos suspendidos en las aguas (SS), Ph, conductividad eléctrica (CE), TURB: Q. Yugo y Río Negro (mensual) durante fase constructiva 6. Parámetros: DBO, DQO, arsénico (As), cromo hexavalente (Cr +6), mercurio (Hg) y aceites y grasas. Q. Yugo y Río Negro, (éstos últimos una vez cada 6 meses durante la fase constructiva) 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas – Director del CS Recursos Geotérmicos	Reducir el impacto por la turbidez que genera el arrastre de suelos y alteración de la calidad en las aguas de escorrentía	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del proyecto + \$ 50	<p>Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental - Proyecto Geotérmico Las Pailas (PG Las Pailas).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Informes de seguimiento trimestrales que incluyan: – Dispositivos construidos en caminos / m2 de caminos construidos. Para todos los indicadores llevar controles mensuales y un registro fotográfico de los trabajos realizados. EJECUTOR Proyecto Geotérmico Las Pailas (PG Las Pailas) – Informe ambientales, bitácoras de obra con el detalle de las obras civiles desarrolladas para el control de la erosión y sedimentación en cada frente de obra. EJECUTOR: PG Las Pailas – Informe del seguimiento del arrastre de sedimentos en las aguas. EJECUTOR CSRG – Informe semestral de la calidad del agua EJECUTOR CSRG 	Inicio de las actividades del proyecto	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Residuos 01 U2P #18	Manejo de residuos (13) Recolección – disposición de desechos sólidos y líquidos (28)	Calidad de vida	Generación de residuos	Ley 7554 – Ley Orgánica del Ambiente (art. 59, 60, 67, 64) Ley General de Salud, N° 5395, Ley para la Gestión Integral de Residuos, No.8839 y su reglamento DE 37567-S-MINAET-H, Decreto 37788 Reglamento general para la clasificación y manejo de los residuos peligrosos	<p>1. Elaborar un plan de manejo de residuos según la legislación vigente que incluya residuos sólidos, líquidos, peligrosos, otros. Debe contemplar las siguientes consideraciones básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Transportar los residuos a sitios debidamente autorizados o seleccionados para ello. – Manejar los escombros y residuos según lo establecido en la legislación del país, con respecto a los asuntos ordinarios de residuos sólidos y peligrosos. – Capacitar al personal sobre el manejo integral de residuos – Retirar los residuos en el área tan pronto sea posible y llevarlos a los sitios de disposición o almacenamiento final. – No establecer sitios de almacenamiento en las zonas de riesgo y en las áreas protegidas de los ríos y cuerpos de agua. – Prohibir la quema de los residuos. – Almacenar los residuos peligrosos, en forma separada de los residuos sólidos. – Instalar cabinas sanitarias en las zonas de campamento y áreas de trabajo. – Enviar las aguas residuales de origen doméstico (negras) a la planta de tratamiento de aguas en Pailas I. En las obras temporales (frentes de trabajo) y aisladas usar tanques sépticos – Ajustarse a lo señalado en Resolución No.1948-2008-SETENA 17. Gestión de los residuos sólidos pág.26 	<p>Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas –</p> <p>Director del CS Recursos Geotérmicos</p> <p>Director Centro de Generación Las Pailas</p>	Prever la contaminación debido a los residuos sólidos y líquidos generados	\$ 111	<p>Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental – PG Las Pailas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Plan de manejo integral de residuos – Informes de seguimiento trimestrales que incluyan: Programa de manejo de residuos aprobado por la Dirección del Proyecto. Para cada una de las etapas (Construcción, manejo del campo y producción) deberá existir un plan específico. EJECUTOR: PG Las Pailas – CSGR – Centro de Generación Las Pailas (CG Las Pailas) – Número total de colaboradores / número de colaboradores capacitados en el manejo apropiado de residuos. EJECUTOR PG Las Pailas – CSGR – CG Las Pailas – Cantidades de residuos generados / cantidades de residuos reusados, recuperados o reciclados. Debe llevarse un registro de todos los materiales manejados y registros fotográficos del proceso. EJECUTOR PG Las Pailas – CSGR – CG Las Pailas – Cumplimiento de directrices emitidas por el Ministerio de Salud para el sistema de tratamiento. EJECUTOR PG Las Pailas – kg de desechos generados / kg de desechos coprocesados. Deberá llevarse un registro 136edición136e de los desechos generados, registros fotográficos de la forma en cómo son almacenados y los certificados de su coprocesamiento. EJECUTOR PG Las Pailas – CSGR 	Inicio de las actividades del proyecto	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Residuos 02 U2P #19	Recolección – disposición de desechos sólidos y líquidos (28)	Físico – Biológico Humano	Derrame de aceites y combustible	Ley 7554 – Ley Orgánica del Ambiente (art. 59, 60, 67) Gestión Integral de Residuos, No.8839 y su reglamento DE 37567-S-MINAET-H, Decreto No.30131 MNAE-S- Decreto 37788-S- MINAE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar adecuadamente los combustibles y lubricantes. 2. Diseñar áreas específicas para el suministro del combustible y cambios de aceite en maquinaria y equipo dentro el AP. 3. Utilizar dispositivos y materiales para la recolección y tratamiento adecuada de derrames. 4. Elaboración de protocolo para atención de derrames. Formular un plan de contingencias 5. Para todos los indicadores deberá llevarse controles mensuales 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas	Garantizar que el uso de la maquinaria, equipo y vehículos no generan contaminación de las aguas por vertidos de hidrocarburos.	Costos incorporados en el presupuesto de construcción del proyecto.	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo atención de derrames aceites y combustibles (incluir un plan de acción ante contingencias) - Informes de seguimiento trimestrales que incluyan: Medida 1: número total de equipos / número de equipos en condiciones 137edición = 1 Número de sitios de almacenaje o contenedores para los lubricantes residuales / número sitios con (trampas, almohadillas diques) = 1 con características y dimensiones establecidas según la legislación kg de residuos generado / kg de residuos enviados a reciclar - Registro fotográfico de los trabajos realizados. Registros contingencias atendidas EJECUTOR: PG Las Pailas	Inicio de las actividades del proyecto	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)
Suelo 01 U2P #20	Movimientos de tierra – conformación sitios de construcción (1) a (7) Torre de enfriamiento – emisión de gases no condensables H ₂ S (23)	Suelo	Aumento de la erosión, cambio superficial del suelo (excavaciones y escombros).- Riesgo de cambios en la composición química de los suelos	Ley 7779: Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de suelos, y su reglamento Decreto 29375 MAG-MINAE-S- HACIENDA-MOPT.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar adecuadamente los cortes en las carreteras. 2. Disponer de canales de agua para reducir el desbordamiento. 3. Planos de diseño de las obras constructivas: excavaciones, rellenos, caminos, infraestructura, escombreras; deberán incluirse y detallarse los manejos de aguas y de suelos para la prevención de la pérdida de suelo por erosión, así como las obras de estabilización y recuperación ambiental mediante revegetación de los sitios afectados. 4. Llevar a cabo un análisis químico del suelo (, incluye Ph en H₂O, Acidez, Ca, Mg, K, CICE en cmol (+) /L y Cu, Fe, Zn, Mn en mg/L., CIC + Bases en Acetato de Amonio (Ca, Mg, K, Na en cmol (+) / Kg) en un radio de 1000 m en el perímetro de las instalaciones de Casa Máquina (2 campañas de muestreo) en un año antes del inicio de las operaciones y a 5 años de la entrada de la fase de operación. (Por lo menos 5 5. sitios de muestreo / campaña de muestreo 6. Aplicar Resolución No.1948-2008-SETENA 7.4 Manejo de taludes pág.17-18 - inc. 11 Manejo de aguas pluviales. 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas Director del CS Recursos Geotérmicos	Impulsar la conservación de los suelos de forma integrada a los demás recursos naturales.	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto.	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental – PG Las Pailas <ul style="list-style-type: none"> - Informe trimestrales de la de prácticas para el manejo y conservación de suelos y aguas en el AP. (Fase de construcción en operación a criterio del gestor ambiental responsable) Debe incluir al menos: <ul style="list-style-type: none"> • Informe sobre manejo de la escorrentía superficial. • Informe sobre método de mantenimiento de la capa 137edici-mineral • Informe sobre las labores para aumentar la cobertura vegetal en sitios en los que el suelo ha sido desprovisto de la cobertura vegetal. - Planos de diseño de las obras constructivas: excavaciones, rellenos, caminos, infraestructura, escombreras EJECUTOR PG Las Pailas - Línea base de la química del suelo. EJECUTOR CSRG	Inicio de las actividades del proyecto	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Ruido- Electromecánica 01 U2P #21	Construcción de edificios y montaje del equipo electromecánica (18), (19)	Calidad de vida (ruido natural)	Generación de ruido y vibraciones por el montaje - funcionamiento del equipo electromecánico	Reglamento a la Ley Nacional de Emergencias Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Procedimiento para la Medición del Ruido Constitución Política Código de Trabajo Ley General de Salud Ley sobre Riesgos de Trabajo Ley de Protección al TDE-28718-S - Reglamento para el control de la contaminación por ruido (Art. 20, Art. 23)	<ol style="list-style-type: none"> Implementarse un programa de monitoreo de los niveles de ruido en zonas pobladas cercanas a los sitios de trabajo, en estas áreas los niveles máximos permitidos serán los indicados por la legislación (65 Dba diurno y 45 Dba nocturno). Las mediciones realizadas deberán ser periódicas y se mantendrá un registro de los resultados 138edición. Deben garantizar los niveles adecuados permitidos por la ley, en el exterior de los edificios más cercanos a la planta, por decreto N° 28718-S, art. 20, según el diseño indicado en la Sección N° 2 del estudio técnico ambiental 2012, y en el Anexo No. 2 del presente estudio. En la medida de lo posible las pruebas (soplado de tuberías) se deberán efectuar al horario diurno, en caso de no ser posible, deberá utilizarse silenciadores que permitan mantener el nivel de ruido dentro de los límites establecidos por la legislación. Los diseños de los sistemas de silenciadores de la planta de generación, deberán ser debidamente probados durante la fase de construcción de manera que se demuestre que cumplen con las eficiencias requeridas para garantizar el cumplimiento de la legislación. Debe verificarse que los sistemas para la extracción de gases no condensables, se encuentren debidamente aislados, de manera que los niveles de ruido se mantengan dentro de los límites permitidos por la legislación. Elaborar plan de contingencia para atender las eventualidades que se presenten al no cumplir los parámetros de emisión de ruido establecidos por ley. Disponer de equipo de seguridad y protección personal (orejeras, tapones) para personal expuesto a ruido 	Director CS Diseño – Director del CS Recursos Geotérmicos – Director Proyecto Geotérmico Las Pailas	Mantener los niveles de ruido producto de la operación y mantenimiento del campo, dentro de los límites permitidos por la normativa nacional aquí señalada.	\$ 770	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental – PG Las Pailas. – Medidas 1 y 2: Informe de los resultados de las mediciones en las diversas pruebas. EJECUTOR PG Las Pailas – Medida 3: Especificaciones de los sistemas de silenciadores que cumplan con la legislación del ruido – Medida 4: Dispositivos de reducción de ruido en el equipo electro-mecánico y en el diseño del edificio que los albergará EJECUTOR CS DISEÑO – Reportes previos a los habitantes de su entorno de su ejecución (pruebas). EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Diseños de los sistemas de silenciadores EJECUTOR PG Las Pailas – Medidas 5 y 6: Plan de Contingencia: Registro de ejecución de medidas correctivas. EJECUTOR PG Las Pailas	Antes del Inicio de las actividades del proyecto (línea base)	Fin de la etapa de construcción

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Flora 01 U2P #22	Movimientos de tierra – conformación sitios de construcción (1) a (7)	Ecosistemas Flora	Corta de árboles en un bosque primario intervenido.	Ley Forestal N° 7575, Reglamento DE N° 25721, Ley Conservación de la Vida Silvestre N° 7317 y su Reglamento DE N° 32633. Ley Biodiversidad N° 7788 y su Reglamento DE N° 34433.	<ol style="list-style-type: none"> Llevar a cabo las actividades de tala de árboles solamente en aquellos sitios estrictamente necesarios. Los trabajos deben ser realizados procurando el mínimo daño a la cobertura boscosa. Obtener oportunamente los permisos de corta y tala de árboles, proporcionados por la autoridad correspondiente (MINAE, SINAC), en cumplimiento con la Ley Forestal. 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas –	Cortar únicamente el área boscosa necesaria para cada obra.	El costo de implementación de esta medida estará incorporado en presupuesto constructivo (planilla del Proyecto)	Gestión Ambiental – Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Informes trimestrales con los registros fotográficos, área con cobertura de bosque intervenida, cantidad de árboles talados versus árboles autorizados para corta – Permisos de corta de árboles EJECUTOR PG Las Pailas	Antes del Inicio de los movimientos de tierras	Fin de la fase de construcción
Flora 02 U2P #23	Fase constructiva acciones 1, 2, 3, 4, 5, 6,9, 20 y 25	Flora: Bosque maduro y bosque secundario	Reducción de la cobertura de bosques: primario y secundario.	Ley forestal N° 7575, y su Reglamento DE N° 25721, Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317 y su Reglamento DE N° 32633. Ley de Biodiversidad N° 7788 y su Reglamento DE N° 34433.	<ol style="list-style-type: none"> En el trazado de rutas de tuberías y caminos, en la medida de lo posible deberá evitar la corta de árboles gruesos de diámetros a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 40 cm, particularmente de especies de mayor importancia ecológica, éstos deben ser acatados por el personal de campo, los supervisores y encargados de obra. Emplear personal capacitado para la corta y desrame de árboles, al igual que técnicas de tala dirigida para reducir daños al ecosistema. Evaluar técnicas, maquinaria y equipo orientado a minimizar el impacto durante las labores de excavación, movimientos de tierra y materiales, montaje de la tubería, alcantarillado y línea eléctrica. Elaboración y ejecución de un plan de tala con mapas delimitando el área boscosa a intervenir y programa de seguimiento para cada obra, con el objeto de comprobar el cumplimiento y desempeño de las acciones estipuladas. Delimitar en el campo las áreas a intervenir y marcar los árboles a cortar (enumerados en el tronco y tocón). Realizar inventarios de flora menor y arbórea con poblaciones reducidas, amenazada y en peligro de extinción del área boscosa del AP a intervenir, detallando abundancia y preferencia de hábitat por especie. Elaboración de plan de rescate y reubicación de flora en zonas cercanas de bosques intervenidos o secundarios, considerando el status de protección, la abundancia y preferencia de hábitat por especie, detallando la 139edición, distribución y ubicación de los individuos por especie rescatada y los resultados de sobrevivencia, desarrollo y adaptación 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-	Cortar únicamente el área boscosa necesaria para cada obra, evitando dañar la vegetación circundante.	Costo incluido en el presupuesto de construcción y operación del campo geotérmico del proyecto	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) <ol style="list-style-type: none"> Mapas con la ubicación y dimensiones de las rutas de las tuberías y caminos de acceso así como todas las demás obras, con la ubicación de los árboles a cortar enumerados. Cursos al personal a cargo de la tala y troceo de la madera. Listas de asistencia firmadas y registro de evaluaciones del aprendizaje. Informes de evaluación y ajustes al método constructivo para minimizar el área a intervenir. Plan de tala del área boscosa a intervenir y programa de seguimiento por obra para verificar cumplimiento del plan. Informes trimestrales y bitácoras de seguimiento a emplear por el personal de gestión ambiental, que deben firmar los encargados de obra. Áreas boscosas a intervenir delimitadas y árboles a cortar marcados (enumerados en el tronco y el tocón). Informe del inventario de flora con la identificación de especies escasas, amenazadas y en peligro de extinción en área boscosa del AP a intervenir. Plan de rescate. (Informes semestrales y bitácoras de seguimiento). EJECUTOR PG Las Pailas	Todos los indicadores deberán estar disponibles un mes previo a las labores.	Un mes antes de las labores constructivas deben estar listos todos los indicadores, excepto los informes, y bitácoras de seguimiento, durante de la fase constructiva.

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Continuación Flora 02 U2P #23	Fase constructiva acciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8,9, 17, 20. Y 25	Flora: Bosque maduro y bosque secundario	Reducción de la cobertura de bosques: primario y secundario	Ley Forestal N° 7575, su reglamento Decreto Ejecutivo N° 25721 y sus reformas. Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317 y su reglamento Decreto Ejecutivo N° 26435. Ley de Biodiversidad N° 7888 y su reglamento Decreto Ejecutivo N° 34433.	<p>8. Elaboración de planes del acondicionamiento final de las escombreras, contemplando conformación, obras de manejo de escorrentía y control de erosión, descompactación del terreno, colocación de capa superior de suelo orgánico de al menos 30 cm de grosor y reforestación. (Disponibles 3 meses previo al inicio de las labores).</p> <p>9. Elaboración de planes reforestación y necesidades de producción de árboles, procurando la conectividad con sectores aledaños de bosque maduro y/o secundario, el diseño de plantación deberá ser una mezcla de al menos 10 especies arbóreas de rápido crecimiento. Para un mayor detalle referirse a la Sección Paisaje del Estudio Técnico Ambiental 2012 páginas 31 a 33. (Disponibles 3 a 6 meses previo al inicio de las labores restablecimiento de la cobertura vegetal).</p> <p>10. Establecimiento de un invernadero para el rescate de plantas durante la fase constructiva. (Disponible un mes previo a las labores de corta)</p>	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-	Compensar el área de bosque maduro y secundario cortado.	\$ 124	<p>Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos -Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA)</p> <p>8. Planes de acondicionamiento final de las escombreras y planos. 9. Planes, mapas y programación de la reforestación de escombreras detallando diseño de plantación mixta, composición florística y planes de manejo silvicultural. 10. Invernadero para rescate de flora y registros de la flora rescatada. 11. Planes, mapas y programación del establecimiento y manejo de pantallas vegetales.</p> <p>EJECUTOR PG Las Pailas</p>	Todos los indicadores deben estar disponibles antes del inicio de las obras.	Fase de abandono del proyecto

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Continuación Flora 02 U2P #23	Fase constructiva acciones 1,2,3,4,5,6,8, 9, 10,17, 20 y 25	Flora: Bosque maduro y bosque secundario	Reducción de la cobertura de bosques: primario y secundario.	Ley Forestal N° 7575, su reglamento Decreto Ejecutivo N° 25721 y sus reformas. Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317 y su reglamento Decreto Ejecutivo N° 26435. Ley de Biodiversidad N° 7888 y su reglamento Decreto Ejecutivo N° 34433.	<p>11. En zonas de pastizal, si las condiciones de ubicación y el diseño lo permiten elaborar planes de establecimiento y manejo de pantallas vegetales para enmascaramiento de obras, en casa de máquina se recomienda utilizar franjas perimetrales de al menos 50 metros de ancho, con un diseño de plantación mixta de 8 o más especies rápidas, no caducifolias de varias alturas. Para tuberías, plataformas de perforación y estaciones separadoras, las pantallas deberán tener un ancho mínimo de 20 m con al menos 5 especies rápidas, no caducifolias, con copas anchas de follaje denso. Para mayor detalle del diseño y composición florística. Referirse a la Sección Paisaje Informe Técnico Ambiental 2012 página 24 a 33. (Disponibles 3 a 6 meses previo al inicio de las labores).</p> <p>12. Elaboración de programas de seguimiento de la reforestación en las escombreras y pantallas vegetales, para corroborar el cumplimiento y la efectividad de estas medidas. (Disponibles 3 meses previo al inicio de las labores de restablecimiento de la cobertura forestal).</p>	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas – CS Recursos Geotérmicos	Compensar el área de bosque maduro y secundario cortado.		<p>Gestión Ambiental Centro Servicios Recursos Geotérmicos Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos Centro Servicios Gestión Ambiental Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas</p> <p>12. Programa de seguimiento del proceso de recuperación de escombreras, establecimiento y manejo de pantallas vegetales. Durante los primeros años de establecimiento los informes serán anuales (fase constructiva); para etapas posteriores del desarrollo (fase de operación) deberán ser quinquenales durante la vida útil del proyecto. Informes y bitácoras de seguimiento con los siguientes indicadores:</p> <p>a) porcentaje de sobrevivencia mayor o igual al 70% con resiembra durante los primeros 2 meses</p> <p>b) Registros incremento medio anual de las especies utilizadas, con mediciones cada 3 años. En el caso de la reforestación de escombreras el indicador de cumplimiento será el área reforestada, los indicadores de la efectividad de la restauración ecológica serán:</p> <p>i) Identificación y abundancia de especies colonizadoras, tanto heliófitas durables como esciófitas</p> <p>ii) Caracterización de la estructura vertical y composición florística por estrato.</p> <p>EJECUTOR PG Las Pailas</p>	El 14 y el 15 deben estar disponibles 3 meses antes del inicio de las obras. Los informes y bitácoras de seguimiento de la reforestación, durante los primeros años de establecimiento serán anuales; para etapas posteriores del desarrollo serán cada 5 años.	Fase de abandono del proyecto

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Flora 03 U2P #24	Fase constructiva acciones 1,2,4,5,6,7,8, 9, 10,17, 20y25	Flora: Pastizal arbolado	Alteración de procesos fisiológicos y reproductivos de flora del pastizal	Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317 y su reglamento Decreto Ejecutivo N° 26435. Ley de Biodiversidad N° 7888 y su reglamento Decreto Ejecutivo N° 34433.	Elaboración de planes de restauración de áreas afectadas por obras temporales, los cuales deben contemplar descompactación del terreno, colocación de una capa de suelo orgánico de 3 a 5 cm de grosor y revegetación del sitio. Detallando programación de labores, maquinaria, equipo y técnicas correspondientes.	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas	Restaurar el área de pastizal arbolado eliminada por las obras temporales. Compensar el área de pastizal arbolado eliminada por obras permanentes y la alteración de procesos fisiológicos y reproductivos de flora en pastizal debido a la acumulación de polvo sobre el follaje, flores y frutos.	Incluido en el costo de la medida anterior	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) – Planes y mapas de restauración de áreas afectadas por obras temporales, EJECUTOR PG Las Pailas	Un mes antes del inicio de las labores	Al cierre de la fase de construcción
Fauna 1 U2P #25	Movimiento de tierras Labores de operación y mantenimiento del campo geotérmico(2 5)Mantenimiento de la planta geotérmica (aceites y compuestos químicos)	Ecosistema - Fauna	Alteración de la fauna silvestre,	Decreto Ejecutivo 32079-MINAE 2004 Código de Buenas Prácticas Ambientales. Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE	Contratar un profesional en biología, para capacitar y administrar el personal para el rescate y reubicación de la fauna silvestre.	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas – Director del CS Recursos Geotérmicos	Atender contingencias provocadas por la presencia de la fauna silvestre en el sitio que pongan en riesgo al personal y atrasos en los procesos operativos.	Costo considerado en el presupuesto de nómina de las operaciones (biólogo) + \$ 5 000 (compra dispersores)	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. – Presencia de un profesional en biología en la planilla – Desglose de sus funciones EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG	Antes del Inicio de las actividades del proyecto (línea base)	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

(26)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Fauna 2 U2P #26	Fase Construcción. Movimientos de tierra. Número de acción (es) de la matriz causa-efecto: (1), (2), (3C), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10). Edificios. Número de acción (es) de la matriz causa- efecto (14), (17). Transmisión (LT – ST). Número de acción (es) de la matriz causa- efecto (21).	Fauna Acuática: Ictiofauna, Invertebrados acuáticos, Anfibios y Reptiles.	Pérdida de la ictiofauna local anfibios y reptiles por el aumento de la turbidez en quebradas, ríos y nacientes. Pérdida de nichos ecológicos de los adultos de anfibios y reptiles (alteración de suelos)	Decreto Ejecutivo 32079-MINAE 2004 Código de Buenas Prácticas Ambientales. Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE- Decreto 33903 MINAE-S Reglamento Evaluación y Clasificación Calidad de Aguas Superficiales	<ol style="list-style-type: none"> Contemplar en el diseño de las obras los elementos necesarios para la reducción de la carga de arrastre de sedimentos en los ríos y quebradas del AP (sedimentadores, disipadores de 143edició, canalización de las aguas y drenajes. Dentro de los planos de diseño de las obras constructivas (excavaciones, rellenos, caminos, infraestructura, escombreras) deberán incluirse y detallarse los diseños de las obras de retención de sedimentos y prevención de la erosión, así como las obras de estabilización y recuperación ambiental de los sitios alterados por la 143edición143 constructiva, dichas obras deberán aparecer localizadas dentro del plano constructivo Establecer un programa de mantenimiento de los sistemas de sedimentación y de calidad del agua, el monitoreo de los mismos. Los parámetros medibles quedaran a criterio del profesional responsable de las mediciones. Frecuencia de monitoreo: el establecido por la legislación vigente y en cuanto a sedimentos, en lo posible realizar semanalmente observaciones (visual cualitativa) de fácil medición de campo durante la fase de construcción y mensualmente los demás parámetros. En la medida de lo posible ubicar sitios de escombreras en lugares alterados como pastizales, pastizales poco arbolados o charrales. Las escombreras deben tener sistemas de drenajes y retención de sedimentos para reducir su vertido en cuerpos de agua. 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-	Reducir el incremento en la concentración de sedimentos y la afectación de la fauna acuática existente en los ríos y quebradas del AP.	Los costos asociados a las obras civiles, no se incluyen en la implementación de esta medida, ellos serán contemplados en el presupuesto constructivo del proyecto	<p>Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA)</p> <ul style="list-style-type: none"> Informe de diseño de obras de retención de sedimentos: Informe periódico de resultados de calidad del agua. Programa de mantenimiento de los sistemas de sedimentación, en donde se debe de asignar personal y maquinaria, así como el responsable. Informe de diseño de escombreras con planos constructivos, ubicación de sitios de escombreras y diseño de estructuras para retención de sedimentos. <p>EJECUTOR PG Las Pailas</p>	Inicio de obras de construcción	Finalización etapa de construcción

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Fauna 3 U2P #27	Fase de Construcción y Operación Aceites y compuestos químicos. Número de acción (es) de la matriz causa-efecto: (26).	Fauna Acuática: Ictiofauna, Invertebrados acuáticos y Herpetofauna	Afectación de la fauna acuática por la contaminación del agua (vertido de químicos y aceites)	Ley Orgánica del Ambiente No. 7554, Ley de Aguas. Reglamento sobre características de desechos peligrosos industriales No 27000-MINAE. Ley General de Salud No 5395 Reglamento sobre el manejo de basuras No 190440-S Reglamento para el manejo de desechos peligrosos industriales No 27001-MINAE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y construir obras civiles necesarias para el almacenaje y manipulación de hidrocarburos y sustancias peligrosas. (Hidrocarburos los cuales deben de estar dentro de los límites establecidos por la legislación vigente). Frecuencia de monitoreo: semestral. En la fase de construcción, informe y análisis de hidrocarburos cuando se detecte derrames o una posible contaminación. Dentro de los planos de diseño de las obras constructivas (excavaciones, rellenos, caminos, infraestructura) deberán incluirse y detallarse los sitios y diseños de las obras para el almacenamiento adecuado de hidrocarburos (según la legislación nacional), dichos sitios deberán aparecer localizados dentro del plano constructivo. Elaborar protocolo para la atención de derrames, equipo y materiales (productos manufacturados para la absorción y retención de derrames) así como depósitos rotulados para el acopio de residuos de hidrocarburos y sustancias tóxicas según la Legislación Nacional. Frecuencia de monitoreo: mensual. 2. Además debe de haber al menos dos personas por frente trabajo capacitados en la contención de derrames de hidrocarburos y fluidos geotérmicos 3. –Elaborar y ejecutar un programa de monitoreo químico de las aguas de los ríos y quebradas del AP durante la fase de construcción y operación, que permita detectar contaminantes y sus orígenes. 4. Contar con los implementos para la contención de derrames y poner en práctica un programa de capacitación al personal sobre su uso. 5. –Elaborar un plan de contingencia el cual detecte, prevenga y atienda eventuales derrames y malas prácticas en el manejo de sustancias químicas peligrosas e hidrocarburos. 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas – Director del CS Recursos Geotérmicos	Reducir la contaminación ocasionada por hidrocarburos y sustancias químicas peligrosas que afecten la fauna acuática.	Los costos asociados a las obras civiles, no se incluyen en la implementación de esta medida, ellos serán contemplados en el presupuesto constructivo del proyecto.	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. – Informe de resultados de calidad de agua: Resultados de análisis fisicoquímicos EJECUTOR CSRG – Informe sobre diseño de sitios para almacenaje de hidrocarburos y sustancias tóxicas. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Protocolo para la atención de derrames, equipo y materiales (productos manufacturados para la absorción y retención de derrames). Depósitos rotulados para el acopio de residuos de hidrocarburos y sustancias tóxicas según la Legislación Nacional. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Programa de monitoreo químico de las aguas de los ríos y quebradas del AP. EJECUTOR CSRG 4. Plan de contingencias para la atención de derrames de los vertidos químicos y aceites EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG	Inicio de obras de construcción e ingreso de maquinaria al área de proyecto.	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Fauna 4 U2P #28	Fase de Construcción y Operación Número de acción (es) de la matriz causa-efecto (1), (2), (3C), (4), (5), (6), (7), (8), (14), (17), (21).	Herpetofauna	Pérdida del hábitat Reducción de sitios de alimentación, reproducción y protección. Distorsión del comportamiento por modificación del hábitat. Migración a otros hábitats. Disminución de individuos o poblaciones (Tala de árboles, 145 edición 145e de tierras, interrupción de paso de fauna, atropello y colecta)	Decreto Ejecutivo 32079-MINAE 2004 Código de Buenas Prácticas Ambientales. Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE Convenio 7416: Convenio sobre Diversidad Biológica. Ley Orgánica del Ambiente NO 7574 Ley Conservación de Vida Silvestre No 7317 Ley Forestal No 7575 Ley de Biodiversidad No 7788 Convenio 7513: Convenio Centroamericano Regional sobre Cambio Climático. Ley No 7226 Convenio Constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. Ley de Aguas. No 276.	1. Monitoreo biológico de herpetofauna durante la fase de construcción, para determinar la diversidad y abundancia, identificar el comportamiento biológico/reproductivo de las especies y las variaciones de la población en la fase constructiva y de operación. 2. Capacitación al personal del Proyecto en el manejo y protección de herpetofauna (principalmente serpientes venenosas). 3. Capacitación al personal en el manejo de fauna y debidamente equipado, dentro de las instalaciones y obras del AP en la fase construcción y de operación, el cual debe ser coordinado por un biólogo, de planta. 4. Realizar rescate de fauna, para brindarles primeros auxilios, y reubicación durante la fase de construcción (tala de árboles, remoción de cobertura vegetal y movimientos de tierra). Aplicar protocolo de 145 edición clínicos y protocolo de rescate de fauna. 5. Colocación de reductores de velocidad, señalización vial y capacitación del personal de obra, del manejo de maquinaria y vehículos para reducir la ocurrencia de atropellos, llevar un registro fotográfico. 6. Elaboración de un monitoreo mensual de herpetofauna para determinar la diversidad, abundancia, sobrevivencia y efectos de la pérdida de hábitat en la fase constructiva y de ejecución de proyecto. 7. Elaboración de un plan de reforestación con especies nativas en los sitios de obras que luego de la fase de construcción no se utilicen más para este propósito, de manera que se recupere parte del hábitat perdido.	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas- Director del CS Recursos Geotérmicos	Reducir la pérdida de herpetofauna del AP debido a la pérdida del hábitat por efecto de la fase constructiva y ejecución del Proyecto. Promover la sucesión natural asistida con reforestación con especies nativas en sectores propuestos para conectividad de bosques.	300	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. – Informe semestral que integre los resultados del inventario mensual de la herpetofauna para determinar efectos antropogénicos e iniciar medidas para reducir los posibles efectos negativos. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Plan de reforestación con especies nativas. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Informe mensual (durante la fase de construcción) sobre las actividades del rescate de fauna siguiendo los lineamientos establecidos en la legislación vigente. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Reductores, señalización vial colocados en la vía según análisis previo. Registro fotográfico EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Registro de las capacitaciones dadas al personal. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG	Inicio de obras de construcción	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Fauna 5 U2P #29	Fase de Construcción y operación Número de acción (es) de la matriz causa-efecto (1), (2), (3C), (4), (5), (6), (7), (10) y (12).	Ornitofauna y Mastofauna	Alteración del hábitat de la fauna silvestre por eliminación de la cobertura vegetal	Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 Ley de Conservación de la Vida Silvestre, N° 7317 Ley de Biodiversidad, N° 7788 Ley Forestal, N° 7575 Reglamento a la Ley de conservación de la Vida Silvestre, DE N° 32633-MINAE Ley N° 3763 Ley Convenio sobre diversidad biológica, Ley N° 7416 Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2005 y 2013	<ol style="list-style-type: none"> Ubicar en la medida de lo posible los sitios de escombreras en lugares ya alterados como pastizales, pastizales poco arbolados o charrales. Reforestación de escombreras y áreas aledañas a los sitios de obras que implican deforestación (plazoletas, satélites, caminos etc). La reforestación debe contemplar especies nativas, y en lo posible especies que se encuentran en el lugar antes de la intervención y especies de rápido crecimiento, atractivas para la fauna que brinden alimento (ejemplo guarumos, lengua de vaca, capulín etc) Se debe dar mantenimiento por cinco años a las áreas reforestadas, para garantizar la sobrevivencia y desarrollo de los árboles plantados. Realizar un monitoreo mensual de aves y mamíferos en el área de proyecto (AP) durante la fase de construcción para determinar la diversidad y abundancia de las especies que permita dar seguimiento a la efectividad de las medidas propuestas para el restablecimiento forestal y la fauna silvestre. (En la fase de operación quedará a criterio del biólogo responsable) 	<p>Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-</p> <p>Director del CS Recursos Geotérmicos</p>	Compensar la eliminación de cobertura vegetal en áreas aledañas que no estarán sujetas a intervención por parte del proyecto o que luego de la fase constructiva no se utilizarán más, de forma que se garantice la disponibilidad de hábitats similares para las especies de fauna presentes en las áreas 146edición.	Costo incluido en el presupuesto de construcción y operación del campo geotérmico del proyecto	<p>Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseño de escombreras con planos constructivos, ubicación de sitios de escombreras y diseño de sistemas de retención de sedimentos. EJECUTOR PG Las Pailas Registro fotográfico de los sitios reforestados, antes y después de la intervención y de la reforestación. EJECUTOR PG Las Pailas Registros de los mantenimientos a las áreas reforestadas EJECUTOR PG Las Pailas Informe semestral con los resultados del monitoreo de aves y mamíferos. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG 	Inicio de las obras del PG	Cinco años después de la fase de construcción del PG.

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Fauna 6 U2P #30	Fase de Construcción Número de acción (es) de la matriz causa-efecto [⊗] (1), (2), (3C), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (12), (14), (15), (17), (19), (20), (21). Fase de Operación. Emisión de ruido y vibraciones. Número de acción (es) de la matriz causa-efecto [⊗] (24)	Ornitofauna y Mastofauna	Cambios en la diversidad y abundancia de aves y mamíferos (reducción de nichos, mortalidad e incremento del ruido).	Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 Ley de Conservación de la Vida Silvestre, N° 7317, Ley de Biodiversidad, N° 7788 Reglamento a la Ley de conservación de la Vida Silvestre, DE N° 32633-MINAE Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América, Ley N° 3763 Ley N° 7416, Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2002	<ol style="list-style-type: none"> Determinar las rutas de paso de fauna en los caminos y tuberías dentro del AP. El diseño y ubicación de los puentes de pasos aéreos y terrestres se colocarán en los sitios que se consideren adecuados y necesarios por el biólogo de planta. En general se recomienda la construcción de pasos para la fauna terrestre tipo zanja o paso de desnivel por debajo de las tuberías distanciados cada 40 o 50 m, con una altura del suelo al tubo mínima de 1.20m. Si las condiciones topográficas en algunos sitios permiten alturas similares de manera natural se puede obviar construir estos pasos. Regular la velocidad de tránsito vehicular, colocando señalización vial y avisos de precaución que indican presencia de animales en la vía. Considerar las diferentes especies de fauna presentes en el AP para el Diseño y establecimiento de puentes y túneles de paso para la fauna (pasos aéreos y terrestres). El biólogo de planta deberá coordinar las acciones necesarias para la atención y tratamiento clínico básico a individuos rescatados que presente algún signo o síntoma de enfermedad, herida o que sean pichones, neonatos o crías. Aplicar protocolo de 147edición clínicos y protocolo de rescate de fauna (en proceso de normalización en el CGA, PySA). 	<p>Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-</p> <p>Director del CS Recursos Geotérmicos</p>	Reducir la muerte de aves y mamíferos silvestres por atropello así como el estrés y desplazamiento ocasionado por el ruido y la presencia de maquinaria.	15	<p>Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseños y puentes de pasos aéreas EJECUTOR PG Las Pailas Presencia de rótulos restrictivos de velocidad. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG Monitoreos semanales por personal del área de biología, durante la etapa de construcción del proyecto, para determinar la ubicación de los puentes de paso. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG Informe semestral sobre especies de la fauna detectadas o reportadas por los trabajadores presentes en el AP y que hacen uso de los dispositivos de paso y cuales rutas de paso son utilizadas con una mayor frecuencia de manera que sirva de mejora continua para la futura implementación de este tipo de medidas en proyectos venideros. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG Registro de animales silvestres tratados, curados o rescatados y reubicados en el área del proyecto. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG 	Inicio de las obras del PG	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil).

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Fauna 7 U2P #31	Fase de Construcción Número de acción (es) de la matriz causa-efecto [Ⓢ] (14), (16), (19). Fase de Operación. Emisión de ruido y vibraciones. Número de acción (es) de la matriz causa-efecto. (24), Recolección – disposición de desechos sólidos y líquidos. Número de acción (es) de la matriz causa-efecto [Ⓢ] (28)	Ornitofauna y Mastofauna	Modificación de hábitos alimenticios de algunos mamíferos y aves (por ruido y desechos ordinarios)	Ley de Bienestar Animal, N° 7451 Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 Ley de Conservación de la Vida Silvestre, N° 7317 Ley de Biodiversidad, N° 7788 Ley Forestal, N° 7575 Reglamento a la Ley de conservación de la Vida Silvestre, DE N° 32633-MINAE Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América, Ley N° 3763 Ley Convenio sobre diversidad biológica, Ley N° 7416 Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2005	1. Considerar en la medida de lo posible el diseño de la infraestructura con materiales aislantes de ruido. Elaborar plan de monitoreo biológico que incluya metodología de investigación de los efectos del ruido sobre aves y mamíferos en las zonas de impacto por esta causa. La frecuencia y alcance de los muestreos debe estar sujeta al criterio del biólogo responsable. 2. Verificar que se cumpla con los niveles de ruido según la legislación vigente. 3. Incluir en el plan de manejo integral del Proyecto los residuos sólidos ordinarios, que impida el acceso a ellos por parte de la fauna silvestre y apegado a directrices del SIGIR-PySA.	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas – Director del CS Recursos Geotérmicos	Reducir el estrés y desplazamiento de mamíferos silvestres a causa del ruido y actividad humana. Evitar la interacción de los animales silvestres con el ser humano. Conocer la afectación real del ruido de las obras hacia la fauna, de manera que sirva de mejora continua para la futura implementación de este tipo de medidas en proyectos venideros	Costo incluido en el presupuesto de construcción y operación del campo geotérmico del proyecto	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. – Plan de monitoreo biológico de los efectos del ruido sobre las aves y mamíferos. EJECUTOR CSRG – Informe semestral de los resultados de la investigación sobre los efectos del ruido sobre la fauna. Incluye registro de especies que ingresan a los sitios de obras en busca de alimento, que hacen uso de las estructuras físicas o van de paso. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Registro de personal capacitado e informado del plan de manejo de residuos. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Presencia de rótulos informativos acerca de la prohibición de alimentar fauna silvestre. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – Registro de cantidad y tipo de residuos sólidos ordinarios generados. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG	Inicio de actividades de la fase constructiva del proyecto.	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil).

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Fauna 8 U2P #32	Fase de Construcción. Línea de distribución 34.5 Kv. Número de acción (es) de la matriz causa-efecto(20).	Ornitofauna y Mastofauna	Mortalidad de aves y mamíferos por electrocución.	Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 Ley de Conservación de la Vida Silvestre, N° 7317, Ley de Biodiversidad, N° 7788 Reglamento a la Ley de conservación de la Vida Silvestre, DE N° 32633-MINAE Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América, Ley N° 3763 Ley N° 7416, Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2002	<ol style="list-style-type: none"> Utilizar cable semi-aislado en toda la extensión de la línea que atraviese zonas boscosas o en recuperación. Ajustar el diseño de la línea a la red vial de acceso a las obras, evitando abrir nuevos carriles de paso a través de bosques o áreas en recuperación. En la medida de lo posible ajustar el trazo de la línea para evitar corta de árboles, siguiendo las márgenes del camino que tenga menor impacto. Llevar un monitoreo de la eventual afectación de la LD a la migración de aves dentro del AP (mortalidad). Periodicidad en lo posible en el primer año de construcción quincenal con informes trimestrales. Después de este la periodicidad quedará a criterio del biólogo de planta. En el caso que el responsable ambiental con base en los estudios respectivos recomiende la instalación de dispersores de aves en las líneas de distribución y transmisión 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-	Evitar la muerte de animales por electrocución.	Costo incluido en el presupuesto de construcción y operación del campo geotérmico del proyecto	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas.</p> <ol style="list-style-type: none"> Documento con diseño y planos de ruta de la línea de distribución. Informe de diseño y áreas que requieren cable aislado y conos anti escalamiento. Verificación de campo por medio de registro fotográfico de la instalación de los cables aislados y conos anti escalamiento. Informe del monitoreo de la eventual afectación de la LT a la migración de aves dentro del AP. <p>EJECUTOR PG Las Pailas</p>	Inicio de la fase constructiva de la línea de distribución.	Cierre de la fase de construcción de la línea de distribución.

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Fauna 9 U2P #33	Fase de Construcción y Línea de distribución 34.5 Kv. Número de acción (es) de la matriz causa-efecto(20). Fase de Operación. Empleo de Luminarias. Número de acción (es) de la matriz causa-efecto: (27)	Herpetofauna, Ornitofauna, Mastofauna e Insectos	Afectación de los ciclos biológicos de insectos y otras especies de la fauna silvestre. (Contaminación lumínica)	Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 Ley de Conservación de la Vida Silvestre, N° 7317 Ley de Biodiversidad, N° 7788 Ley Forestal, N° 7575 Reglamento a la Ley de conservación de la Vida Silvestre, DE N° 32633-MINAE, Ley N° 3763 Ley Convenio sobre diversidad biológica, Ley N° 7416 Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2002 y 2013	1. Durante la etapa de operación en lo posible en la fase de construcción utilizar luminarias de mercurio o luz amarilla o luces de neón para disminuir la afectación a la fauna por contaminación lumínica. Los dispositivos de alumbrado (lámparas), deben estar diseñados de forma que la iluminación se dirija hacia el suelo y no hacia arriba ni hacia los lados, para reducir la influencia de la luz hacia áreas aledañas, se recomienda el uso de cobertores grandes en forma de campana, colocada aproximadamente a 8,5 metros de altura. Instalar las luminarias estrictamente necesarias y apagarlas cuando no se necesiten. 2. Realizar un estudio para determinar las repercusiones de las luminarias en los insectos y otros tipos de fauna	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas- Director del CS Recursos Geotérmicos Director del Centro de Generación	Reducción del impacto negativo a la fauna por la utilización de luz artificial en el AP.	Costo incluido en el presupuesto de construcción y operación del campo geotérmico y de la planta del proyecto	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. 9. Presencia de luminarias adecuadas según medida y diseño ambiental propuesto. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG – CG Las Pailas 10. Informe final del estudio de las repercusiones de las luminarias sobre insectos y fauna conclusiones y recomendaciones. EJECUTOR CSRG	Inicio de actividades de la fase constructiva del proyecto.	Durante la fase constructiva y operativa del proyecto.

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Patrimonio 01 U2P #34	Movimiento de tierras (01),(02), (03), (04), (05), (06), (07)	Patrimonio	Alteración de sitios arqueológicos	Ley Patrimonio Arqueológico Nacional, No. 6703, Reglamento de Trámites para los Estudios Arqueológicos Decreto Ejecutivo No. 28174-MP-C-MINAE-MEIC, Normativa Institucional “Procedimientos sobre trabajos arqueológicos en terrenos adquiridos o utilizados por el GRUPO ICE”, Código 58.00.001.2009	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de propuestas de evaluación arqueológica de cada obra que deberán ser aprobadas por la Comisión Arqueológica Nacional (CAN) según la legislación vigente sobre patrimonio arqueológico. 2. Requiere disponer de un profesional en arqueología. 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-	Prevenir, mitigar y compensar el deterioro del Patrimonio Arqueológico.	Los gastos de nómina están incorporados en el presupuesto de la construcción y la gestión del campo geotérmico.	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Propuesta de trabajo marco que incluya todas las etapas de investigación arqueológica que se realizarán en el proyecto. – Reportes aprobados por la Comisión Arqueológica Nacional (CAN) según la legislación vigente sobre patrimonio arqueológico. – Registros de los monitoreos por parte de la CAN de las investigaciones que se realicen en el proyecto (visitas de campo y laboratorio), revisión y aprobación (oficios) de recomendaciones de cada informe final por obra evaluada. <p>EJECUTOR: PG Las Pailas</p>	Antes del Inicio de las actividades del proyecto (línea base)	Fin de la construcción del proyecto

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Escombreras 01 U2P #35	Movimiento de tierras – conformación sitios de construcción - Escombreras Perforación Obras (08), (09), (10)	Paisaje (formas de relieve, vegetación – huellas de erosión)	Cambio de la naturaleza del paisaje debido a los sitios de escombreras.	Ley orgánica del Ambiente No. 7554, Reglamento para prevención de la contaminación visual, De. No. 35860-MINAET	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la medida de lo posible el terreno seleccionado para ubicar la escombrera debe carecer de vegetación boscosa. 2. Para los sitios de escombreras se deben considerar medidas geotécnicas apropiadas, lo que significa que deben tener la capacidad para soportar el material acumulado, que no se encuentre en un área de recarga de agua y que no sean vulnerables a las amenazas naturales (inundaciones, licuefacción, deslizamientos de tierra y avalanchas). 3. Disponer de autorización del propietario (en caso de que no pertenece al ICE), de acuerdo con lo establecido en la presente legislación. 4. Transportar el material en vehículos con lona que cubra la carga, para reducir los derrames en el camino. Definir las rutas de acarreo de materiales y sitios de escombrera. 5. Diseñar adecuadamente los sitios de escombrera y aplicar métodos de construcción y cierre de escombreras para tener una inclinación no mayor al 15%. Considerar los espacios correspondientes, establecidos en la legislación para los cuerpos de agua existentes. 6. El sitio de la escombrera debe contener una entrada apropiada para la maquinaria o debe ser mejorado y habilitado para este fin. 7. La acumulación de materiales debe hacerse de tal manera que se ajuste a las condiciones geomorfológicas del terreno, según criterios geotécnicos, garantizando la estabilidad, de tal forma que no se convierta en una amenaza para otros, desde el punto de vista del espacio de la tierra. Este material debe ser compactado. 8. Aplicar la Resolución No.1948-2008-SETENA. 7.5 Escombreras pág.18-19 / 11 Manejo de aguas pluviales pág. 22-23 9. La capa superior del sitio de la escombrera debe ser cubierta con tierra orgánica, de tal manera que se facilite su revegetación en el menor tiempo posible. 10. En ningún caso, como resultado de las actividades de remoción de tierras, los escombros deben depositarse en el cauce de un río o cualquier otro cuerpo de agua, ni tampoco en laderas escarpadas, bosques o zonas con árboles. 11. Plantar vegetación en los sitios utilizados como escombreras. 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-	Disminuir el impacto visual sobre la escena natural del paisaje causado por el proceso de manejo de escombreras preparación de terrenos y construcción de edificaciones (obras civiles). Reducir los procesos de erosión en el AP – Restitución de la cobertura boscosa	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto.	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos - Centro de Servicios Gestión Ambiental. Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plano topográfico (curvas /2 m) de los terrenos de las escombreras- rutas de acarreo de los escombros - Diseño de la escombrera (con las obras de manejo de escorrentía, control de erosión y volúmenes máximos de escombros a depositar) - Planes de acondicionamiento final de las escombreras y planos detallando: actividades de descompactación, sitios de acopio de suelo orgánico y colocación de la capa superior). - Planes, mapas y programación de la reforestación de escombreras detallando diseño de plantación mixta, composición florística y manejo silvicultura (Disponibles 1 año previo al abandono del sitio de escombrera). <p>EJECUTOR: PG Las Pailas</p>	Antes del Inicio de las actividades de conformación de los sitios de escombreras)	Fase de abandono de la escombrera.

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Servicios básicos 01 U2P #36	Labores de operación y mantenimiento del campo geotérmico (25) Mantenimiento de la planta geotérmica (aceites y compuestos químicos) (26)	Condiciones de trabajo – Servicios	Aumento en la demanda de los servicios básicos. (Agua potable para consumo humano)	Ley Orgánica del Ambiente, Ley General de Salud, N° 5395, N° 7554	Construir un acueducto para el suministro del agua potable para la nueva planta de generación eléctrica, así como para reforzar el acueducto local de la comunidad de Curubandé. Referirse Sección Servicios básicos página 37-38 del Estudio Técnico Ambiental del 2012 y su Anexo No.7. El diseño y mantenimiento del acueducto, será responsabilidad del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado (AyA), el ICE lo construirá, para ello mediará la firma de un Convenio de Cooperación entre ambas Instituciones. Esta medida dependerá de los resultados de los estudios de disponibilidad de este recurso en la zona por el AyA	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-	Compensar las condiciones socioeconómicas y necesidades de infraestructural comunal	\$ 350	Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos Centro de Servicios Gestión Ambiental. Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. – Convenio de colaboración ICE/AyA – Diseño e informe del proceso de avance de la construcción del acueducto. EJECUTOR: PG Las Pailas	Antes del inicio de la fase producción	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Salud Ocupacion al 01 U2P #37	Fase de construcción Labores de operación y mantenimiento del campo geotérmico (24) Mantenimiento de la planta geotérmica (aceites y compuestos químicos) (25)	Condiciones de trabajo – Salud Ocupacional	Aumento en el número de accidentes relacionados con el trabajo. (Seguridad Ocupacional)	Reglamento a la Ley Nacional de Emergencias Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Procedimiento para la Medición del Ruido Constitución Política Código de Trabajo Ley General de Salud Ley sobre Riesgos de	<ol style="list-style-type: none"> Cumplir con las normas técnicas y procedimientos institucionales en materia de seguridad y salud ocupacional (Salud Ocupacional). Establecer un programa de seguridad y salud ocupacional, según la legislación actual, adaptada a las condiciones del sitio donde el trabajo se llevará a cabo. Divulgación y capacitación del programa a los trabajadores del proyecto. Definir las medidas de seguridad, por ejemplo, para prevenir y reducir la caída de objetos y poniendo en peligro tanto las cosas y las personas en los niveles inferiores. Colocar la hoja de seguridad y el manual de productos peligrosos en los almacenes correspondientes. De tal manera que esté a la disponibilidad de todos los empleados. Según la legislación actual. Crear políticas para el equipo de protección personal (EPP), y entrenar al personal su uso adecuado. Colocar los extintores portátiles y equipos médicos para primeros auxilios en el sitio del proyecto, que se mantendrá en condiciones operables. Asegurar la permanencia de un paramédico. Montar un sistema para el monitoreo control de incendios forestales en el perímetro de las nuevas instalaciones Aplicar Resolución No.1948-2008-SETENA inc. 12 Seguridad laboral e higiene ocupacional pág.23 	<p>Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas</p> <p>Director del CS Recursos Geotérmicos</p> <p>Director del Centro de Generación</p>	Prever la ocurrencia de incidentes/accidentes en los sitios de alto riesgo. Capacitar al personal en materia de seguridad ocupacional. Verificar el buen mantenimiento de los equipos de protección personal Cumplir las acciones en materia de seguridad y salud ocupacional de antes y después de realizadas las labores según la Instrucción de Trabajo:	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto + \$12	Gestión Ambiental - Centro de Servicios Recursos Geotérmicos (CSRG) Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental (CSGA) Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. – Registros de monitoreados que cumplen con los parámetros establecidos por la legislación / Total de monitoreos o mediciones realizadas. EJECUTOR PG Las Pailas – CSRG- CG Las Pailas	Durante toda la Etapa de construcción, operación de la planta y manejo del campo geotérmico	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Social 01 U2P #38	Ampliación y construcción (6.5 km) (1), (8), (11), (14), (17), (18), (21), (22), (23), (24), (25), (26), (28),		Alteración de cotidianidad de las comunidades vida)	Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 ambientales del Sector Electricidad, 24- Ley General de Salud, N° 5395	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formular una estrategia de comunicación considerando los diversos grupos de interés social del proyecto. 2. Durante la fase de construcción se 155edición reuniones periódicas con las organizaciones comunales del área de influencia social al menos una vez cada tres meses, para tratar asuntos relacionados con la construcción del proyecto, seguimiento a la implementación de las medidas ambientales, así como para realizar ajustes en caso de presentarse problemas o inconvenientes de su área de influencia social. <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar e implementar un protocolo para la atención de consultas, solicitudes o denuncias. • Fomentar un Programa de Educación Ambiental con el público interno y externo (comunidades 155edi de influencia social) orientado principalmente en los temas de reforestación y gestión de residuos sólidos. • Elaborar e implementar un plan de capacitación sobre gestión de residuos sólidos en las escuelas de Curubandé, Rincón de la Vieja y San Jorge. • Promover un plan de comunicación interna orientado a la inducción a los trabajadores y contratistas sobre cómo debería ser su comportamiento en relación con la población comunal. • Coordinar con los grupos comunales de Curubandé capacitación con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). • Incluir un plan de comunicación externa en medios electrónicos según solicitud de JICA. Publicación del Informe Técnico Ambiental (ITA) emitido por la Regencia Ambiental <ol style="list-style-type: none"> a) Etapa 1: publicación en la página web del ICE b) Etapa 2: Dar a conocer los informes técnicos del avance del cumplimiento de las medidas de control ambiental (informes regenciales). 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas CS Gestión Ambiental	Prevenir potenciales conflictos sociales por medio de una de las expectativas y necesidades comunales. Sensibilizar y propiciar que la población local aprenda del proceso de la generación geotérmica. Fomentar acciones enfocadas en la responsabilidad social de la institución.	Incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto +\$5 (programa educación ambiental)	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos Centro de Servicios Gestión Ambiental. Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Documento de Estrategia de comunicación anual e informe de implementación. 2. Documento de protocolo de atención de consultas, solicitudes o denuncias. 3. Cantidad de folletos informativos distribuidos en las comunidades. 4. Informe Técnico Ambiental sobre la divulgación de información a las diferentes 5. Informes semestrales de implementación del Plan de Educación Ambiental. 6. Registro fotográfico de las áreas reforestadas. 7. Cantidad de capacitaciones desarrolladas en las comunidades. 8. Informes trimestrales o mensuales sobre la atención de quejas de los habitantes de las comunidades sobre el comportamiento de los trabajadores del ICE. 9. Planes de capacitación comunal impartidos por el INA para suplir los requerimientos técnicos del proyecto. <p>EJECUTOR: PG Las Pailas</p> <p>– Publicación en la Página Web del ICE. EJECUTOR CSGA</p>	Inicio fase	construcción

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Social 02 U2P #39	Ampliación y construcción de accesos (1) y (14)	Percepción local	Generación de expectativas en cuanto a los beneficios del proyecto en las comunidades de influencia social.	Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2013 Ley General de Salud, N° 5395	1. Efectuar oportunamente eventos para el reclutamiento de personal (feria de empleo) en la comunidad de Curubandé, promoviendo la participación de la población de las comunidades de influencia social del Proyecto. Se debe procurar el mayor acceso a la información posible y que se cuente con la participación de personal capacitado e informado del tema de contrataciones.	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas	Evitar conflictos sociales con las comunidades de influencia social del proyecto.	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto	Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos Centro de Servicios Gestión Ambiental. Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. 1. Listas de asistencia y minutas de reuniones con los grupos comunales del área de influencia social directa. 2. Informe de la actividad, registro de participantes y fotográfico. Elaborar una encuesta de evaluación de la actividad por parte de los participantes. EJECUTOR: PG Las Pailas	Previo a la construcción.	Finalización de la etapa constructiva.
Social 03 U2P #40	Ampliación y construcción de accesos (6.5 km) (1), (2), (6), (8), (11), (13), (17), (19), (23), (27)	Seguridad vial	Generación de riesgo de accidentes de tránsito en las rutas de traslado de maquinaria y personal	Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2013 Ley General de Salud, N° 5395	1. Construcción de reductores de velocidad en la comunidad de Curubandé, San Jorge y Parcela Santa María, en las áreas cercanas a las Escuelas. 2. Señalización peatonal para paso de 156edición156es frente a las escuelas de Curubandé, Rincón de la Vieja y San Jorge. 3. Elaboración de un programa de seguridad y salud ocupacional que contemple la manipulación, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas para el proyecto respetando la legislación vigente. 4. Elaborar e implementar un Plan de control de velocidad: a) Instalación de señalización vertical para prevención. b) Rotulación de vehículos institucionales y alquilados que permita la identificación, en caso necesario. c) Habilitar un canal de comunicación telefónica y electrónica para la denuncia de comportamientos inadecuados de funcionarios y contratistas del proyecto. d) Gestionar charlas en escuelas del área de influencia social de educación y seguridad vial. e) Utilizar cobertores en las vagonetas para minimizar el polvo. 5. Colocación de malla perimetral en la Escuela de San Jorge 170 metros de longitud por 2.4 metros de altura y portones frontales para la entrada y salida de la población estudiantil.	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas -	Asegurar las condiciones óptimas de la infraestructura vial de las comunidades del área de influencia social del proyecto. Prevenir en las comunidades la posibilidad de ocurrencia de accidentes u otro tipo de riesgo asociados al aumento vehicular y de maquinaria pesada relacionada con el proyecto.	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto	Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos Centro de Servicios Gestión Ambiental. Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas. 1. Registro fotográfico de los reductores de velocidad. 2. Registro fotográfico de la señalización peatonal en las comunidades. 3. Informes semestrales sobre la implementación del programa de seguridad y salud ocupacional. 4. Colocación de la señalización vertical de prevención (registro fotográfico). 5. Informe de implementación del plan de control de velocidad, registro de quejas, consultas y sugerencias por parte de los habitantes de las comunidades, protocolo de atención de las mismas. 6. Número de charlas realizadas en las Escuelas, registro de participantes. 7. Registro fotográfico de la colocación de la malla perimetral en la Escuela de San Jorge EJECUTOR: PG Las Pailas.	Previo a la construcción.	Previo a la construcción

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Social 04 U2P #41	Ampliación y construcción de accesos (6.5 km) (1), (8), (11), (13), (14), (16), (18), (24), (25), (26), (27), (28),	Actividad Turística.	Generación de riesgo de accidentes a los turistas que se trasladan por el área de proyecto (AP).	Ley Orgánica del Ambiente, N° 7554 Lineamientos ambientales del Sector Electricidad, 24-00-082-2013 Ley General de Salud, N° 5395	<ol style="list-style-type: none"> Implementar mecanismos de comunicación con los empresarios turísticos principalmente de los hoteles Hacienda Guachipilín y Rincón de la Vieja Lodge así como a la administración del Parque Nacional Rincón de la Vieja en relación con el avance de las obras. Colocar rótulos (señalización vertical) en sitios cercanos a los frentes de trabajo, que indique de la construcción del proyecto y prevenga del paso de vehículos y maquinaria pesada a los turistas en la medida de lo posible el idioma español e inglés. Principalmente para el acceso al Parque Nacional Rincón de la Vieja. 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas-	Mantener informados del avance del proyecto a los empresarios más cercanos al área de construcción del proyecto. Prevenir la ocurrencia de accidentes y fomentar las buenas relaciones con los actores sociales de la zona.	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos – Centro de Servicios Gestión Ambiental Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas.</p> <ol style="list-style-type: none"> Cantidad de reuniones con los actores turísticos y “mecanismos de comunicación implementados. Registro fotográfico de la colocación de la señalización. <p>EJECUTOR: PG Las Pailas.</p>	Previo a la construcción.	Previo a la construcción
Paisaje U2P #42	Manejo de residuos – escombros (10)) Transmisión (LT – ST) (22) Sistema reinyección trasiego de fluidos geotérmicos) (25) Labores de operación y mantenimiento del campo geotérmico	Paisaje	El cambio en la naturaleza del paisaje debido a la inserción de obras lineales.	Ley orgánica del Ambiente No. 7554, Reglamento para prevención de la contaminación visual, DE No. 35860-MINAET	<ol style="list-style-type: none"> Pintar los silenciadores con tonos verdes en armonía con el entorno y utilizar para el recubrimiento del aislante en las tuberías un tono similar al RAL 6003 – verde oliva, (la hoja genérica de color RAL). En la medida de lo posible establecer una pantalla vegetal al costado Noreste de la casa de máquinas (en el lindero hacia el PN Volcán Rincón de la Vieja), propiedad del ICE, más la del costado Oeste en dirección al hotel. En la medida de lo posible plantar árboles y arbustos en los cuatro costados de la casa de máquinas Emplear pantallas perimetrales de vegetación perennifolia en los linderos de la nueva planta en una franja con un ancho mínimo de 50 m Enzacatar espacios abiertos en los alrededores de las obras dentro el nuevo plantel de generación Creación de un registro fotográfico para evidenciar los cambios ocurridos antes y después del desarrollo de las actividades en el paisaje natural del sitio 	Director del Proyecto Geotérmico Las Pailas –	Disminuir el impacto visual sobre la escena natural del paisaje.	Costo incorporado en el presupuesto de construcción del Proyecto + \$62	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos –Centro de Servicios Gestión Ambiental Unidad Gestión Ambiental PG Las Pailas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico para evidenciar los cambios ocurridos antes y después del desarrollo de las actividades en el paisaje natural del sitio. Registro de las pantallas perimetrales construidas <p>EJECUTOR: PG Las Pailas</p>	Antes del Inicio de las actividades del proyecto (línea base)	Fin etapa de construcción

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
MEDIDAS JICA 2013 – ICE AJUSTE PGA 2012 – FASE OPERACIÓN-MANEJO DEL CAMPO GEOTÉRMICO											
Operación 01 U2P #43	Torre enfriamiento – emisión de gases no condensables (H ₂ S) (23)	Calidad del Aire	Emisiones de gases no condensables : lluvia ácida	Ley Orgánica del Ambiente, No 7554	<p>8. Llevar a cabo un análisis químico del suelo, a un radio de 1000 m de las instalaciones de Casa Máquina (2 campañas de muestreo quinquenales) a partir 5 años de la entrada</p> <p>de la fase de operación, en los sitios cubiertos en fase constructiva – línea base – (Referencia medida # 20 del presente PGA).</p> <p>2. Llevar un monitoreo de las concentraciones del H₂S en la entrada al parque nacional Rincón de Vieja. Y en al menos 4 sitios adicionales fuera de los linderos de la planta (al norte, sur, este y oeste), con una frecuencia trimestral sujeta a variación a criterio del gestor ambiental 158 edición del primer año de operación.</p> <p>3. Montar una compañía de muestreo de las aguas de lluvia por medio de estaciones ubicadas tanto en el AP como en AID. Se debe elaborar informes de seguimiento trimestrales que incluyan: Medida 1: Ph promedio o Ph (valores mínimo y máximos) de la línea base. Se debe realizar mediciones mensuales y mantener un gráfico de control de todas las mediciones realizadas.</p>	Director del CS Recursos Geotérmicos	Garantizar que las actividades de explotación de los recursos geotérmicos no generan afectos negativos sobre el comportamiento de la acidez de las lluvias en la zona.	Costo incorporado en el presupuesto de funcionamiento del campo geotérmico del Proyecto	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos - Centro Servicios Gestión Ambiental. Gestión Ambiental Centro Servicios Recursos Geotérmicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Informes monitoreo una campaña de muestro de las aguas de lluvia con estaciones ubicadas tanto en el AP como en AID. (Informes de seguimiento trimestrales) – Informes monitoreo una campaña de muestro del suelo a 5 años de la entrada de operación de la planta. <p>EJECUTOR: CSRG</p>	Previo al Inicio de las actividades del proyecto	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)
Operación 02 U2P #44	Torre enfriamiento – emisión de gases no condensables (H ₂ S) (23)	Calidad del Aire	Emisiones de gases: H ₂ S	DE-30221-S – Reglamento Sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos (Art. 5)	<p>1. Llevar a cabo un seguimiento periódico de la concentración de H₂S en el aire, en los alrededores de la nueva unidad generadora.</p> <p>2. Ajuste de los umbrales permitidos de concentración de gas indicadas por la Organización Mundial de la Salud sobre el H₂S ($\leq 0,1$ ppm, promedio 24 horas)</p> <p>9. Es conveniente realizar una revisión mensual del estado de los equipos de 158 edición del gas H₂S se debe mantener un registro de los reportes de las inspecciones y de los informes de revisión.</p> <p>4. A nivel interno de la CM número total de personal que podrían ser afectados / Número de personal, que podría ser capacitado en primeros auxilios (llevar un registro de las capacitaciones, y deben repetirse las capacitaciones en forma anual)</p> <p>5. Llevar un monitoreo periódico de la concentración del H₂S dentro los terrenos de la planta equipada. Sensores de concentraciones de H₂S en los sitios confinados de las edificaciones de la planta.</p>	Director del Centro de Generación Las Pailas (Planta)	Garantizar que la emisión de gases no condensables no produce efectos negativos sobre la salud de los trabajadores.	Costo incorporado en el presupuesto de funcionamiento del campo geotérmico del Proyecto	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos – Centro de Servicios Gestión Ambiental. Gestión Ambiental Centro de Servicios Recursos Geotérmicos. Centro de Generación Las Pailas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Informes de seguimiento semestrales que incluyan: Medida 1: número total de equipos de medición / número equipos funcionando en forma adecuada – Registro de los reportes de las inspecciones y mantener un registro de los informes de revisión. Registros con el número total de personal que podrían ser afectados / y que podrían ser capacitado en primeros auxilios (se debe llevar un registro de las capacitaciones, y deben repetirse las capacitaciones en forma anual) – Informes del monitoreo continuo de la concentración del H₂S a y registros de los niveles de ruido. – Número de sensores de concentraciones de H₂S en los sitios confinados de las edificaciones de la planta. EJECUTOR: CG Las Pailas 	Previo al Inicio de las actividades del proyecto	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)

Número de medida	Actividad-acción – Matriz CE (a provocar impacto) (1)	Factor ambiental (a ser impactado) (2)	Impacto ambiental (3)	Marco legal atinente (4)	Medida(s) ambiental(es) (5)	Responsable (es) (Ejecución) (6)	Objetivos ambientales (síntesis de compromiso ambiental) (7)	* Costo estimado (miles US\$) (8)	Supervisor(es) – Indicador(es) de Desempeño – Ejecutor(es) (9)	Momento de inicio (10)	Momento de conclusión (11)
Operación 03 U2P #45	CM- Equipo electromecánico –emisión de ruido y vibraciones (23) (24) Labores de operación y mantenimiento del campo geotérmico(25) Mantenimiento de la planta geotérmica (aceites y compuestos químicos) (26))	Calidad de vida (ruido natural)	Ruido y las vibraciones generadas, por la operación de la planta.	DE-28718-S – Reglamento para el control de la contaminación por ruido (Art. 20, Art. 23)	<ol style="list-style-type: none"> Realizar el monitoreo de los niveles de ruido a través de la instalación de estación fija dentro de los terrenos de la planta. Ajuste del umbral permitido en el Decreto 28718-S Control de la Contaminación del Ruido. Monitoreo del ruido cuatro veces por año, incluye los siguientes escenarios: (emitir un informe (trimestralmente) <ol style="list-style-type: none"> Durante el período de perforación y prueba de pozos cada tres meses) Funcionamiento de la Planta, el nivel de ruido constante que se espera o promedio. Los acontecimientos de la planta (limpieza de tuberías) y los eventos inesperados de contingencia. Elaborar un informe de los resultados de las mediciones en las diversas pruebas las cuales deberán cumplir con el límite permitido según horario diurno o nocturno Disponer de un plan de contingencia: para ejecución de medidas correctivas ante eventuales fugas no controladas de gases no condensables y emisiones de ruido. 	Director del CS Recursos Geotérmicos – Director del Centro de Generación Las Pailas	Mantener los niveles de ruido producto de la operación y mantenimiento del campo, dentro de los límites permitidos. Por la Normativa Nacional aquí señalada.	Costo incorporado en el presupuesto de la operación de la planta geotérmica	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos - Centro Servicios Gestión Ambiental. Gestión Ambiental Centro Servicios Recursos Geotérmicos. Centro de Generación Las Pailas</p> <ul style="list-style-type: none"> Monitoreo del ruido EJECUTOR CSRG – CG Las Pailas Nivel de ruido medido / Límite permitido según el marco normativo horario diurno y nocturno del día. Dentro las instalaciones de la planta debe ser ≤ 1 Registros mediciones mensuales con los gráficos de control de las mediciones realizadas. EJECUTOR CSRG- CG Las Pailas Plan de Contingencia: Ejecución de medidas correctivas. EJECUTOR CSRG – CG Las Pailas 	Antes del Inicio de las actividades del proyecto (línea base)	Fase de abandono de la planta (final de la vida útil)
Operación 04 U2P #46	Labores de operación y mantenimiento del campo geotérmico y mantenimiento de la planta geotérmica (aceites y compuestos químicos)	Ecosistema - Fauna	Alteración a la fauna silvestre	Decreto Ejecutivo 32079-MINAE 2004 "Código de Buenas Prácticas Ambientales. Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE	Establecer un programa de vigilancia de la incursión de la fauna silvestre dentro de los límites de la propiedad del ICE en esta nueva sección del campo geotérmico e instalaciones de la nueva unidad de generación (planta). Los alcances de este programa de vigilancia estarán sujetos al criterio del biólogo del campo geotérmico. Considerar épocas de reproducción criaderos, etc. Después de 5 años, la continuación del monitoreo será examinada de nuevo sobre la base de opiniones de expertos en biología.	Director del CS Recursos Geotérmicos	Cuantificar la variedad de especies y comportamiento en el tiempo Atender contingencias provocadas por la presencia de la fauna silvestre en el sitio que pongan en riesgo al personal o inconvenientes a los procesos operativos	Costo incorporado en el presupuesto de la operación de la planta geotérmica	<p>Unidad de Supervisión Ambiental de Proyectos - Centro de Servicios Gestión Ambiental. Gestión Ambiental Centro de Servicios Recursos Geotérmicos. CG Las Pailas</p> <ul style="list-style-type: none"> Registro del monitoreo de aves, anfibios, reptiles y mamíferos. Para el bosque y plantaciones forestales, una vez al año por un período de 5 años desde su entrada en operación. Registro de observaciones y fotografías <p>EJECUTOR CSRG</p>	Una vez entra de la fase de operación de la planta	A criterio del especialista en biología a cargo de la su implementación

*Costo \$ 1 792

(*) Costo: Columna incluye únicamente los costos asignados directamente por los expertos ambientales, adicionales a los considerados en el presupuesto constructivo y de operación del proyecto.

Anexo 4. Reportes de mantenimiento de equipos de perforación y vehículos.

Fecha	Veh.	Kmts	OB.Gasto	Descripción del repuesto o Servicio	Factura	Cantidad	Costo total
04/07/2018	2350	7981	164	FUSIBLES	141990 CON	6,00	27.888,00
18/07/2018	2350	8517	164	FUSIBLES	142797CON	5,00	22.414,00
21/07/2018	2350	8542	164	BUSHING	75980	4,00	2.708,00
26/07/2018	2350	8656	113	REPARACIÓN DE LLANTA	2421	1,00	3.500,00
28/08/2018	2350	9789	141	15W40/GRASA/WD-40	78970	9,00	24.811,00
29/08/2018	2350	9880	164	GAZA DE ACERO	79116	2,00	1.028,00
04/09/2018	3534	524856	164	TORNILLO/BOQUILLA AIRE	79612	2,00	10.939,00
05/09/2018	3534	524863	164	RETENEDOR/MANGUERA	5005000295879	2,00	24.689,93
05/09/2018	3534	524863	113	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1000010126	1,00	46.726,00
18/09/2018	3534	525474	113	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	6046592	1,00	56.501,00
17/09/2018	3534	525298	164	FLOTADOR	100005010000036360	1,00	99.298,74

Anexo 5. Comunicados mediante correo electrónico al personal sobre límites de velocidad.

Valerio Pérez Johan

De: Valerio Pérez Johan
Enviado el: viernes, 13 de junio de 2013 03:33 p.m.
Para: ZZE CSRG, USUARIOS CORREO
Asunto: CONDUCCION DE VEHICULOS INSTITUCIONALES

Buen día compañeros

Por este medio se le recuerda a todos los conductores de vehículos institucionales, ajustarse a los límites de velocidad definidos en la señalización vial de las rutas transitadas.

Por otra parte, dentro de las **medidas de control socioambiental definidas en Plan de Gestión Ambiental del PG Pailas y PG Borinquen la institución se comprometió** en reducir el levantamiento de polvo en áreas pobladas (caminos en lastre), definiendo como límite velocidad 25 km/h.

Algunos centros de población con estas restricciones son los siguientes:

- ↓ Cunubandé (Ruta Cunubandé - Vado del Río Blanco)
- ↓ Agua Fría (Tramos de camino poblados)
- ↓ El Cedro (Tramos de camino poblados)
- ↓ Pitá (Tramos de camino poblados)

Todas las comunidades de influencia a Campos Geotérmicos tienen a disposición dos canales de comunicación oficial, para realizar denuncias o quejas sobre funcionarios en conductas inapropiadas o peligrosas, indicadas a continuación:

✉ Correo electrónico: geotermia@csrg.com.bo

☎ Línea Telefónica **Gratuita**: 800-436-837-542 (800-GEOTERMIA)

Para cada caso la institución realiza un proceso de investigación con límite de respuesta de 10 días hábiles, que considera la aplicación de llamadas de atención y acciones disciplinarias al conductor institucional en función a la comprobación los hechos, su magnitud o reincidencia.

Anexo 6. Informe sobre evaluaciones de ruidos ocupacional en perforadoras de pozos profundos.

ic		INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD CENTRO DE SERVICIO RECURSOS GEOTERMICOS				ice	
INFORME DE MEDICION DE NIVELES DE PRESION SONORA							
Fuente: Caseta de Generación - PGM-74							
Técnica: Medición directa							
Tipo de ruido:		Continuo	x	Intermitente		Impacto	
Nivel de presión sonora (NPS): Propiedades logarítmicas, expresadas en decibel ajustado en escala de ponderación A (dBA), como resultado de las mediciones de ruido obtenidas en la fuente							
Instrumentos utilizados: Sonómetro marca QUEST1, modelo SoundPro SE-2-1/1, Act:700066							
Fecha de calibración de los instrumentos: 11/08/2017							
Procedimiento: En libreta de campo se registran 15 datos cada 15 segundos, según lectura obtenida de las pantallas de los equipos de medición							
Referencia utilizada: Decreto 32692-S de la legislación Costarricense y norma IEC 61672-1							
Condiciones atmosféricas:		Temperatura	24°C	Velocidad del viento	2.5 m/s	Lluvia	NA
Propósito de la medición: Evaluar los niveles de presión sonora en distintos sectores de la plazoleta en la perforadora KPEM.							
Colaborador que realizó la medición: Ing. Oscar Ramirez Q, Tec. Javier Salazar M, Tec. Manfred Cruz C, Tec. Alex Arriaza A y Tec. Royner Murillo R.							
Condiciones del entorno: Las mediciones se realizaron en el entorno de la perforadora KPEM, en los sectores de la caseta de generación, tanque del diesel, camión perforador, tanque de lodos y bombas triplex. El clima se encontraba parcialmente soleado, se estaba en proceso de instalación de tubería de revestimiento y de preventores de reventones.							
Análisis de la información: A continuación se detallan los valores obtenidos de las mediciones y su respectiva interpretación.							
Fuente		PGM-74, Caseta de generación eléctrica, Activo: 763590					
18/09/2018		10:20 am a 10:35 am					
Medición	Nivel de ruido (dB)	Nivel de Presión Sonora					
1	101.90	115.44					
2	102.10						
3	101.50						
4	102.00						
5	101.30						
6	101.70						
7	101.50						
8	101.60						
9	102.20						
10	101.90						
11	106.30						
12	105.90						
13	106.00						
14	105.80						
15	106.00						
Distancia de medición: 1.5 m							
	dB(A)	Tiempo máximo de exposición (min)	Tiempo máximo de exposición (h)				
Protección auditiva con tapones	97	85.58	1				
Protección auditiva con orejeras	95	112.92	2				
Protección dual (tapones y orejeras)	92	171.16	3				
Recomendaciones: Los niveles de presión sonora sobrepasan los 85 dB (A) que establece la normativa, para exposición a ruido durante una jornada laboral de 8h, sin embargo, se recomienda hacer uso de protección dual tapones auditivos y orejeras se reduciría a los niveles límite que establece la legislación nacional. Dado a que, el trabajo que se realiza de manera rutinaria en el proceso de perforación, se puede recomendar la aplicación de controles administrativos como exposición máxima en el mismo sitio durante un lapso de 30 minutos, rotación del personal, alternar las tareas o actividades para disminuir la exposición del ruido ante la fuente contaminante.							

IC		INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD CENTRO DE SERVICIO RECURSOS GEOTERMICOS				ice	
INFORME DE MEDICION DE NIVELES DE PRESION SONORA							
Fuente: Tanque del diésel. Activo: 763591 - PGM-74							
Técnica: Medición directa							
Tipo de ruido:		Continuo	x	Intermitente	Impacto		
Nivel de presión sonora (NPS): Propiedades logarítmicas, expresadas en decibel ajustado en escala de ponderación A (dBA), como resultado de las mediciones de ruido obtenidas en la fuente							
Instrumentos utilizados: Sonómetro marca QUEST, modelo SoundPro SE-2-1/1, Act:700066							
Fecha de calibración de los instrumentos: 11/08/2017							
Procedimiento: En libreta de campo se registran 15 datos cada 15 segundos, según lectura obtenida de las pantallas de los equipos de medición							
Referencia utilizada: Decreto 32692-S de la legislación Costarricense y norma IEC 61672-1							
Condiciones atmosféricas:		Temperatura	24°C	Velocidad del viento	2.5 m/s	Lluvia	N/A
Propósito de la medición: Evaluar los niveles de presión sonora en distintos sectores de la plazuela en la perforadora KPEM.							
Colaborador que realizó la medición: Ing. Oscar Ramirez Q, Tec. Javier Salazar M, Tec. Manfred Cruz C, Tec. Alex Ariaza A y Tec. Royner Murillo R.							
Condiciones del entorno: Las mediciones se realizaron en el entorno de la perforadora KPEM, en los sectores de la caseta de generación, tanque del diésel, camión perforador, tanque de lodos y bombas triplex. El clima se encontraba parcialmente soleado, se estaba en proceso de instalación de tubería de revestimiento y de preventores de reventones.							
Análisis de la información: A continuación se detallan los valores obtenidos de las mediciones y su respectiva interpretación.							
		Fuente		PGP-74, Tanque del diésel Activo: 763591			
		18/09/2018		10:35 am a 10:50 am			
Medición		Nivel de ruido (dB)		Nivel de Presión Sonora			
1		89.50		101.03			
2		89.30					
3		89.40					
4		89.30					
5		89.60					
6		89.40					
7		89.30					
8		89.20					
9		89.30					
10		89.20					
11		89.10					
12		89.20					
13		89.10					
14		89.00					
15		89.10					
		Distancia de medición: 1.5 m					
				dB(A)	Tiempo máximo de exposición (min)	Tiempo máximo de exposición (h)	
		Protección auditiva con tapones		83	630.70	11	
		Protección auditiva con orejeras		81	832.21	14	
		Protección dual (tapones y orejeras)		78	1261.39	21	
Recomendaciones: Los niveles de presión sonora sobrepasan los 85 dB (A) que establece la normativa, para exposición a ruido durante una jornada laboral de 8h, sin embargo, haciendo uso de tapones auditivos y orejeras se reduciría a los niveles límite que establece la legislación nacional.							

IC		INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD CENTRO DE SERVICIO RECURSOS GEOTERMICOS				ice	
INFORME DE MEDICION DE NIVELES DE PRESION SONORA							
Fuente: Camión perforador, Act. 763566 - PGM-74							
Técnica: Medición directa							
Tipo de ruido:		Continuo	x	Intermitente	Impacto		
Nivel de presión sonora (NPS): Propiedades logarítmicas, expresadas en decibel ajustado en escala de ponderación A (dBA), como resultado de las mediciones de ruido obtenidas en la fuente							
Instrumentos utilizados: Sonómetro marca QUEST, modelo SoundPro SE-2-1/1, Act:700066							
Fecha de calibración de los instrumentos: 11/08/2017							
Procedimiento: En libreta de campo se registran 15 datos cada 15 segundos, según lectura obtenida de las pantallas de los equipos de medición							
Referencia utilizada: Decreto 32692-S de la legislación Costarricense y norma IEC 61672-1							
Condiciones atmosféricas:		Temperatura	24°C	Velocidad del viento	2.5 m/s	Lluvia	N/A
Propósito de la medición: Evaluar los niveles de presión sonora en distintos sectores de la plazuela en la perforadora KPEM.							
Colaborador que realizó la medición: Ing. Oscar Ramirez Q, Tec. Javier Salazar M, Tec. Manfred Cruz C, Tec. Alex Ariaza A y Tec. Royner Murillo R.							
Condiciones del entorno: Las mediciones se realizaron en el entorno de la perforadora KPEM, en los sectores de la caseta de generación, tanque del diésel, camión perforador, tanque de lodos y bombas triplex. El clima se encontraba parcialmente soleado, se estaba en proceso de instalación de tubería de revestimiento y de preventores de reventones.							
Análisis de la información: A continuación se detallan los valores obtenidos de las mediciones y su respectiva interpretación.							
		Fuente		PGP-74, Camión perforador, Act. 763566			
		18/09/2018		10:50 am a 11:05 am			
Medición		Nivel de ruido (dB)		Nivel de Presión Sonora			
1		85.90		97.45			
2		86.10					
3		85.70					
4		85.50					
5		85.30					
6		85.10					
7		84.90					
8		85.60					
9		85.90					
10		85.80					
11		86.10					
12		86.00					
13		85.50					
14		85.70					
15		86.00					
		Distancia de medición: 1.5 m					
				dB(A)	Tiempo máximo de exposición (min)	Tiempo máximo de exposición (h)	
		Protección auditiva con tapones		79	1036.34	17	
		Protección auditiva con orejeras		77	1367.47	23	
		Protección dual (tapones y orejeras)		74	2072.69	35	
Recomendaciones: Los niveles de presión sonora sobrepasan los 85 dB (A) que establece la normativa, para exposición a ruido durante una jornada laboral de 8h, sin embargo, haciendo uso de tapones auditivos y orejeras se reduciría a los niveles límite que establece la legislación nacional.							

Anexo 7. Análisis de laboratorio en aguas de consumo humano.



CHEMLABS
Laboratorio de Análisis de Alimentos
C/ Alameda de Guzmán, 10
41013 Sevilla, España

INFORME DE RESULTADOS
MICROBIOLOGICOS
C/ Alameda de Guzmán, 10
41013 Sevilla, España

LABORATORIO AUTORIZADO
Nº 10000000000000000000

DATOS DE LA MUESTRA

Código: 001 - Control de Alimentos (Control de Alimentos)	Punto de muestreo: []
Colector: []	Material de envase: []
Descripción: []	Fecha de recepción: []
Indicador de salud: []	Punto de Emisión: []
Tipo de análisis: []	Preparación: []

LUGAR DE MUESTREO: []

Condiciones Ambientales: []

DETALLE Y REPORTES DE RESULTADOS ANALISIS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS


ID	A	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	UNIDAD	COEF	ID	LC	BT
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Observaciones: []


 []
 Laboratorio de Análisis de Alimentos

Indicador de muestra con: CHEMLABS, []

Indicador de muestra con: CHEMLABS, []



CHEMLABS
Laboratorio de Análisis de Alimentos
C/ Alameda de Guzmán, 10
41013 Sevilla, España

INFORME DE RESULTADOS
MICROBIOLÓGICOS
C/ Alameda de Guzmán, 10
41013 Sevilla, España

LABORATORIO AUTORIZADO
Nº 10000000000000000000

DATOS DE LA MUESTRA

Código: 001 - Control de Alimentos (Control de Alimentos)	Punto de muestreo: []
Colector: []	Material de envase: []
Descripción: []	Fecha de recepción: []
Indicador de salud: []	Punto de Emisión: []
Tipo de análisis: []	Preparación: []


LUGAR DE MUESTREO: []

Condiciones Ambientales: []

DETALLE Y REPORTES DE RESULTADOS ANALISIS

ID	A	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	UNIDAD	COEF	ID	LC	BT
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Observaciones: []


 []
 Laboratorio de Análisis de Alimentos

Indicador de muestra con: CHEMLABS, []

Indicador de muestra con: CHEMLABS, []



CHEMLABS
Laboratorio de Análisis de Alimentos
C/ Alameda de Guzmán, 10
41013 Sevilla, España

INFORME DE RESULTADOS
MICROBIOLÓGICOS
C/ Alameda de Guzmán, 10
41013 Sevilla, España

LABORATORIO AUTORIZADO
Nº 10000000000000000000

DATOS DE LA MUESTRA

Código: 001 - Control de Alimentos (Control de Alimentos)	Punto de muestreo: []
Colector: []	Material de envase: []
Descripción: []	Fecha de recepción: []
Indicador de salud: []	Punto de Emisión: []
Tipo de análisis: []	Preparación: []

LUGAR DE MUESTREO: []

Condiciones Ambientales: []

DETALLE Y REPORTES DE RESULTADOS ANALISIS

ID	A	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	UNIDAD	COEF	ID	LC	BT
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Observaciones: []


 []
 Laboratorio de Análisis de Alimentos

Indicador de muestra con: CHEMLABS, []

Indicador de muestra con: CHEMLABS, []

Anexo 8. Permisos para la gestión de los residuos.

- Permiso de Funcionamiento Sanitario del Centro de Acopio.

 **FUNCIÓN SANITARIA DE FUNCIONAMIENTO DEL MINISTERIO DE SALUD**
No. 1489-2015

REGION RECTORA DE SALUD CHOROTEGA
AREA RECTORA DE SALUD BAGACES

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Salud y el Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud, así como demás normativas vigentes, se otorga el presente permiso sanitario de funcionamiento a:

CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS DEL CENTRO DE SERVICIO RECURSOS GESTIONADOS
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO

RAZON SOCIAL: INSTITUTO COSTARRICENSE DEL ELÉCTRICIDAD
CÉDULA JURÍDICA N°: 400002120

REPRESENTANTE LEGAL: ALEXANDER SOLÍS BARBOZA,
CÉDULA DE IDENTIDAD N°: 146774013

TIPO DE ACTIVIDAD: CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS PARA LOS PROCESOS DE EXPLORACIÓN,
URBANO Y EXPLORACIÓN GEOTÉRMICA

DIRECCIÓN: **QUANACASTE** **BAGACES** **FORTUNA**
PROVINCIA: **DANIEL** **DISTRITO**

DIRECCIÓN: **UNICIÓN 500 AL NORTE DE LA IGLESIA EVANGÉLICA EL BUEN PASTOR, ENTRE LAS PLANTAS MIRAMILLES Y 1, FORTUNA**

CLASIFICACION CIIU: **5302** TIPO DE RIESGO: **A** CÓDIGO S.S.:

DADO EN LA CIUDAD DE **BAGACES**, A LOS **02** DÍAS DEL MES DE **JULIO** DE **2015**.

El presente permiso es válido necesariamente para la actividad y lugar arriba indicado por el permiso correspondiente, salvo que las condiciones de esta o de su funcionamiento, o las infracciones que conllevan a la legislación ameriten la suspensión o cancelación anticipada del mismo o la clausura del establecimiento para garantizar la salud de los trabajadores, de la población y del ambiente en general.

Tiene validez de: **5 AÑOS**. **DEBE SER RENOVADO EL 02 DE JULIO DE 2020**

Conciencia y condiciones bajo las cuales se otorga este permiso se establecieron en el Acta N° 19-2015.

Dra. Gabriela Herreiras Fonseca
NOMBRE
DIRECTORA AREA RECTORA DE SALUD

DR. JUAN CARLOS
DIRECTOR AREA RECTORA DE SALUD
o del Funcionario designado

Original: Intermedios
IX: Funcionamiento 2015


BAGACES

COLOQUESE EN LUGAR VISIBLE

- Documentación asociada a la gestión de residuos



- Gestores de residuos autorizados por el Ministerio de Salud





Anexo 9. Convenio de Cooperación institucional entre ICE y AyA para el financiamiento, construcción, ampliación y mejora del sistema del acueducto Curubandé CON-077-18.



**CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE
EL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Y INSTITUTO
COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS PARA EL
FINANCIAMIENTO, CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y
MEJORA DEL SISTEMA DEL ACUEDUCTO CURUBANDÉ
CON-077-18**

Entre nosotros, el **INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD**, Institución Autónoma del Estado Costarricense, regida por las Leyes de Costa Rica y sometida al Derecho Público, domiciliada en San José, República de Costa Rica, con cédula de persona jurídica número cuatro mil – cero cuarenta y dos mil ciento treinta y nueve, representado en este acto por **ALEXANDER SOLÍS BARBOZA** mayor casado, Ingeniero civil, portador de la cédula de identidad número seiscientos setenta y siete – cero trece, vecino de El Tejar del Guarco Cartago, en mi condición de **DIRECTOR DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN**, con **FACULTADES DE APODERADO GENERAL SIN LÍMITE DE SUMA**, con facultades legales amplias y suficientes para el acto objeto de este instrumento, en adelante y para efectos de este convenio denominado "ICE", y el **INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS AYA**, Institución autónoma del estado costarricense, regida por las leyes de Costa Rica y sometida al derecho público, domiciliada en San José, República de Costa Rica, con cédula de persona jurídica número cuatro - cero cero cero - cero cuarenta y dos mil ciento treinta y ocho, en adelante y para efectos de este Convenio de Cooperación denominado "AyA", representada en este acto por el señor **MANUEL SALAS PEREIRA**, mayor casado una vez, Ingeniero civil vecino de Belén, portador de la cédula de identidad número uno- quinientos treinta y ocho- novecientos cincuenta y seis, en su condición de **GERENTE GENERAL** del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, con facultades de **APODERADO GENERALÍSIMO SIN LÍMITE DE SUMA** facultades legales amplias y suficientes para el acto objeto de este Instrumento, en adelante y para efectos de este convenio denominado "**CONVENIO DE COOPERACIÓN**

CON-077-18

Página 1 de 12


Manuel Salas Pereira
Ingeniero Civil
Gerente General
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Calle Juan Pablo II, 10000 San José, Costa Rica



INTERINSTITUCIONAL entre el INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Y EL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS PARA EL FINANCIAMIENTO, CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA DEL ACUEDUCTO CURUBANDÉ "; hemos acordado en celebrar el presente convenio con fundamento en la Ley N°449 de Creación del ICE y sus reformas, el artículo 6 de la Ley N° 8660 de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, en concordancia con el artículo 111 de su Reglamento, artículos 1 y 2 de la Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados N° 2726, así como por los antecedentes y clausulado que a continuación se describen:

ANTECEDENTES

1. Que la función esencial y prioritaria del Estado consiste en velar por la conservación, protección, administración, aprovechamiento de los recursos públicos del país, de acuerdo con el principio de sostenibilidad, proporcionalidad y razonabilidad de su uso. A tal efecto fomenta entre las diversas instituciones públicas la obligación de ayuda recíproca, con el fin de cumplir con sus respectivos objetivos y fines públicos.
2. Que El ICE es una institución autónoma, constituida bajo las leyes de la República de Costa Rica, según Decreto de Ley N°449 del 08 de abril de 1949 y sus reformas, confiriéndole el artículo 9 de dicha normativa, en conjunto con los artículos 6 y 21, de la Ley N°8660, la capacidad para suscribir convenios de intercambio y cooperación con entes nacionales o extranjeros, públicos o privados, cuando estos fueran convenientes para el cumplimiento de los objetivos institucionales.
3. Que AyA es una persona jurídica estatal, con patrimonio propio, personalidad, y capacidad jurídica plenas para ejecutar todo tipo de actos y contratos necesarios para cumplir sus fines, cuya función consiste en suministrar los mejores servicios para satisfacer la demanda de agua potable de la población nacional.

CON-077-18


Lic. Juan Luis del Corral Vega
Abogado, Notario
Instituto Costarricense de Electricidad y
Acueductos y Alcantarillados
Administración Regional

Página 2 de 11



4. Que el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados AyA creado en 1961, mediante la Ley 2726 y sus posteriores reformas en las Leyes N°3668 (1966) y 5915 (1976); en su Artículo 1 se le brinda la potestad de "... dirigir, fijar políticas, establecer y aplicar normas, realizar y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo para resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable y recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos...". El Artículo 2, inciso a), ratifica la rectoría en lo concerniente a dirigir y vigilar todo lo relacionado con el abastecimiento de agua potable a todos los habitantes de Costa Rica.
5. Que mediante acuerdo de Junta Directiva 2007-574, del 27 noviembre 2007, se estableció el interés de la Administración Superior de AyA, en la prestación de los servicios en las zonas rurales, estableciendo como Objetivo General: *"Lograr el desarrollo ordenado de los sistemas rurales, así como promover y desarrollar, capacitar, asesorar y fiscalizar a las organizaciones a cargo de su administración y operación, de forma que estas satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes en concordancia con el ambiente"*.
6. Que según lo indicado en los artículos 14, 18 y 19 del Capítulo 3 de la Ley 3859, se faculta para concertar con instituciones del Estado y Gobierno Local, mecanismos para pactos, convenios o contratos necesarios para el cumplimiento de sus funciones en beneficio de la población que representan, como promotoras del desarrollo económico y social del país.
7. Que le corresponde al AyA asesorar a los demás organismos del Estado y coordinar las actividades públicas y privadas en todos los asuntos relativos al establecimiento de acueductos y alcantarillados y control de la contaminación de los recursos de agua, siendo obligatoria, en todo caso su consulta, e inexcusable el cumplimiento de sus recomendaciones.
8. Que El ICE y AyA, tienen como objetivo común el apoyo mutuo en la búsqueda del bienestar de la ciudadanía, particularmente en este caso con los pobladores del distrito de Curubandé, cantón de Liberia, por lo cual a través del presente convenio manifiestan su interés de ejecutar acciones concretas en ese sentido.

CON-077-18

Edo. Juan Antonio Rodríguez Nery
Presidente
AYuntamiento de Acueductos y Alcantarillados
ICE
DIVISIÓN JURÍDICA

Página 3 de 12



9. Que el Distrito de Curubandé ubicado en el cantón de Liberia de la provincia de Guanacaste, es una zona rural, que cuenta con un Acueducto, el cual fue operado por la ASADA de Curubandé, pero en enero del 2013, fue asumida por el AyA. Al mismo tiempo, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la infraestructura y de la calidad del agua, que presentó deficiencias, las cuales dificultan la adecuada operación del sistema actual.
10. Que el ICE le propone al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados financiar la construcción de la ampliación y mejora del acueducto que satisface de agua a la comunidad de Curubandé, por medio de la construcción de una captación de agua en la naciente de la Quebrada El Yugo y la respectiva conducción de agua del manantial, dos tanques de almacenamiento y regulación que se construirá como parte del proyecto según diseño, para abastecer bajo parámetros de calidad, cantidad y continuidad, hasta el actual tanque de almacenamiento y regulación que se encuentra en operación en esa comunidad.
11. Que este Acueducto estará asociado a la ampliación del proyecto (Las Pailas II), cuya autorización ambiental fue dada al ICE por la SECRETARIA TÉCNICA AMBIENTAL (SETENA) según Resolución N°2457-2012-SETENA, y correspondiente al cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, medida U2P N° 36 página 108, donde se incluye "construir un acueducto para el suministro del agua potable para la nueva planta de generación eléctrica, así como para reforzar el acueducto local de la comunidad de Curubandé". El diseño, operación y mantenimiento del acueducto, será responsabilidad del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado (AyA) y el ICE lo construirá, desde la captación hasta el actual tanque de almacenamiento de la Comunidad de Curubandé
12. Que el nuevo sistema de acueducto tendrá los siguientes componentes: una captación en la naciente El Yugo, una línea de conducción de 150 mm, en PVC (policloro de vinilo) con longitud 1550 m, un tanque de almacenamiento con capacidad de 50 m³, en donde se llevará a cabo el proceso de desinfección. Además, una tubería de conducción de 150 mm en PVC con una longitud de 4000 metros, una línea de

CON-077-18

Lic. Juan Carlos Soto Verde
Ingeniero Civil
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
AyA
PROCESO DE LICITACIÓN

Página 4 de 12



distribución de 75 mm en PVC de 920 metros de longitud. Otro tanque de almacenamiento con capacidad de 200 m³. El sistema contará con una tubería de distribución, una de 150 milímetros en PVC, con una longitud de 6540 metros, la misma se interconecta con la tubería de distribución existente del Acueducto de Curubandé.

13. Que el actual sistema del Acueducto de Curubandé, abastece de agua potable aproximadamente a 960 habitantes y consiste actualmente de una toma directa de la Quebrada La Victoria, de aproximadamente 3 litros por segundo; línea de conducción, toma a filtros, tubería PVC-SDR-26 de 100 mm de diámetro, longitud aproximada de 1000 metros, dos filtros lentos de 21 metros cuadrados de área superficial cada uno; sistema de cloración a la salida de los filtros y la línea de conducción de 100 mm de diámetro, longitud aproximada de 1900 metros de los filtros a un tanque de almacenamiento, un tanque de almacenamiento de concreto asentado de 48 metros cúbicos de capacidad y de la línea de distribución que se compone de tubería PVC-SDR-26 con diámetros de 100, 75, 50 y 25 mm. Por ser un sistema de toma directa de una quebrada y de filtros lentos, requiere atención especial, lo que obliga mantener disponible en el sitio, personal, materiales, equipo y herramientas, ya que, al ser la toma de agua a cielo abierto, el sistema resulta ser de alta vulnerabilidad a los daños y a la contaminación.
14. Que el acueducto actualmente es administrado por AyA cantonal de Liberia, se compone de 260 servicios, con medición en su totalidad y el caudal de consumo de agua promedio es de 1,80 litros por segundo.
15. Que a tal efecto, las Partes, conscientes del beneficio que el país y la sociedad costarricense pueden recibir a través de la adecuada coordinación de sus actividades, se comprometen a aunar esfuerzos y compartir sus fortalezas a través de la celebración del presente Convenio de Cooperación, para el intercambio de conocimientos, recursos, proyectos de investigación y experiencias relacionadas con la prestación de los servicios, objetivos y demás actividades especializadas que prestan ambas entidades como parte de sus actividades ordinarias.

CON-077-18

Luis María López
PRESIDENTE
ASOCIACIÓN DE USUARIOS
DE ACUEDUCTO CANTONAL DE
LIBERIA
DIRECCIÓN GENERAL DE
SERVICIOS PÚBLICOS

Página 5 de 12



CLAUSULADO

CLÁUSULA PRIMERA: Del objeto del convenio. El objeto del presente convenio consiste en aunar esfuerzos por parte del ICE y AyA, a efecto de colaborar con el financiamiento y la construcción de la ampliación y mejora del acueducto de la Comunidad de Curubandé, ubicada dicha ampliación y mejora entre las coordenadas geográficas Long. W. 85.399136/85.359394 Lat. N 10.724285/10.769672 - hoja cartográfica Curubandé escala 1:50000. Con esta ampliación y mejora se pretende abastecer de agua potable a la comunidad de la zona de Curubandé y garantizar el suministro de agua para el campo Geotérmico Las Pailas. Con lo cual se abastecerá a unas 2000 personas (proyección de población para el 2040) de la zona de Curubandé y a 200 funcionarios del Campo Geotérmico Las Pailas.

CLÁUSULA SEGUNDA: Alcance del objeto del Convenio. Para el cumplimiento del objeto señalado en el artículo anterior, el ICE se compromete a construir las mejoras y ampliación del acueducto para el suministro del agua potable para el campo Geotérmico Las Pailas, así como para reforzar el acueducto local de la comunidad de Curubandé, como medida establecida en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto Geotérmico Pailas Unidad II, según Resolución N° 2457-2012-SETENA. Por su parte AyA se hará cargo de elaborar el diseño, supervisar el proceso constructivo del mismo, recibir la obra una vez finalizada, operar y administrar el acueducto y brindar agua potable al Campo Geotérmico Las Pailas.

CLÁUSULA TERCERA: Responsabilidades del ICE. Dentro del ámbito de sus competencias, posibilidades técnicas, financieras y legales, el ICE se compromete a lo siguiente:

- 3.1 Aportar los recursos necesarios para la construcción de la ampliación y mejora de las obras del acueducto de Curubandé, señalada en la medida número U2P #36 y como parte de compromisos adquiridos dentro del Plan de Gestión Ambiental.

CON-077-18


Lic. Jose Leonardo Lindero Pérez
Asesor Jurídico
Instituto Costarricense de Electricidad
ICE

Página 6 de 12




Expediente Administrativo N° 788-2004 Resolución N° 2457-2012 SETENA. Está para el suministro del servicio básico de agua potable a la comunidad de Curubandé y al Campo Geotérmico Las Pallas, según el diseño y planos constructivos del Proyecto Ampliación y Mejoramiento del Acueducto de Curubandé.

- 3.2 Pago del servicio de agua potable en la etapa de operación del Proyecto Geotérmico Las Pallas.
- 3.3 Traspaso al AyA del Proyecto de ampliación y mejora de las obras una vez construidas objeto del presente Convenio, así como de las propiedades Plano G-1952679-2017, Plano G-1989802-2017 y Plano G-2034519-2018.
- 3.4 Autorizar al AyA, a disponer del uso de las servidumbres de paso que el ICE actualmente posee, con el fin de que el AyA, pueda transitar, ya sea a pie, en vehículo o en maquinaria pesada durante las diferentes fases de la construcción y posterior a la misma para la operación y mantenimiento del sistema cuando se requiera. Dichas servidumbres están constituidas en las fincas folio real: 5030942-000 con el plano catastro: G-572088-1985; finca folio real: 5150526-000, con el plano catastro: G-948737-2004; finca folio real: 5069122-000, con los planos catastros: G-1660946-2013 y G-1411469-2010.

CLÁUSULA CUARTA: Responsabilidades de AyA. Dentro del ámbito de sus competencias, posibilidades técnicas, financieras y legales, el AyA se compromete a lo siguiente:

- 4.1 Realizar los estudios de aforos de las fuentes de abastecimiento.
- 4.2 Llevar a cabo los trámites para inscribir el respectivo derecho de uso de agua o aprovechamiento (caudales), ante la Dirección de Agua del MINAE de acuerdo con los requisitos establecidos.
- 4.3 Efectuar los trámites de viabilidad ambiental.
- 4.4 Hacer los estudios topográficos.
- 4.5 Definición de las Áreas de Protección.
- 4.6 Tomar las muestras y análisis de laboratorio para la calidad del agua.

CON-077-18


Juan Carlos Espinoza Pérez
DIRECTOR GENERAL
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN
MAY 2018

Página 7 de 12



- 4.7 Diseñar la ampliación y la mejora del acueducto (planos constructivos, estudios geotécnicos, especificaciones técnicas, presupuesto y lo necesario para el diseño de la ampliación y mejora del acueducto), entre otros que se considere necesario.
- 4.8 Tramitar y finalizar el proceso de expropiación de los derechos de servidumbres de paso e instalación de tubería de conducción y distribución necesarios para la ejecución de la obra.
- 4.9 Supervisión de la construcción de la ampliación y mejoras de las obras del acueducto.
- 4.10 Recepción de conformidad de la ampliación y mejora de las obras construidas por el ICE.
- 4.11 Operación y mantenimiento y administración del acueducto, por parte de la Región Chorotega.
- 4.12 Otorgar al ICE los servicios necesarios de suministro de agua potable para el Campo Geotérmico Las Pallas, una vez presentadas las solicitudes respectivas de parte del ICE.
- 4.13 Gestionar cuando proceda, los permisos necesarios ante el Área de Conservación Guanacaste para la ejecución de la obra.
- 4.14 Gestionar la adquisición de los derechos de servidumbre de paso para la ampliación y mejora del Acueducto de Curubandé.

CLÁUSULA QUINTA: Administradores del convenio. Con el objeto de supervisar la correcta ejecución del presente convenio específico y velar por el cabal cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones, así como gestionar y facilitar la coordinación de todos los aspectos técnicos y administrativos que se requieran, las partes nombran a los siguientes funcionarios como administradores del convenio:

CON-077-18


Lic. Juan Orlando Cordero Vega
Abogado Abogado
ICE INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD
CALLE SAN JUAN DE LOS RIOS, 10000 SAN JOSÉ, COSTA RICA

Página 8 de 12



- 5.1 El ICE nombra como administrador, a la persona que desempeña el cargo Director del Proyecto Geotérmico Pailas Unidad II Ing. Luis Diego Pérez Fonseca, teléfono 2690-4401, Fax. 2690-4404, quien se encuentra en la obligación de presentar un informe anual y uno final al jerarca correspondiente.
- 5.2 El AyA por su parte nombra a Oscar Quesada Vargas cargo Coordinador y Director de la UEN de Administración de Proyectos teléfono y Fax. 2242-5296 correo electrónico oquesada@aya.go.cr
- 5.3 Los administradores deberán presentar al jerarca respectivo, un informe semestral detallando los avances del proyecto y uno final en los 15 días posteriores a la terminación de su vigencia, sobre sus resultados.
- 5.4 Las partes acuerdan que, en caso de sustitución de los Administradores de convenio supra señalados, deberán informar previamente vía nota a la otra parte, debiendo suministrar los datos y calidades correspondientes de quiénes los sustituirán. De lo contrario, se entenderá que los administradores aquí designados actuarán en este cargo durante todo el plazo de la ejecución de la obra.

CLÁUSULA SEXTA: De las Notificaciones.

- 6.1 El ICE en sus oficinas ubicadas en el Proyecto Geotérmico Pailas Unidad II, de la entrada principal a Liberia, 7 km al Norte y 18 km al Este. Fax: (506) 2690-4404, con atención a Luis Diego Pérez Fonseca.
- 6.2 El AyA por su parte en sus oficinas ubicadas en Pavas diagonal a la estación de Bomberos, provincia de San José, Fax: (506) 2242-5296, rotulado a nombre del Ing. Oscar Quesada Vargas. Fax 2242-5296. correo electrónico oquesada@aya.go.cr

CLÁUSULA SÉTIMA: De las Relaciones Laborales. Queda expresamente estipulado que no existe ninguna relación laboral entre el personal del ICE y del AyA o viceversa; por lo tanto, cada una de las partes mantendrá el carácter de patrón hacia su personal y asumirá íntegramente la responsabilidad derivada de dicha relación y los riesgos relacionados en sus respectivas labores.

CON-077-18


Lic. Oscar Quesada Vargas
Presidente del Comité de
Usuarios de Agua Caliente
AyA

Página 9 de 11



CLÁUSULA OCTAVA: De las Divergencias. De presentarse algún problema o divergencia en la ejecución de este convenio, deberá ser resuelto por los administradores designados y de no haber acuerdo a ese nivel, el diferendo se someterá ante las autoridades suscribientes, quienes decidirán, en definitiva. Si por alguna circunstancia cualquiera de los antes se viera imposibilitado para realizar los aportes a que se comprometió, se suspenderán los compromisos adquiridos hasta que cesen las condiciones que obligaron a la suspensión, sin que esto genere responsabilidad alguna para las partes.

CLÁUSULA NOVENA: De las Modificaciones. Cualquier modificación a los términos del presente convenio o de los específicos que se llegaren a suscribir, deberá ser acordada por las partes mediante la celebración por escrito de un adendum. Caso contrario, de considerar los Administradores de Convenio nombrados al efecto, que las modificaciones que se requieran realizar no afectan sustancialmente el objeto propio del presente documento, podrán realizarse bajo su entera responsabilidad, mediante simple intercambio de notas, igualmente deberán informar al respecto a los jérfarcas suscribientes y constar dicha gestión dentro del expediente respectivo que custodia cada entidad. En el caso del AyA la custodia del respectivo expediente –un tanto en original para cada parte- la tendrá a cargo el Área Legal Notarial de AyA ubicado en la Dirección Jurídica.

CLÁUSULA DÉCIMA: Finalización anticipada: Las Partes podrán dar por terminado el presente Convenio de Cooperación bajo los siguientes supuestos:

10.1 En caso de incumplimiento demostrado de alguna de sus cláusulas, dando aviso por escrito a la otra parte con por lo menos quince días naturales de antelación, indicando los alcances del presunto incumplimiento, la prueba en que se sustenta y la estimación de daños y perjuicios, para que la contraparte aporte sus alegatos y pruebas de descargo. En este caso la parte que no haya incumplido puede recurrir a todas las vías legales para ser indemnizada y para el reintegro de las prestaciones ejecutadas.

CCN-077-18

Lic. Juan Carlos Chavila Sáez
Abogado
INSCRIPCIÓN N.º 12024

Página 10 de 12



- 10.2 De forma unilateral por razones de oportunidad y conveniencia. En tal caso, deberá comunicar por escrito a la contraparte su intención de darlo por terminado, con al menos 30 días naturales de anticipación. La comunicación por escrito de una de las partes por las razones indicadas, será suficiente para dar por terminado el Acuerdo, sin responsabilidad. En caso de haber obligaciones pendientes de cumplir, se liquidarán.
- 10.3 Por mutuo acuerdo en cualquier momento, alegando razones de oportunidad y conveniencia, siempre dentro de los límites razonables y proporcionales.
- 10.4 Por la cesión parcial o total del presente acuerdo a favor de terceros sin el consentimiento previo y por escrito de la otra parte.
- 10.5 Por caso fortuito o fuerza mayor que imposibiliten a cualquiera de las partes a cumplir con sus obligaciones dentro del presente acuerdo.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA: De la Vigencia. El presente convenio tendrá una vigencia de 12 meses contado a partir de su firma, previa aprobación de las Asesorías Jurídicas de las partes. Este podrá ser prorrogado automáticamente y en forma sucesiva por 12 meses más, si ninguna de las partes no notifica a la otra su voluntad de darlo por terminado dentro de los cuarenta y cinco (45) días hábiles anteriores a la fecha de su vencimiento, o hasta que se cumpla con el objeto convenido, el evento que ocurra primero, según las condiciones de la investigación, expropiación y ejecución del proyecto.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: De la Estimación. Para efectos legales el presente convenio se estima en la suma total de 392.160.755,00 CRC (treientos noventa y dos millones ciento sesenta mil setecientos cincuenta y cinco colones con 00/100). Dicho monto equivale al aporte a realizar por el ICE para la consecución del objeto del presente convenio durante su vigencia, que corresponde a la suma aproximada de 237.160.755,00 CRC (doscientos treinta y siete millones ciento sesenta mil setecientos cincuenta y cinco colones con 00/100) y el aporte del AyA que se estima en aproximadamente 155.000.000,00 CRC (Ciento cincuenta y cinco millones de colones con 00/100).

CON-077-18

Lic. Javier Alvarado Lumbán Foga
ASESORÍA JURÍDICA
ASOCIACIÓN DE AYUDANTES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
AYA

Página 11 de 12



ES TODO. En fe de lo anterior, una vez leído, el contenido íntegro del presente convenio en dos (2) tantos de un mismo tenor literal y bien enterados de su objeto, validez y demás efectos legales, y con la autoridad con que actúan, lo ratifican y firmamos en la ciudad de San José, el miércoles 08 de agosto del año dos mil dieciocho.

ALEXANDER SOLÍS BARBOZA
Director Ingeniería
INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ELECTRICIDAD

MANUEL SALAS PEREIRA
Gerente General
INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS



Juan Lisandro Córdón Vega
Asesor Jurídico
Dirección de Contratación Administrativa-ICE
DIVISION CORPORATIVA JURIDICA-ICE

Anexo 10. Informe Etapa Operativa y Monitoreo Ambiental de la Planta Pailas I.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD
CENTRO DE PRODUCCION LAS PAILAS I
AREA DE CONTROL QUIMICO
INFORME ETAPA OPERATIVA Y MONITOREOS AMBIENTALES
DEL AREA DE PLANTA

Julio a Setiembre 2018

12/9/2018

ING. JORGE VINDAS EVANS MBA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jorge Vindas Evans', is written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and includes a large, sweeping stroke that extends to the right.

CONTENIDO

Introducción

A continuación, se presenta un resumen del seguimiento del plan de gestión ambiental de la Planta Geotérmica Las Pailas durante su operación para el *III trimestre del 2018*. Como el área de mantenimiento químico está dentro de la planta, se tiene un programa de trabajo con órdenes de trabajo y contacto permanente con el proceso y los aspectos ambientales a controlar.

Objetivo del monitoreo y seguimiento ambiental

El monitoreo y seguimiento ambiental tiene como objetivo dar seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Plan de Gestión ambiental y verificar que las recomendaciones y sugerencias emitidas en informes anteriores sean consideradas.

Plan de Gestión Ambiental.

A continuación, se muestra información de las visitas y acciones ejecutadas según cada medida durante el tercer trimestre del 2018.

11- Afectación al suelo y subsuelo por derrames de hidrocarburos (sitios de almacenamiento)

Bodega de inflamables a junio:

- Se hizo una visita el 24 de agosto y se revisaron las hojas de seguridad las que están en orden.
- Se revisó el tanque de contención de derrames y está con algo de agua de lluvia, pero no hay señales de derrames de químicos ni en la bodega.
- El kit de contención de derrames está en buen estado.
- El drenaje de piso está limpio.
- Revisión de los extintores en buen estado, están cargados.
- La ducha funciona satisfactoriamente.
- La bodega está limpia.
- Hay rotulo informativo sobre transporte y manejo de químicos en su lugar.

Todos estos edificios y sistemas se mantienen operando satisfactoriamente al momento de la inspección.



Figura 1. Vista exterior de la bodega de inflamables en su parte frontal y posterior. Agosto, 2018.



Figura 2. Todos los extintores ya están en su lugar y recargados, las hojas de seguridad están bien. Agosto, 2018.



Figura 3. Vista interior de la bodega de inflamables. Agosto, 2018.



Figura 4. Kits de contención de derrames. Agosto, 2018.



Figura 5. Vista del tanque de contención de derrames, hay que sacar algo de agua de lluvia. NO hay derrames, agosto.

Las bodegas de productos químicos se encuentran acomodadas según diseño y recomendaciones del regente químico. Para la visita realizada se observó que las bodegas se encuentran en buenas condiciones y los tanques están en buen estado.



Figura 6. Bodega de químicos en buen estado. Agosto, 2018.



Figura 7. Vista de la bodega de químicos y kit de derrames. Agosto, 2018.

15. Afectación a la calidad de vida por ruido, vibraciones y emisiones.

El área química hace monitoreos de ruido cada dos meses. Además, se cuenta con planes de mantenimiento por área de la unidad, tanto mantenimiento preventivo como predictivo para velar por su buen funcionamiento y reducción de ruidos, como que el edificio de la casa de máquinas tiene paredes gruesas con materiales que aíslan el ruido.

En las áreas más ruidosas es obligatorio el uso de protección personal como la turbina y bombas. La última medición de ruido se llevó a cabo en el mes de enero, el cual mostro valores de ruido dentro de los valores normales, esta información se muestra en el Cuadro 1.



Figura 8. Equipo de medición fugas de pentano. El equipo está en buen estado, agosto 2018.



Figura 9. Medición de fugas de pentano. Agosto, 2018.



Figura 10. Sonómetro para ruido y calibrador.

Mediciones de ruido en la Planta Geotérmica Pailas 1.

Cuadro 1. El área más ruidosa es dentro de la casa de máquinas de turbina.

Como se ve el área más ruidosa el dentro de la casa de turbinas, por lo que esta área esta confinada acústicamente. Agosto pendiente de digitar.

RUIDO PROMEDIO 2016-2017	PLANTA GEOTERMICA LAS PAILAS MEDICION DE RUIDO									
	SITIO	# MUESTRA	HORA	TIEMPO DE MEDICION (MINUTOS)	MEDICION dB				OBSERVACIONES	
					MEDICION #1	MEDICION #2	MEDICION #3	PROMEDIO		
17/07/2018	SALA DE CONTROL	DENTRO	1	8:05	1	57,6	57,2	57,6	57,5	
		FUERA (FRENTE)	2	8:02	1	82,0	81,8	82,2	82,0	
	OEC #1	DENTRO	3	7:49	1	95,8	96,2	96,2	96,1	
		FUERA (FRENTE)	4	7:47	1	79,2	79,8	79,5	79,5	
	OEC #2	DENTRO	5	7:38	1	96,2	96,0	96,3	96,2	
		FUERA (FRENTE)	6	7:35	1	79,2	79,0	79,2	79,1	
	TORRE DE ENFRIAMIENTO	BOMBAS DE ENFRIAMIENTO	7	7:44	1	86,0	86,2	86,0	86,1	Bomba B parada
		LADO DEL PARQUEO	8	8:08	1	82,2	82,2	82,3	82,2	
	SILENCIADOR	EN EL SITIO	9	7:32	1	66,1	66,4	66,1	66,2	
	BOMBAS DE REINYECCION	EN EL SITIO	10	7:58	1	77,8	77,9	77,8	77,8	LAS TRES BOMBAS PARADAS
	SUBESTACION	FRENTE	11	7:28	1	64,8	64,9	64,8	64,8	
		FRENTE (CORTINAS TALLERES)	12	8:36	1	63,8	64,4	65,0	64,4	
	EDIFICIO MANTENIMIENTO	FRENTE TALLER INSTRUMENTACION Y CONTROL	13	7:02	1	57,1	57,2	57,2	57,2	
	LABORATORIO QUIMICO	DENTRO	14	6:55	1	56,6	56,4	56,2	56,4	
		FUERA (ENTRE ALMACEN Y LABORATORIO QUIMICO)	15	6:58	1	56,5	56,4	56,6	56,5	
	CENTRO DE TRANSFERENCIA DE MATERIALES	EN EL SITIO	16	7:12	1	60,0	59,4	59,5	59,6	
	ALMACEN	PATIO DE MATERIALES	17	7:08	1	49,0	49,4	49,3	49,2	
	EDIFICIO ADMINISTRATIVO	FUERA (FRENTE)	18	8:27	1	63,0	63,9	63,5	63,5	
		DENTRO (IMPRESORAS)	19	8:30	1	49,2	49,3	49,1	49,2	
	CASETA DE VIGILANCIA	FUERA	20	8:16	1	60,2	60,4	59,9	60,2	
		DENTRO	21	8:19	1	50,9	50,7	50,8	50,8	
	PLANTA DE CONCRETO DE PROYECTO	EN EL SITIO	22	8:13	1	67,1	67,1	67,0	67,1	
	COMEDOR EDIFICIO MANTENIMIENTO	EN EL SITIO	23	8:45	1	59,4	59,0	59,3	59,2	LOS DOS ABANICOS OPERANDO
	BOMBA DE PENTANO LADO IZQUIERDO OEC #1 9300A (POR LA BOTONERA)	EN EL SITIO	24	7:54	1	95,7	95,8	95,6	95,7	
	BOMBA DE PENTANO LADO IZQUIERDO OEC #2 9300A (POR LA BOTONERA)	EN EL SITIO	25	7:41	1	95,3	95,8	95,4	95,5	

CUADRO 2. PLAN DE MANTENIMIENTO DE O.T. DEL AREA DE MANTENIMIENTO QUIMICO. Septiembre 2018.

QUIMICOS		PROGRAMACIÓN QUINCENAL DE TRABAJOS DIARIOS ÁREA QUIMICA SETIEMBRE 2018																												
		Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Descripción		Frecuencia	01-sep	02-sep	03-sep	04-sep	05-sep	06-sep	07-sep	08-sep	09-sep	10-sep	11-sep	12-sep	13-sep	14-sep	15-sep	16-sep	17-sep	18-sep	19-sep	20-sep	21-sep	22-sep	23-sep	24-sep	25-sep	26-sep	27-sep	28-sep
5	A.Q. ORDEN Y LIMPIEZA ACTIVIDADES DE 5 "S" AREA QUIM	S SI			todos	todos	todos	todos	todos			todos	todos	todos	todos															
6	A.Q. OPERACION PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA	D SI			12	12						12	12							12	12	12	12	12				12	12	
7	A.Q. OPERACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	D SI			13	13						13	13							13	13	13	13	13				13	13	
8	A.Q. MONITOREO FUGAS DE PENTANO U-1	2S SI																												
9	A.Q. MONITOREO FUGAS DE PENTANO U-2	2S SI																												
10	A.Q. MONITOREO AMBIENTAL: RUIDO, PENTANO, H2S, AGUAS	2S SI																												
11	A.Q. LIMPIEZA SISTEMAS DE DOSIFICACION	S SI				14							14																	
12	A.Q. ANALISIS DIARIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	D SI			13	13						13	13							13	13	13	13	13				13	13	
13	A.Q. DOSIFICACION DE ESPUMANTE	S SI			14								14																14	
14	A.Q. CALIBRACION DE PH METROS EN LINEA	2S SI																												
15	A.Q. ANALISIS DIARIOS AGUA DE PROCESO Y CONSUMO HUMANO	D SI			13	13						13	13							13	13	13	13	13				13	13	
16	A.Q. ANALISIS MENSUALES SIST COMPARTIDO Y OTROS	2S SI																												
17	A.Q. ANALISIS SEMANALES Y QUINCENALES SIST COMPART	S SI				13							13								13							13		
18	A.Q. LLENADO DE TANQUE SODA 25%	S SI				14							14								14							14		
19	A.Q. ANALISIS DE DATOS DE PROCESO	S SI																				16	16					16	16	
20	A.Q. DOSIFICACION BIODAS: AMONIO CUATER O AMINA POLIMERICA	S SI			14								14								14							14		
21	A.Q. DOSIFICACION DE ANTICORROSIVO Y ANTIICRUSTANTE	D SI			14	14						14	14							14	14	14	14	14				14	14	
22	A.Q. CALIBRACION DE LAS BOMBAS DOSIFICACION	2S SI			12								12																	
23	A.Q. DOSIFICACION DE CLORO ORGANICO	S SI				14							14																14	
24	A.Q. LIMPIEZA DE PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA	S SI																											12	
25	A.Q. DOSIFICACION HIPOCLORITO DE SODIO PLTA POTABILIZADORA	D SI			12	12						12	12							12	12	12	12	12				12	12	
26	A.Q. DOSIFICACION DE SODA CAUSTICA AL 25%	D SI																												
27	A.Q. DESCARGA DE SODA AL 50%	M SI																												
28	A.Q. REGENCIAS PAILAS I	M			16	16	16	16					16	16														16		
30	A.Q. DOSIFICACIONN DE SODA ASH UNIDAD II	S			12, 14										16															
31	A.Q. REVISION DE TANQUE DE NEUTRALIZACION	A				12, 14																								



Figura 11. Casa de máquinas I y II con las puertas cerradas. Agosto, 2018.



Figura 12. Recubrimientos térmicos de vaporizadores en buen estado. 24 de agosto, 2018.

18.1 Dinámica socio cultural

Se cuenta con una brigada de emergencias que participa en charlas y prácticas sobre prevención y atención de emergencias, asimismo, se brinda seguimiento al plan de trabajo con las comunidades.

Se tienen identificados los aspectos ambientales significativos de riesgos, y ambiente y controles operacionales para los menos significativos para cada área.



Figura 13. Permiso de funcionamiento vigente. 24 de agosto 2018.



Figura 14. Certificados de calidad, ambiente y riesgos vigentes. 24 de agosto, 2018.



Figura 15. Gabinete con equipo contra incendios en buen estado, con mangueras, pitones y herramientas. 24 de agosto, 2018.

Cuadro 3. Lista del personal de brigadas a junio 2018. Sin cambios setiembre.

		REPORTE DE BRIGADA		Fecha: 08/03/2018		
Información de la brigada						
Código:	DE - 03 - PAILAS	Fecha de creación:	13/06/2012			
Nombre:	PAILAS	Centro Funcional:	NEGOCIO GENERACION			
Descripción:	BRIGADA DE EMERGENCIA PAILAS	Ubicación:	Centro de Producción las Pailas			
Tipo:	Brigadas Multifuncionales	Detalle de la ubicación:	Centro de Producción las Pailas			
Brigadistas que pertenecen a la brigada						
Cédula	Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Correo	Ubicación	Puesto
112840717	NATHALE NOELIA	LOPEZ	CASCANTE	NLopezC@ice.go.cr	Centro de	Secretaria
603660283	JUAN DIEGO	CASTILLO	ALPIZAR	JCastilloA@ice.go.cr	Centro de	Brigadista
701570095	SONIA	SOL DRZANO	SALAS	ssolis@ice.go.cr	Centro de	Brigadista
501700692	JULIO CESAR	BUSTOS	ANGULO	jbustos@ice.go.cr	Centro de	Brigadista
503500654	ALLAN MAURICIO	ANGULO	CHAVES	AANGULOCCH@ice.go	Centro de	Brigadista
205180804	RANDALL	ROJAS	BARAHONA	RdRojas@ice.go.cr	Centro de	Brigadista
503460802	GABRIEL EMILIO	DAVILA	RUIZ	GRuiz@ice.go.cr	Centro de	Coordinador
503750182	EDWARD ENRIQUE	SBAJA	NUEZ	ESBAJANUE@ice.go.cr	Centro de	Succionador
502540315	ROY	DELGADO	SALAZAR	RDelgadoSa@ice.go.cr	Centro de	Brigadista
503510875	OSCAR ENRIQUE	CANALES	VANEGAS	OCanalesV@ice.go.cr	Centro de	Brigadista
502590705	ERICK	CASTILLO	VASCONCELOS	ECastilloV@ice.go.cr	Centro de	Brigadista



Figura 16. Actividades de relación con las comunidades 2018, San Jorge, Curubandé, Santa María. Fuente Área Socio Ambiental Región Chorotega.



Figura 17. Presentación del informe de riesgos para la planta geotérmica las pailas. 24 de agosto, 2018.

32. Afectación a fauna acuática y terrestre por derrames o contaminación

Manejo de residuos sólidos, área química.

Las baterías de desechos cumplen con la norma nueva de Inteco. Los desechos se envían al centro transferencia (figura 18, 19 y 20), donde se entregan a Madisa que es un gestor autorizado.

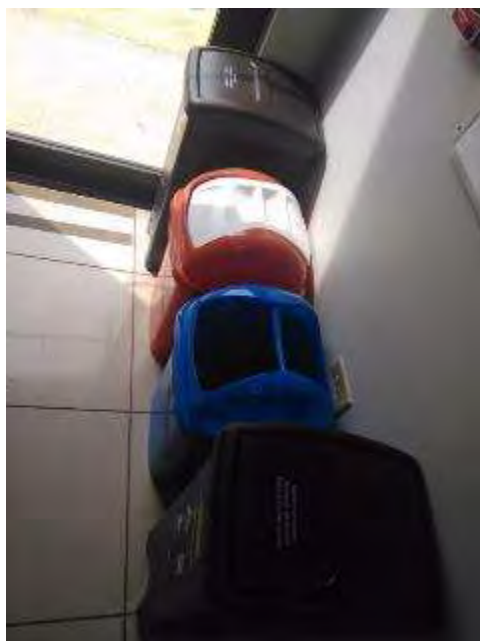


Figura 18. Nuevos recipientes para clasificar sólidos área química, 24 de agosto 2018.



Figura 19. Centro de transferencia.



Figura 20. Centro de transferencia, es necesario mejorar el acomodo de los desechos. 24 de agosto 2018.

Control y manejo de derrames de hidrocarburos

Para contener derrames de aceites y productos químicos se cuenta con bodegas con trampas de aceite y sistemas de contención de derrames de aceites y químicos, además, se tiene un kit absorbente de derrames, que se pueden llevar fácilmente al sitio (Figura 21 y 22).




Figura 21. Kit de contención de derrames.



Figura 22. Trampa de aceites de la bodega de inflamables y almohadillas. Agosto, 2018.

Se cuenta con procedimientos para el manejo de productos químicos peligrosos, con toda su información técnica como las hojas de seguridad, ducha de emergencia, accesos controlados, almacenamiento según su clase.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD NEGOCIO GENERACION	Código: NG-34-IT-92-004
	MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS CON RESIDUOS DE HIDROCARBUROS P.H CARIBLANCO	Versión: 3
Página: 1/2		
Rige a partir de: 14/11/2016		
Fecha de revisión: 09/11/2016		

1. PROPÓSITO

Establecer los pasos a seguir para la recolección, clasificación, transporte y procesamiento o tratamiento de desechos sólidos con residuos de hidrocarburos (Waípe, aserrín, papel, cartón, New Pick, etc.) generados en el proceso de generación eléctrica (operación y mantenimiento) y en el proceso administrativo de los Centros Productivos

2. ALCANCE

Aplica a los Centros de Producción del Centro de Generación Toro.

3. RESPONSABILIDADES

Refiérase a "Descripción del proceso o contenido"

4. DOCUMENTOS APLICABLES

Refiérase a "Descripción del proceso o contenido".

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO O CONTENIDO

5.1 El personal que se encuentre laborando dentro de las instalaciones de los centros productivos del Centro de Generación Toro deberá depositar en los respectivos recipientes identificados y ubicados en diferentes puntos estratégicos para recolectar los desechos sólidos con residuos de hidrocarburo (Waípe, aserrín, papel, cartón, New Pick, etc.) que se generen.

5.2 El personal de mantenimiento de cada centro productivo dispondrá de recipientes (estañones pequeños), para que cada vez que realicen labores por mantenimiento o averías los trasladen al sitio de trabajo para depositar los desechos sólidos con residuos de hidrocarburo en el lugar y luego de terminar las labores depositarlos en el recipiente destinado e identificado para dicho fin en su centro de trabajo.

5.3 Cada Encargado de Centro de Producción nombrará un responsable de almacenar y custodiar los recipientes dispuestos para recolectar los desechos sólidos con residuos de hidrocarburo, para que este a la vez informe al Encargado de Certificación de Procesos cuando se encuentren recipientes listos y llenos para coordinar el traslado al centro de acopio del Centro de Generación Toro.

Figura 23. IT de manejo de desechos con hidrocarburos. Hay que hacer una para Pailas, pero el manejo es igual solo que se envía al centro de acopio del ICE en Colorado.



Figura 24. Sistema de soda con muros de contención de derrames, 22 de agosto 2018.



Figura 25. Trampa de aceites de taller junio, está limpia solo con agua, 23 de agosto 2018.

Los cambios de aceite de los vehículos se hacen fuera de la planta en talleres que están en la lista de proveedores del ICE y que cumplen con las normativas de manejo de residuos.



Figura 26. Listado de hojas de seguridad área química. Está sin cambios. Agosto 2018.



Figura 27. Kit de control de derrames del área química, agosto 2018.

Manejo de aguas residuales

Se cuenta con una planta de tratamiento de agua residual, (Figura 32) la cual recibe las aguas de los diferentes edificios de la planta y del comedor de proyecto pailas II, las capacidades de diseño, diagrama de flujo se muestran en el Cuadro 2. Actualmente la planta está trabajando mucho mejor que antes, pero es muy manual. Se espera modernizar.

Información básica de la planta de tratamiento

La planta de tratamiento de Pailas cuenta con las siguientes características de diseño

- La jornada de operación de la PTAR Las Pailas es continua.
- La jornada de trabajo de la PTAR Las Pailas es de 49 horas semanales, 52 semanas laboradas por año. Hay un técnico capacitado para su operación, pero de lunes a viernes.
- La capacidad de la PTAR Las Pailas es de 54.3 m³/día.

El detalle de la estimación de la carga hidráulica se presenta en el Cuadro 5

Cuadro 5. Capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Aguas Negras		
Número de personas	350	UND
Aporte de AR por empleado	100	Litros
Total de Aguas Residuales	35	m ³ /día
Caudal Promedio/hora	2,9	m ³ /hora
Factor Pico	2,5	-
Caudal Pico/hora	7,3	m ³ /hora
Aguas Servidas		
Número de personas	700	UND
Número de Comidas	1	UND
Aporte de AR por empleado	25	Litros
Total de Aguas Residuales	17,5	m ³ /día
Caudal Promedio/hora	1,5	m ³ /hora
Factor Pico	2,5	-
Caudal Pico/hora	3,6	m ³ /hora
TOTAL DE AR	52,5	m³/día
CAUDAL PICO TOTAL	10,9	m³/hora

Evaluaciones de las unidades y fallas PTAR

Planta de tratamiento

El comportamiento de la planta de tratamiento ha sido bastante estable con flujos de entre 20 y 30 litros/minuto en promedio, si es necesario automatizar el proceso para que la planta tenga un auto control de los flujos, purgas, niveles que se ven afectados por situaciones como fuertes aguaceros (Figura 28 a la 33).



Figura 28. Vista general de la planta, está en buen estado. Se espera modernizar pronto. Septiembre 2018.



Figura 29. Vista de Tanque homogenizador. Septiembre, 2018.



Figura 30. Vista del tanque reactor biológico, condiciones normales. Septiembre, 2018.



Figura 31. Salida del agua del sedimentador del agua tratada con medidor de flujo magnético. Se mantiene igual. Agosto 2018



Figura 32. Fosas del lecho de secado. Agosto 2018



Figura 33. Entrada del agua al homogenizador. Esta se limpia diariamente de sólidos gruesos. Septiembre, 2018.

En agosto se puso un medidor de flujo magnético con lo que se tiene ya una contabilidad mejor de la cantidad de agua que sale, se está aprendiendo a usar el sistema ya que requiere un software.

La contratación por la modernización de la PTAR no saldrá para este año dado atrasos con las compras y cotizaciones, quedará para el 2019.

Con la entrada del fenómeno climático del niño no se espera mucha lluvia para invierno, esto, aunque no es bueno para la provincia en general hará que haya menos riesgos de tener altos niveles por aguaceros o tormentas.

El comportamiento en este período ha sido bueno a la salida del tratamiento, teniendo valores de cero de sólidos sedimentables, la turbiedad ha estado en promedio en 29 o menos, el pH en 6.64, el nivel de sólidos sedimentables se mantiene con un promedio de 214 en el reactor mejor que a inicio de año. La estabilidad de los niveles de la torre está mejor controlada con los baypases de las bombas de sumidero. Sigue llegando mucha como grasa proveniente del tanque de separación de proyectos (Figura 34 y 35), se pidió una mayor atención de la limpieza de este. La mayoría de la grasa es separada en los dos tamices que están a la entrada del tanque de homogenización, aquí el problema es que la limpieza es muy manual y es incómoda pero efectiva. Muchas de estas cosas se solventarán una vez que se haga la modernización de la planta.

CONTROL DEL MANTENIMIENTO EN GENERAL DEL SISTEMA DE DRENAJE DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL COMEDOR PAILAS 1 SERVICIOS GENERALES P.G LAS PAILAS Junio, julio, agosto 2018	
ACTIVIDAD DE CONTROL	FRECUENCIA O EVIDENCIA
<p>Al menos de 3 veces por semana, dentro del comedor</p> <p>La frecuencia de los trabajos es de tres veces al día</p> <p>Por las 12:00 y 15:00 horas</p>	
<p>Frecuencia de la aplicación de la bita de burbujas en el desagües</p> <p>Se continúa aplicando la bita de burbujas, se aplica en la caja de fangos para que se limpie toda la bita de burbujas y desde allí se limpie</p>	

Figura 34. Limpieza de tamices comedor. Agosto, 2018.



Figura 35. Limpieza de tamices antes del tanque desengrasador. Agosto, 2018.

En las siguientes figuras (Figura 36 a la 39) se observa que los flujos son muy variables en la entrada al tanque de homogenización, pero el promedio está en 23 m³/día.

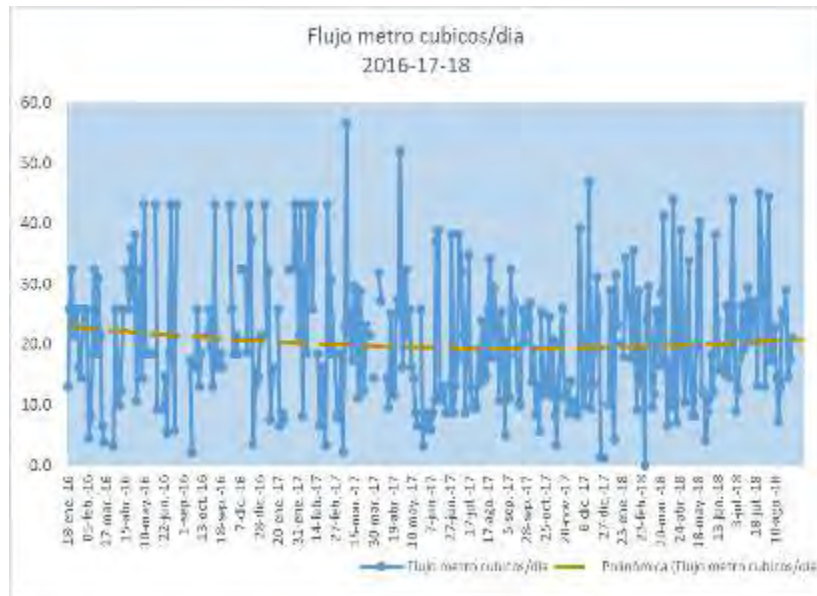


Figura 36. Entrada de agua al tanque de homogenización.

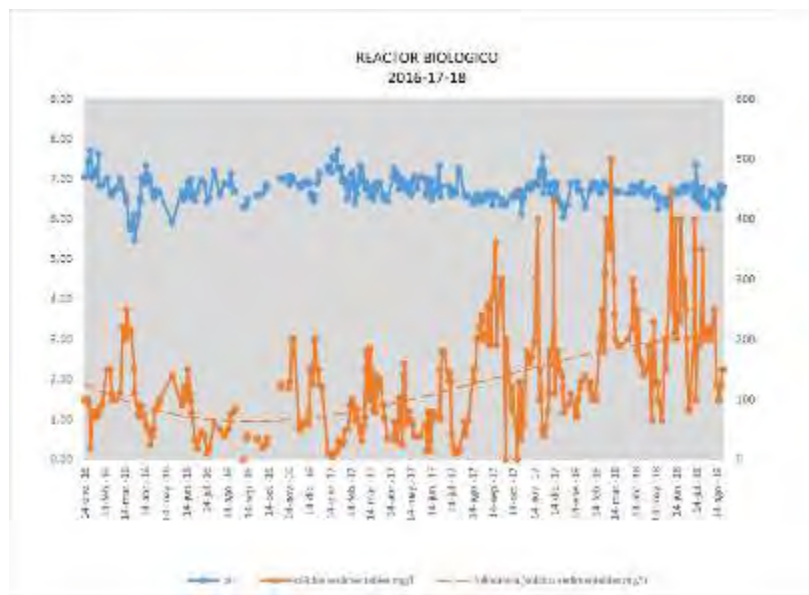


Figura 37. El comportamiento de los sólidos sedimentables en el reactor es hacia el aumento, esto aumenta las purgas de lodos y mejora la calidad del agua. Agosto 2018.

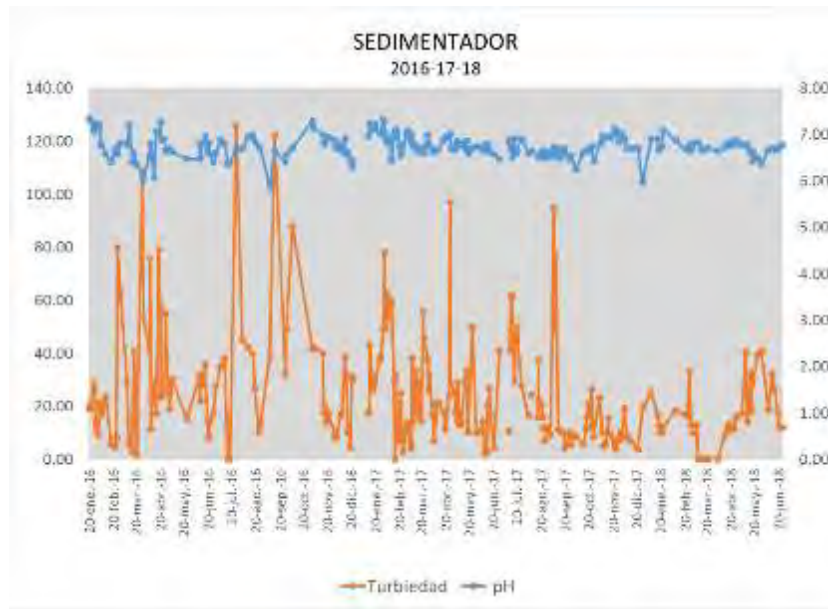


Figura 38. Los sólidos sedimentables han estado bajando con el mejor funcionamiento de sedimentador y control de purgas. Agosto 2018.



Figura 39. Vista general de planta de tratamiento. Septiembre, 2018.



Figura 40. Vista del tamiz de gruesos del comedor, se limpia tres veces por día. Agosto 2018.



Figura 41. Tanque desengrasador. La grasa flotante se limpia tres veces por día (Proyectos). Agosto 2018



Figura 42. Vista del tamiz de gruesos del comedor. Agosto 2018.

En el tanque desengrasador del comedor de proyectos, se aplican bacterias para mejorar la digestión de las grasas y así mejorar el funcionamiento de la planta de tratamiento.



Figura 43. Bacterias descomponedoras digestoras de grasa.

Protección del suelo y taludes

Se cuenta con una cubierta de membrana para sostener el suelo de los taludes evitando la erosión y pérdida de estabilidad de los mismos, (Figura 44 y 45). Para el periodo en curso

no evidencias desprendimientos de material de los taludes, sin embargo, se detecta la necesidad de ejecutar mejorías en algunos sectores, esto ya se reportó.



Figura 44. vista de los taludes por el almacén, hay daños en algunas partes, ya se realizaron algunas reparaciones, pero falta.



Figura 45. Taludes estabilizados con geo-membranas sintéticas en la Planta Geotérmica Pailas 1, ya hay que hacer algunas reparaciones. Agosto, 2018.

También se da mantenimiento a las zonas verdes ubicadas dentro del área de la planta, las cuales durante el periodo se mantuvieron bien conservadas, como se muestra en la Figura 46.

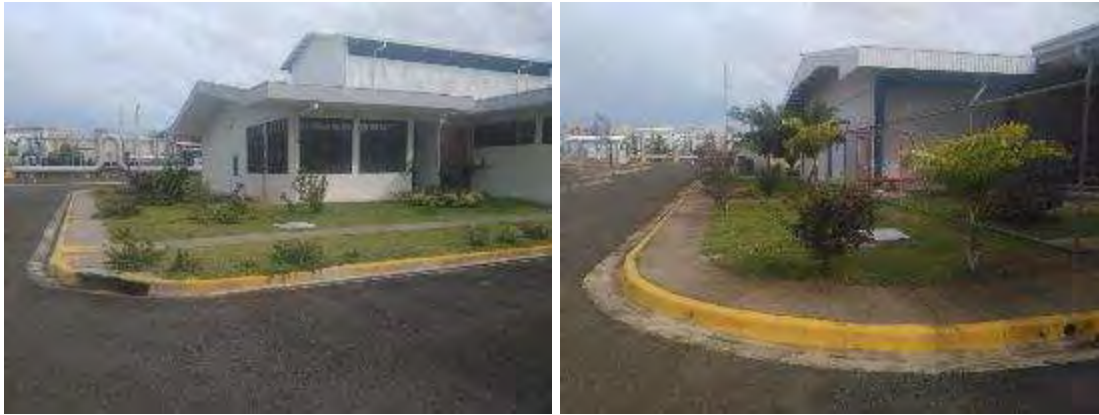


Figura 46. vista del área de jardines, septiembre 2018.

Cuadro 6. Avance del programa de calidad para el 2018. Seguimiento partes interesadas, estrategia, normas de gestión, mantenimiento, relación con el cliente, documentación, reuniones, vacaciones, auditorias, riesgos, etc.

Id	Descripción	Avance	Unidad	Inicio	Fin
1	Programa Embarago de Calidad RCH 2018	8%	254 días	mar 1/12/18	vie 12/12/18
2	Evento	100%	27 días	mar 1/22/18	mié 1/31/18
3	Partes Interesadas	100%	1 día	vie 1/12/18	vie 1/12/18
4	Seguimiento y actualización de partes interesadas relevantes por planta y Región	100%	1 día	vie 1/12/18	vie 1/12/18
5	Ejecutar la estrategia	100%	1 día	mar 1/16/18	mar 1/16/18
6	Aportar hechos relevantes de la Región del período requerido	100%	1 día	mar 1/16/18	mar 1/16/18
7	Seguimiento a la estrategia de la Región	100%	1 día	mié 1/11/18	mié 1/11/18
8	Incluir resultados y análisis de la información correspondiente a cada indicador definido en el indicador	100%	1 día	mié 1/11/18	mié 1/11/18
9	Integración de las normas de gestión	100%	5 días	lun 1/8/18	vie 1/12/18
10	Participar en las reuniones	100%	3 días	lun 1/8/18	vie 1/12/18
11	Mantenimiento del Sistema de gestión de calidad	100%	2 días	jun 1/11/18	vie 1/12/18
12	Seguimiento a los centros de trabajo en la implementación y mantenimiento de los libros	100%	2 días	lun 1/11/18	vie 1/12/18
13	Relación con el Cliente PE-05-PR-06-018	100%	1 día	mié 1/11/18	mié 1/11/18
14	Seguimiento a la medición de la satisfacción del cliente y a las oportunidades de mejora que se determinen	100%	1 día	mié 1/11/18	mié 1/11/18
15	Revisión de quejas del Cliente	100%	1 día	mié 1/11/18	mié 1/11/18
16	Seguimiento a las acciones correctivas de quejas del CENCO	100%	1 día	mié 1/11/18	mié 1/11/18
17	Información Documentada NG-80-PR-05-033	100%	1 día	lun 1/29/18	lun 1/29/18
18	Asegurar que la información documentada del Negocio se encuentre acorde, protegida, vigente y sea la necesaria.	100%	1 día	lun 1/29/18	lun 1/29/18
19	Seguimiento a los CEGED, retención y cierre documental de obras	100%	1 día	lun 1/29/18	lun 1/29/18
20	Asegurar que la documentación y la plataforma documental se mantenga vigente	100%	1 día	lun 1/29/18	lun 1/29/18
21	Variaciones	100%	0 días	mar 1/2/18	vie 1/5/18
22	Reuniones	100%	1 día	lun 1/15/18	lun 1/15/18

Fuente área de calidad Región Chorotega.

Cuadro 7. Segmento del programa de controles operacionales y peligros ambiente planta las pailas: fuente área socio ambiental RCH. Septiembre se mantiene igual.

Negocio/Dirección: Generación		Planta Geotérmica Las Pailas		Proceso: Generación Eléctrica		Responsable del Procesos: Ing. Roy Cantón Meneses		Mes y año de actualización del registro: Marzo 2018				
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS						EVALUACIÓN DE RIESGOS						
Fuente Generadora	Operar	Mantener	Administrar	Consecuencia o severidad		Exposición		Probabilidad		Grado de Riesgo	Prioridad de intervención	Observaciones sobre Identificación y
Asaltos, robos, agresiones	X	X	X	e) Lesiones incapacitantes.	10	d) Ocasionalmente (5% a < del 50% de la jornada).	5	g) Nunca ha sucedido pero podría suceder.	0.05	2.5	BAJO	Podría presentarse durante los desplazamientos hacia los sitios de trabajo, giras o bien en el itinere
Interacción con animales, insectos y plantas	X	X	X	e) Lesiones incapacitantes.	10	c) Moderadamente (50% a < del 80% de la jornada).	6	f) Sería una consecuencia remota.	0.1	6.0	BAJO	Este peligro se puede presentar durante las inspecciones o trabajos de campo del personal de mantenimiento, civiles,
Accionar accidentalmente el arma	N/A	N/A	X	c) Lesiones extremadamente graves.	30	a) Continuamente (100% de la	10	g) Nunca ha sucedido pero podría	0.05	15.0	BAJO	Esta fuente aplica para los oficiales de seguridad que se encuentran en los
Atrapamiento por, contra o entre un objeto en movimiento y otro estacionario	X	X	X	e) Lesiones incapacitantes.	10	d) Ocasionalmente (5% a < del 50% de la jornada).	5	f) Sería una consecuencia remota.	0.1	5.0	BAJO	Se genera por las tareas ejecutadas por el personal de mantenimiento y operación. En el caso de los administrativos se puede generar por la manipulación de gavetas de archivo, puertas automáticas en oficinas
Caídas de objetos	X	X	X	e) Lesiones incapacitantes.	10	c) Moderadamente (50% a < del 80% de la jornada)	6	g) Nunca ha sucedido pero podría suceder.	0.05	3.0	BAJO	El GR es bajo debido a que los controles operacionales hasta el momento han funcionado
Caídas desde distinto nivel	X	X	X	c) Lesiones extremadamente graves.	30	d) Ocasionalmente (5% a < del 50% de la jornada)	5	e) Probabilidad de moderada a baja.	0.2	30.0	BAJO	El personal de Mantenimiento, Operación y algunos administrativos deben realizar trabajos en áreas ubicadas a distinto

38 y 38.3 Afectación por Emisión de gases y salud del personal

En la planta se cuenta con un programa de monitoreo de gases peligrosos. En la figura 42 y figura 47 se muestra el reporte de monitoreo de fugas de pentano hechos en la planta con un equipo portátil. Para localizar cada una de las fugas de pentano encontradas, se colocan etiquetas en el sitio de la fuga, las cuales van a facilitar su ubicación. El informe de fugas se envía al personal del área mecánica para que se proceda a realizar las reparaciones correspondientes.

MEDICIÓN DE FUGAS DE N-PENTANO, MES DE AGO

Para: **CC: ZEL VON PE Operadores C.P. Las Paillas – Control;** Cantón Mercedes Roy; Hernández Cayejel Gustavo; Rojas Berenice Rendell
 CC: White Evans Jorge Arturo; López Sánchez Geiner; Vilgas Herrera Mario José; Agüero Wilita Teodoro; Villi Amínbal Chaves Vilgas; Cruz Madrigal Ramel

Mensaje enviado con importancia Alta.

MEDICIÓN DE FUGA... 69 KB

En el mes de agosto se realiza la medición de fugas de N-Pentano en la OEC # 1, no se realiza en la OEC #2, debido a que se encuentra en paro.

Se le informa al operador a cargo de que en el tanque de pentano #1 se detecta una fuga muy considerable. **11n 23,2%**.

FUGAS DE N-PENTANO ENCONTRADAS EN C.P LAS PAILLAS	
LABORATORIO QUIMICO	
FECHA DE LA MEDICION: 30/08/2018	
OEC # 1	
LADO IZQUIERDO	
SISTEMA BOMBA DE PENTANO	SELLO DE BOMBA 9300B. DONDE GIRA EL EJE, MEDICION DE 20 ppm.
CONDENSADORES	EN LAS BRIDAS DE LA MIRA IZQUIERDA. MEDICION DE 10 ppm.
VAPORIZADOR HE-9100	EN LAS BRIDAS DE LA MIRA DERECHA. MEDICION DE 10 ppm.
TURBINA	EN LA VALVULA NV-9107A. MEDICION DE 30 ppm.
	EN LA VALVULA NV-9107B. MEDICION DE 40 ppm.
	EN LAS BRIDAS. MEDICION DE 20 ppm.
LADO DERECHO	
SISTEMA BOMBA DE PENTANO	SELLO DE BOMBA 9300B. DONDE GIRA EL EJE, MEDICION DE 230 ppm.
CONDENSADORES	EN LA VALVULA PV-9357. MEDICION DE 740 ppm.
VAPORIZADOR HE-9150	EN LA MIRA. MEDICION DE 10 ppm.
TURBINA	EN LA VALVULA NV-9107A. MEDICION DE 60 ppm.
	EN LA VALVULA NV-9107B. MEDICION DE 50 ppm.
	EN LAS BRIDAS. MEDICION DE 30 ppm.

Figura 47. Envío de informe de fugas de pentano, agosto 2018.

Cuadro 8. Monitoreo de fugas de pentano agosto 2018, Unidad I, lado izquierdo, solo dos fugas en este lado, las que se reportaron al coordinador mecánico, agosto 2018.

FECHA: 30/08/2018		MEDICION DE FUGAS PLANTA BINARIA LAS PAULAS								
HORA: 08:00 AM		LABORATORIO QUIMICO								
LOC # 1		HAY FUGAS	ppm	%	NO HAY FUGAS	OBSERVACIONES				
LADO IZQUIERDO										
SISTEMA BOMBAS DE N-PENTANO										
BOMBA DE PENTANO 9300 A										
	FILTRO DE SUCCION				X					
	VALVULA HV-9306A SUCCION				X					
	VALVULA HV-9310A DESCARGA				X					
	MANOMETROS				X					
	SELLO DE BOMBA				X	DONDE GIRA EL EJE				
	BRIDAS				X					
	VALVULAS				X					
BOMBA DE PENTANO 9300 B										
	FILTRO DE SUCCION				X					
	VALVULA HV-9306B SUCCION				X					
	VALVULA HV-9310B DESCARGA				X					
	MANOMETROS				X					
	SELLO DE BOMBA				X	DONDE GIRA EL EJE				
	BRIDAS	X	20							
	VALVULAS				X					
CONDENSADORES										
MIRA IZQUIERDA										
	VALVULAS				X					
	BRIDAS				X					
MIRA DERECHA										
	VALVULAS				X					
	BRIDAS	X	10							
SISTEMA DE PURGA										
	BRIDAS				X					
	SISTEMA DE ALIVIO				X					
	VALVULA NV-9310					ESCALERA EN MAL ESTADO (RIESGO DE NO SE REALIZA LA MEDICION)				
	BRIDAS				X					
	VALVULA PV-9307				X					
	BRIDAS				X					
PRECALENTADORES										
SALMUERA 10-9102										
	BRIDAS				X					
	VALVULAS				X					
	MANOMETROS				X					
VAPORIZADOR										
HE-9100										
	BRIDAS				X					
	MIRA	X	10							
	VALVULAS				X					
	MANOMETROS				X					
TURBINA										
	VALVULA NV-9210					FALTAN ESCALERAS, NO SE REALIZA LA				
	VALVULA FV-9210					FALTAN ESCALERAS, NO SE REALIZA LA				
	VALVULA NV-9107A	X	30							
	MANOMETROS	X	10							

Cuadro 9. Programación de trabajos OTS de mantenimiento. Área química septiembre 2018.

QUIMICOS	Frecuencia	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes							
		01-sep	02-sep	03-sep	04-sep	05-sep	06-sep	07-sep	08-sep	09-sep	10-sep	11-sep	12-sep	13-sep	14-sep	15-sep	16-sep	17-sep	18-sep	19-sep	20-sep	21-sep	22-sep	23-sep	24-sep	25-sep	26-sep	27-sep	28-sep
A.Q. ORDEN Y LIMPIEZA ACTIVIDADES DE 5 "S" AREA QUIM	S SI			todos	todos	todos	todos	todos																					
A.Q. OPERACION PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA	D SI			12	12		12	12			12	12	12	12			12	12	12	12	12				12	12	12	12	
A.Q. OPERACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	D SI			13	13		13	13			13	13	13	13			13	13	13	13	13				13	13	13	13	
A.Q. MONITOREO FUGAS DE PENTANO U-1	2S SI																												
A.Q. MONITOREO FUGAS DE PENTANO U-2	2S SI																	12								12			
A.Q. MONITOREO AMBIENTAL: RUIDO, PENTANO, H2S, AGUAS	2S SI																12									12			
A.Q. LIMPIEZA SISTEMAS DE DOSIFICACION	S SI				14						14																		
A.Q. ANALISIS DIARIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	D SI			13	13		13	13			13	13	13	13			13	13	13	13	13				13	13	13	13	
A.Q. DOSIFICACION DE ESPUMANTE	S SI			14							14						14									14			
A.Q. CALIBRACION DE PH METROS EN LINEA	2S SI																												
A.Q. ANALISIS DIARIOS AGUA DE PROCESO Y CONSUMO HUMANO	D SI			13	13		13	13			13	13	13	13			13	13	13	13	13				13	13	13	13	
A.Q. ANALISIS MENSUALES SIST COMPARTIDO Y OTROS	2S SI																												
A.Q. ANALISIS SEMANALES Y QUINCENALES SIST COMPART	S SI				13						13						13	13							13				
A.Q. LLENADO DE TANQUE SODA 25%	S SI				14						14						14	14							14				
A.Q. ANALISIS DE DATOS DE PROCESO	S SI															16	16	16							16	16			
A.Q. DOSIFICACION BIOCIDAS: AMONIO CUATER O AMINA POLIMERICA	S SI			14							14					14									14				
A.Q. DOSIFICACION DE ANTICORROSIVO Y ANTICRUSTANTE	D SI			14	14		14	14			14	14	14	14			14	14	14	14	14				14	14	14	14	
A.Q. CALIBRACION DE LAS BOMBAS DOSIFICACION	2S SI			12							12																		
A.Q. DOSIFICACION DE CLORO ORGANICO	S SI				14							14					14									14			
A.Q. LIMPIEZA DE PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA	S SI							12							12			12	12								12	12	
A.Q. DOSIFICACION HIPOCLORITO DE SODIO PLTA POTABILIZADORA	D SI			12	12		12	12			12	12	12	12			12	12	12	12	12				12	12	12	12	
A.Q. DOSIFICACION DE SODA CAUSTICA AL 25%	D SI																												
A.Q. DESCARGA DE SODA AL 50%	M SI																												
A.Q. REGENCIAS PAILAS I	M			16	16	16	16				16	16				16									16				
A.Q. DOSIFICACIONN DE SODA ASH UNIDAD II	S			12,14										16															
A.Q. REVISION DE TANQUE DE NEUTRALIZACION	A				12,14																								
A.Q. REVISION DE RELLENOS Y BOQUILLAS DE 3 CELDAS A, E, I	A				13,14	13,14																							

También se realizan mediciones de fugas de H₂S en la planta, las cuales se realizan mediante instrumentos especializados en la detección de este tipo de gases, ver figura 48. Los muestreos de H₂S muestran condiciones normales en la planta, y los resultados se observan en el Cuadro 10.



Figura 48. Detectores de fugas de pentano y H₂S, septiembre 2018.

Cuadro 10. Resultados de monitoreo de fugas de H₂S en la Planta Geotérmica Pailas. Agosto 2018.

PUNTO	JULIO		AGOSTO	
				20-ago.-18
	DRENAJES DE LA OEC # 1	0	0	0
DRENAJES DE LA OEC # 2	0	0	0	0
PARTE SUPERIOR DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO ENTRE LAS CELDAS C Y D	0	0	0	0
PARTE SUPERIOR DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO ENTRE LAS CELDAS D Y E	0	0	0	0
PARTE SUPERIOR DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO ENTRE LAS CELDAS E Y F	0	0	0	0
PARTE SUPERIOR DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO ENTRE LAS CELDAS F Y G	0	0	0	0
SILENCIADOR	0	0	0	0
SISTEMA NEUTRALIZACION	27,7	5,4		2,1
TUBERIAS DE VAPOR Y SALMUERA	6,9	17,4		7,3
VAPOR CONDENSADO OEC #1 LADO DERECHO	188	193		198
VAPOR CONDENSADO OEC #2 LADO DERECHO	191	200		0
VAPOR CONDENSADO PURGA LADO DERECHO CANAL	0	0	0	0
VAPOR CONDENSADO PURGA LADO IZQUIERDO CANAL	0	0	0	0

En esta tabla se puede ver que el único momento importante donde se detecta es cuando se abre un drenaje para tomar una muestra de condensado, en el sistema de neutralización es muy poco y los otros no hay.

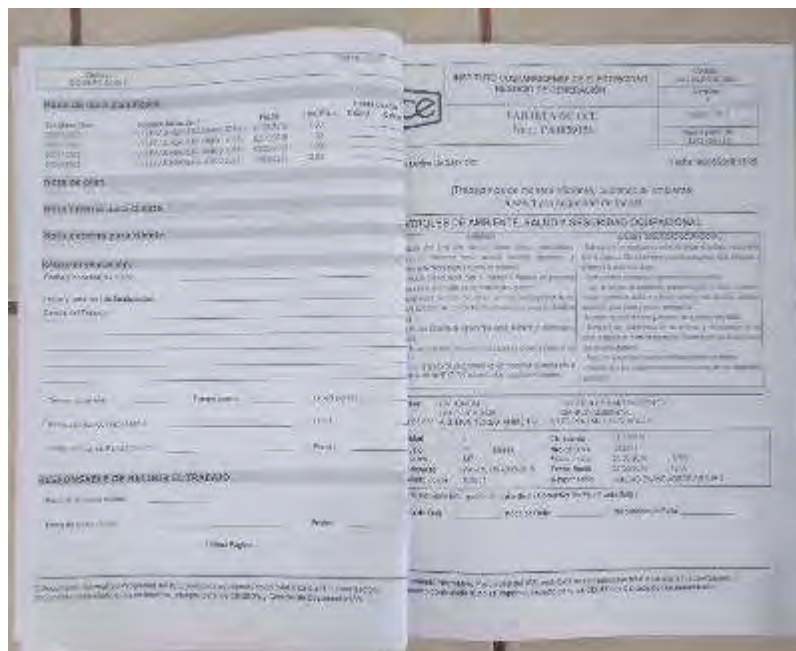


Figura 49. Orden de trabajo para monitoreo ambiental y ruido. Área química, agosto 2018.

Seguimiento de la salud del personal de planta.

En el cuadro adjunto está la invitación al personal para cita médica por parte del médico de Empresa.



Figura 50. Aviso de visita del médico de empresa, agosto 2018.

Cuadro 11. Matriz de riesgos laborales pailas, resumen. sin cambios.

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD												
NEGOCIO GENERACION												
Identificación, Evaluación y Priorización de Peligros y Riesgos Laborales												
Centro de Trabajo: Centro de Producción Las Peñas		Área de gestión: Química		Responsable Área Gestión: Ing. Jorge Viretta Escobedo								
Peligro	Clasificación de Riesgo Laboral	Áreas Físicas										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Fuente Generadora	Lesión o enfermedad	Almacenamiento Eléctrico Físico Química Biológico Ergonómico Otros	Área de Almacenamiento de Recibo, Bodega de recuperación de metales, bodega de Sustancias Peligrosas, sala de Mantenimiento de metales y Bodega de productos químicos, Centro de Transferencia de residuos.	Edificio Cuero	Área de Inocuidades, condensadores, recuperadores, capacitadores, cambio de elemento de persona	Almacenamiento de Peligros	Casa de Máquinas DEE/DCCC	Centro de polvos, transformadores elevados	Tubería de ingreso y salida, tuberías, tuberías de aire acondicionado, tuberías de drenaje, almacenamiento de agua	Edificio de Control y Centro de control y Centro de control de metales, cuarto de condensados de la sala de metales, almacenamiento de agua	Edificio Administrativo	
			Actividades que realiza el personal del área de gestión en cada área física									
			Trazo y mantenimiento, trabajos administrativos, actividades de oficina, labores de limpieza, labores de mantenimiento	Área de químicos, preparación de reactivos, labores de mantenimiento, labores de limpieza	Muestreo de aguas, pesados, Apoyado, medición de fugas de peróxido, dilución de químicos	Muestreo de peróxido, medición de fugas	Medición de fugas de peróxido, medición de reactivos, muestreo de acidez	NA	Medición de fugas de peróxido, muestreo de gases, muestreo de químicos, medición de acidez	Muestreo de aguas, medición de pH	Trabajos administrativos, mantenimiento, labores de limpieza, labores de mantenimiento	NA
	Muerte		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
	Golpes o Traumas		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
	Lesiones en la piel (excoriaciones, heridas, quemaduras, alergias, entre otras)	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
	Muerte		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		

38.2 Calidad atmosférica y Manejo de fluidos

Como se muestra en las siguientes figuras, la planta cuenta con un sistema de recolección de drenajes en todos los sistemas principales del proceso, los cuales son llevados a través de una red de tuberías hasta llegar al tanque de neutralización donde se ajusta su pH y se bombea a la laguna de enfriamiento, para posteriormente ser pasado al pozo de reinyección, este sistema es automático, las tuberías esta aisladas, camuflaje color verde, también se cuenta con sistemas de separación de aguas aceitosas en el edificio de mantenimiento, las que se limpian cada mes. Esto lo hace el área civil. Estos aceites se mandan al centro de trasferencia donde un contratista los recoge para reciclarlos. Los comedores tienen trampas de grasa, que se limpian mensualmente por el área civil.



Figura 51. Vista del sistema de drenajes en buen estado y aislamientos. Setiembre 2018.



Figura 52 Vista del sistema de drenajes de condensados, setiembre 2018.



Figura 53. Tanque de drenajes de condensado en buen estado, setiembre 2018.

Control de la temperatura del aire en planta y ruido

Las tuberías de vapor y salmuera están recubiertas con un aislante térmico para evitar la fuga de calor al medio y la pérdida de propiedades termodinámicas, similarmente, también están recubiertos los evaporadores y precalentadores de pentano, todo esto protege al personal, al ambiente y al proceso, baja en nivel de ruidos. Estos se mantienen en buen estado. Las casas de máquinas esta con las puertas cerradas (Figuras 54 a la 59).



Figura 54. Vaporizadores de pentano con aislamiento térmico en buen estado. Agosto 2018.



Figura 55. Estado de cubiertas aislantes. El aislamiento está en buen estado, agosto 2018



Figura 56. Aislamiento térmico y acústico de la caseta de turbina está en buen estado. Las puertas están cerradas. Agosto 2018.



Figura 57. Tanques de pentano, pintura y sistema de aspersión en buen estado. Agosto 2018.



Figura 58. Tanques de pentano con sistema de rociado en buen estado, agosto 2018.



Figura 59. Vista general de la planta, en buen estado de conservación vial. Agosto, 2018.

Análisis de agua potable

Los puntos de monitoreo están dentro del edificio de control y el laboratorio químico, ahora se monitorean los tres comedores.

El agua de consumo para la planta las pailas, tiene las siguientes características generales en el área de laboratorio: pH 7.44, conductividad 140 uS, turbiedad 1.03 NTU, cloro 0.34 ppm (salida del filtro UV), no hay coliformes. Cloro 0.60 ppm

La planta potabilizadora se encuentra operando satisfactoriamente, se han tenido atrasos con las compras de repuestos y kits de análisis.

En la figura 60 se muestra la variación del pH del agua del grifo, los resultados muestran que la planta de tratamiento de agua potable está trabajando de forma correcta. De igual manera en el Cuadro 12, se muestra los resultados de la salida de agua de la planta potabilizadora.

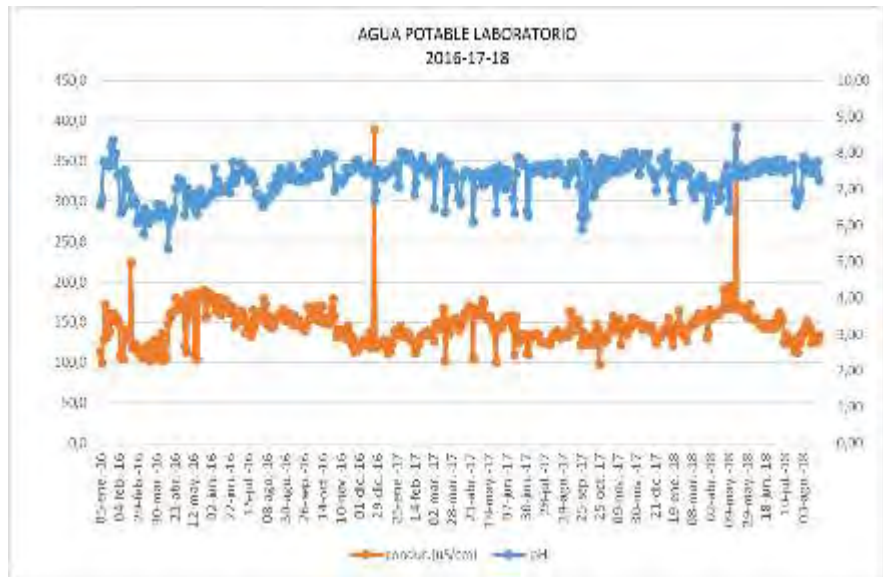


Figura 60. Variación del pH del agua para consumo humano. Las condiciones son satisfactorias. Septiembre 2018.

Cuadro 12. Resultado de análisis mensual de agua potable. Condiciones normales, septiembre 2018.

AGUA POTABLE										
SALIDA PLANTA POTABILIZADORA FILTRO UV										
CODIGO	FECHA	MES	ALCALINIDAD	ALUMINIO	SUSP.	HIERRO	T.S.S.	DUREZA	COLORADO	
16028	17/01/2018	ENERO	28,02	22	49,8	0,04	143,1	2,45	3,1	
16120	21/02/2018	FEBRERO	20,58	23	40	0	128	2,24	6,5	
16242	13/03/2018	MARZO	21,25	26	43,3	0,11	143,7	2,39	4,8	
16492	26/04/2018	ABRIL	31,87	38	53,7	0,03	177,4	1,99	7	
16569	14/05/2018	MAYO	20,30	31	53	0,01	170	2,24	6,1	
16786	14/06/2018	JUNIO	20,49	24	44	0,02	141	2,30	5,6	
16966	11/07/2018	JULIO	23,00	19	38	0,02	142	2,24	4,9	
17221	11/08/2018	AGOSTO	31,30	22	43	0,14	188	2,15	16,8	

AGUA POTABLE Y COLIFORMES						
SALIDA DEL FILTRO UV					TANQUE NEGRO DE AGUA	
Fecha	# Registro	Ph	conduc. (uS/cm)	Turb. (NTU)	# Registro	Cl2 mg/l
30/07/2018	17070	6,7	113,9	0,6		
31/07/2018	17090	6,75	125,9	0,6		
01/08/2018					17099	0,22
10/08/2018	17115	7,86	134,2	0,3	17110	0,89
17/08/2018	17138	7,35	101,7	0,6		
20/08/2018	17148	7,27	154,5	0,2		
21/08/2018	17158	7,45	144,2	0,2		
22/08/2018	17164	7,35	142,1	0,4		
23/08/2018	17182	7,52	139,1	0,1	17173	0,58
24/08/2018	17192	7,32	123,9	0,2		
27/08/2018	17202	7,23	136,2	0,2		
28/08/2018	17212	7,27	133,2	0,1		
29/08/2018	17222	7,45	134,3	0,3		
31/08/2018	17235	7,19	135	0,1	17237	0,62
04/09/2018	17246	7,09	137	0,2		



Figura 61. Análisis semanal del agua de consumo humano. Contenido de cloro normal en varios puntos, agosto 2018.

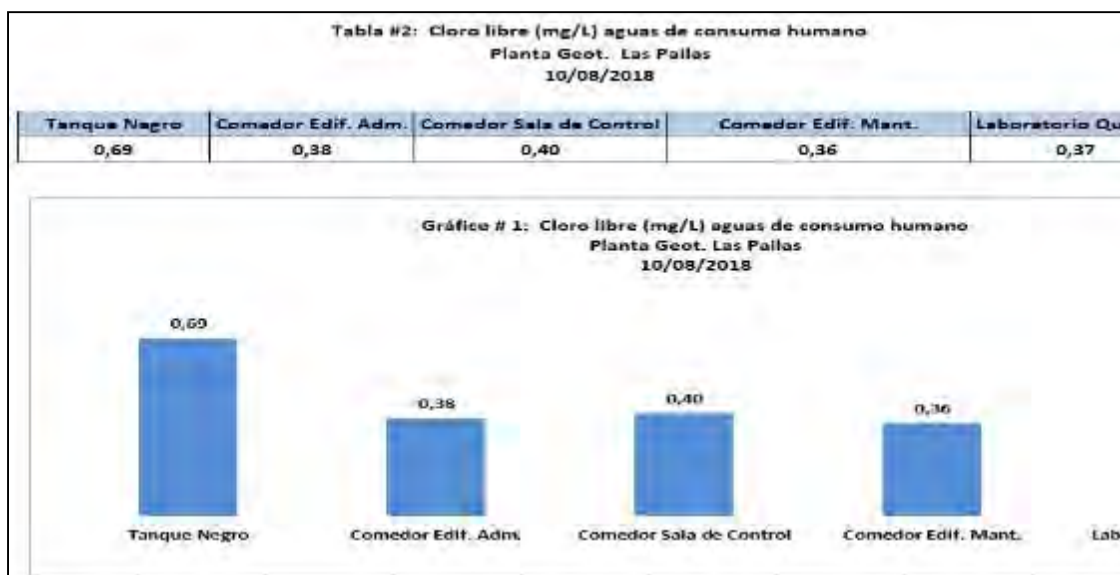


Figura 62. Análisis semanal del agua de consumo humano. Contenido de cloro normal, agosto 2018.

En el siguiente cuadro (Cuadro 13) se adjunta el Plan de Gestión Ambiental del Centro de Producción Las Pailas.

Cuadro 13. Seguimiento al Plan de Gestión Ambiental del Centro de Producción Las Pailas.

Elemento del medio	Impactos	Mitigación, prevención, compensación	Acciones	observaciones	% Avance
Derrame de aceite y combustibles 11/1/	-Sobre la flora del suelo -Sobre ecología del suelo y el subsuelo	-Establecimiento de trampas de aceites. Control y manejo de fugas	-Almacenamiento y uso adecuado de los combustibles -Diseñar áreas específicas para cambio de combustibles en maquinaria y equipo.	Los aceites están en una bodega la cual tiene un sistema de canales y tanque de contención de derrames. Los aceites están en un área de uso exclusivo para materiales inflamables, se cuenta con las hojas de seguridad, kit de recolección de derrames. No se almacenan combustibles.	En cumplimiento
Calidad de vida 15/2/3333	-Ruido, vibraciones y emisiones producidas por la operación del Centro	-Monitorear el ruido, las vibraciones y las emisiones, de acuerdo con los controles y especificaciones de las normas ambientales establecidas para tal efecto -establecer un Plan de Mantenimiento e Inspección periódico de la maquinaria y equipo del Centro -Cumplir las Acciones de Mitigación descritas en el Diseño de la obra -verificar que se cumpla con lo establecido en el Protocolo de Recepción de la obra.	-Utilizar tecnología apropiada que reduzca y controle el ruido, las vibraciones y las emisiones -Ejecutar el plan de mantenimiento e inspección ambiental.	Se tiene un monitoreo de ruido que se hace dos veces por año dentro de la planta, se cuenta con planes de mantenimiento por área de la unidad, tanto mantenimiento preventivo como predictivo para velar por su buen funcionamiento y reducción de ruidos, el edificio de la casa de máquinas tiene paredes gruesas con materiales que aíslan el ruido.	En cumplimiento

<p>18.1/3/ Dinámica sociocultural</p>	<p>-Entorno con problemas ambientales</p>	<p>-Ofrecer información del Centro y del Proyecto a la comunidad</p> <p>-Ofrecer información y capacitar a los trabajadores sobre los temas de: salud ocupacional, seguridad laboral, lineamientos ambientales, y adecuado comportamiento social</p> <p>-Velar porque el Proyecto cumpla con la legislación y los Lineamientos Ambientales establecidos por la Institución</p>	<p>-Instruir al personal mediante charlas sobre la salud ocupacional, seguridad laboral, los lineamientos ambientales establecidos por el ICE.</p>	<p>Se cuenta con una brigada de emergencias que participa todos los miércoles en charlas y practicas sobre prevención y atención de emergencias, se está haciendo un plan de trabajo con las comunidades para verlas por las buenas relaciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de brigadas 2. Programa de relaciones con las comunidades 3. Programa de implementación de calidad ambiente y riesgos bajo norma ISO y OSHA. 4. Identificación de aspectos ambientales y definición de controles operacionales 	<p>En cumplimiento</p>
<p>Fauna acuática y terrestre 32/5/</p>	<p>-Derrame de aceites y combustibles sobre la fauna acuática.</p> <p>-Sobre ecología acuática</p> <p>-Sobre la fauna suelo</p> <p>-Sobre contaminación del agua</p>	<p>-Establecimiento de trampas de aceites.</p> <p>-Control y manejo de fugas</p> <p>-Establecimiento de áreas para cambio de aceites y mantenimiento de vehículos (se hacen en el centro de servicio institucional)</p> <p>-Regenerar hábitats apropiados a través de reforestación.</p> <p>-Estabilizar el área afectada</p> <p>-mantenimiento adecuado y control del entorno (monitoreo físico-químico)</p>	<p>-Establecimiento de monitoreo y mantenimiento de equipo.</p> <p>-Control de zonas de lavado de maquinaria y equipo</p> <p>-Construir sitios para almacenamiento y disposición aceites.</p> <p>-Diseñar programas de educación ambiental</p> <p>-Disponer adecuadamente de los desechos aceitosos y generar cultura de protección y mejoramiento del entorno.</p>	<p>Se cuenta con bodegas donde se almacena el aceite, estas bodegas cuentan con trampas de aceite, Hay sistemas de contención de derrames de aceites y químicos, con “kit absorbente de derrames”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trampas de aceites y kit absorbentes 1. Envío de aceites usados a reciclaje. 2. Zona de lavado de vehículos 3. Centro de acopio 4. Instrucciones de trabajo de manejo de desechos aceitosos (en preparación). 	<p>En cumplimiento</p>

<p>Aire 38/7/</p>	<p>-Emisión de gases</p>	<p>- Efectuar mediciones periódicas de las emisiones de gases, al menos una vez al mes durante el primer año de operación y trimestralmente a partir del segundo año cuando se requiera operar la planta.</p> <p>-Coordinar la vigilancia del estado de la salud de los empleados de la planta, a través de los registros médicos laborales. El chequeo se hará anualmente e incluirá entre otras audiometrías, pruebas en sangre, sistema respiratorio, estrés, etc.</p> <p>-Cumplir con la normativa vigente en lo referente a las emisiones e inmisiones de gases,</p>	<p>-Seleccionar, adecuar e implementar los métodos de monitoreo más apropiados a las condiciones de la planta, con los datos disponibles y las tecnologías adecuadas.</p> <p>-La selección de los métodos de análisis se hará en conjunto entre el fabricante y el operador, y estará sujeto a la tecnología de generación que se considere la más apropiada.</p> <p>-Monitoreo periódico en sitios predefinidos</p> <p>-Monitoreo trimestral para H₂S</p> <p>-Cumplimiento de la normativa ambiental nacional referida a emisiones, y al Decreto N° 30221-S en lo referente a inmisiones, en el perímetro de la planta</p>	<p>Hay programa de monitoreo de:</p> <p>H₂S: dentro del perímetro de la planta se presentan pocas emisiones de este gas, pero se seleccionaron algunos puntos donde ocasionalmente se detecta, cabe mencionar que ninguno de estos sitios está en una zona confinada.</p> <p>pentano Se hacen inspecciones mensuales aparte del sistema de detección fijo que hay,</p> <p>Ruido Se realiza un monitoreo de ruido periódico con el fin de asegurar que los niveles se mantengan dentro de los estipulado por la legislación Para la realización de estas mediciones se usan los procedimientos establecidos en los manuales de los fabricantes de los equipos. Exámenes médicos Se están haciendo análisis médicos actualizados a todos los empleados de la planta: exámenes de sangre, consulta general, se está coordinando audiometrías, electros, etc. Se hizo una encuesta de satisfacción laboral en mayo.</p>	<p>En cumplimiento</p>
<p>38.2/8/</p>	<p>-Calidad atmosférica vs Manejo de fluidos</p>	<p>El manejo de los fluidos, es indispensable para la operación del campo, y para ello es necesario realizar una serie de actividades que implican la generación de ruidos en diferentes puntos del campo.</p>	<p>-Control en el manejo de fluidos</p>	<p>Se cuenta con toda una red de tuberías que conducen los fluidos geotérmicos desde el pozo, satélites separadores, planta generadora, lagunas de enfriamiento y pozos de reinyección, de manera que no haya vertidos geotérmicos al ambiente.</p> <p>1. Fotos de sistema de recolección de drenajes de planta</p>	<p>En cumplimiento</p>

38.3 ^{9/}	-Calidad atmosférica vs Operación de la Planta	Para la operación de las plantas geotérmicas, es necesario realizar una serie de actividades que implican la emisión continua de gases a la atmósfera. Por lo que es necesario mantener controles para garantizar que no se sobrepasen los límites establecidos para evitar efectos en las personas.	Control y monitoreo periódico	H2S dentro del perímetro de la planta se presentan pocas emisiones de este gas, pero se seleccionaron algunos puntos donde ocasionalmente se detecta, cabe mencionar que ninguno de estos sitios está en una zona confinada. pentano, Se hacen inspecciones mensuales aparte del sistema de detección fijo que hay, cuando se detecta una fuga se hace un reporte y se marca, para que se repare. Purgas de vapor: Se procura tener cerradas todas las purgas de vapor, se abren solo cuando se hacen maniobras y se tiene equipo de seguridad.	En cumplimiento
Temperatura del aire 39 ^{10/}	-Aumento en la temperatura local del aire por irradiación de calor	-Distribuir los equipos de modo que los puntos calientes se ubiquen del modo más concentrado posible. -Aislar térmicamente los equipos hasta donde el diseño lo permita, acorde con la tecnología seleccionada	-Mantener comunicación al personal de planta para que tomen las medidas preventivas pertinentes. -Proveer al personal de ropas aislantes térmicas para ejecutar labores en sitios calientes.	Este tipo de monitoreo es llevado por el área de recursos geotérmicos 1. En la planta se tienen los sistemas de salmuera, vapor y evaporadores recubiertos con aislantes térmicos.	En cumplimiento
Contaminación sónica 40 ^{11/}	-Producción de ruido y vibraciones por la operación de la planta	-El equipo a adquirir habrá de garantizar que, en el borde límite de la propiedad, no supera 45 dBA* a cualquier hora del día en el exterior de la vivienda más cercana. Si no se cumple, diseñar barreras y pantallas acústicas pertinentes, si es que no están contempladas en el diseño. -*De acuerdo a la norma nacional	Realizar monitoreo periódicos de ruido en la planta y en el área de influencia directa, una vez al año. El primer año se hará trimestralmente. ---Durante la operación de la planta.	Se hace un monitoreo trimestral en el área de planta y en los límites de ella. 1. Dentro de la planta se hacen monitoreo periódicos de ruidos en sitios estratégicos, ver mapa arriba.	En cumplimiento

Anexo 11. Anotaciones Bitácora Ambiental.

Nº 001

20-02-2018

Al día de hoy en el Proyecto se cuenta con la nueva Bitácora Ambiental habilitada, por lo que se procede a transcribir las anotaciones, de acuerdo a los respectivos fechas que se realizaban en el libro de actas, desde febrero del presente 2018 y en ausencia de la actual bitácora habilitada por la SETENA, antes, es importante mencionar que el nuevo Representante Legal es el Ing. Luis Fernando Benavides Tenda lo cual fue informado a la Secretaría mediante carta oficial.

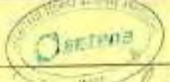
24-02-2018

Se realiza recorrido por las zonas intervenidas del Proyecto, observando que se mantienen en orden. En la Planta de Concreso se observó el primer sedimentador saturado, se va a solicitar al encargado coordinar el mantenimiento del mismo. En la PL-13 se realizan trabajos para retorar el alcantarillado de reinyección y en la PL-12 se realiza marcado de los sitios para protección de tuberías y silenciadores. *Ing. Álvaro José Turiel Contreras DISE-2018*

10-03-2018

En la Casa de Máquinas se observaron avanzados trabajos del alcantarillado definitivo, continúan los

Nº 002



trabajos de montaje electromecánico en el edificio principal los trabajos de Obra Civil son mínimas y se efectuó zollado y compactación de sectores cercanos a las Torres de Tratamiento. En el sector de llegada de la Tubería se prepara el terreno para la instalación de los silenciadores a utilizar durante las pruebas de soplado. En general el sitio de Casa Máquinas se observa en muy buena presentación. *Ing. Álvaro José Turiel Contreras DISE-2018*

17-03-2018

En la PL-13 se observaron trabajos de colocación de geomanto en los taludes con encochado y tierra negra. Se observó además tubería instalada y como se cubre con material rojo verde que la camufla. También trabajos en los techos de silenciadores y las estructuras de silenciadores se empezaron a instalar. Adicionalmente se ven trabajos de instalación de la malla perimetral en algunos sectores. En la Laguna 3 se realizan trabajos de protección de taludes con geomanto tierra negra y encochado. En la PL-12 se realizan trabajos de instalación de tuberías, conformación de la superficie y colocación de concreto en algunos sectores de la Tubería. En los esmorros

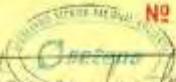


interiores se observa muy buen estado, igual que los manguitos de agua. Se observó el proceso de recodación de la suela de los diferentes tecos mencionados y en general una muy buena presentación de las OBRAS.

Del. Jorge Luis Torres
Caracas 056-2009

06-04-2018

En la Casa Máquinas del PT. Las Tabas II continúan las tareas constructivas con compactación de algunos sectores con tierra y los trabajos de descomercio, al corto plazo se inicia con la colocación del cobrado. En el Centro de Agua del Proyecto se ejecuta una importante obra en gestos de autocuidado para la debida gestión y tratamiento de los residuos. El pasado jueves 05 de abril se realizó reunión con el Administrador del Hotel Finca de la Virgen Lodye para informar sobre los trabajos del manejo de aguas pluviales de la Casa de Máquinas y la tubería de tratado fluido de los tramos de vapor hacia la PT 14. El mismo Administrador informó en la reunión que a partir del 30 de abril se inicia el mantenimiento de la obra hasta el 15 de noviembre del presente 2018, por lo que no se verán afectadas por ningún



trabajo que se realiza en el Proyecto para las tuberías de vapor.

Del. Jorge Luis Torres
Caracas 056-2009

20-04-2018

En la Casa Máquinas del PT. Las Tabas II se realizan trabajos de montaje de tuberías, montaje del generador y sistemas de lubricación, se realizan instalaciones del cobrado también en la tubería de llegada a la Planta. Trabajos de aguas pluviales manejo y alcantarillado. El sitio en general se observa en buen estado, se le menciona al técnico encargado que se deben mejorar los ciclos de manejo de residuos en el frente.

Del. Jorge Luis Torres
Caracas 056-2009

27-04-2018

En la Escombrera Párra I se observa como las condiciones del camino de acceso son excelentes, al igual que los monejes de agua del mismo camino. En los monejes de agua interiores se han ecutilizado los cilindros de concreto que genera el área de control de calidad, en el ingreso a la Obra también se observa rotación preventiva sobre tránsito de maquinaria pesada. Los trabajos realizados muestran un avance de recuperación en el



También es posible observar ~~comparar~~ las ~~trampas~~ para sedimento. En las Observaciones en marzo 8 y el 13 se observaron como continúan las proyecciones de recuperación debido a que desde hace ya bastante tiempo no son utilizadas. En las cabinas internas se evidencian trabajos en los taberos con geomanto y un muy buen estado del cerramiento.

~~Del. Oficina~~ ~~Enf. Inf. T. F. U. E.~~

04-05-2018

~~Comando en Jefe~~ ~~2003~~

Se realiza reunión con el personal del Hotel Pinar de la Uña para tratar temas de: limpieza de aguas pluviales de la Casa Magnas de Pailas II y construcción de cabezal para conducir y disminuir la velocidad del agua en la propiedad del Hotel. El segundo tema tratado fue la ubicación de tuberías para traslado del agua de las Trampas de Agua hacia la plaza la 14 pasando por un pequeño sector de la propiedad del Hotel, dejando claro que la necesidad es por la topografía del terreno y que la tubería se va a colocar enterrada para no generar afectación alguna en las actividades propias del Hotel. El personal del Hotel Juan Carlos Pielonera (Administrador) y Michele Pireola (experto de propiedad) manifiestan



estar de acuerdo y manifiestan que lo ideal a nivel de obra el Hotel va a estar completo, por lo que, pensamos es un momento adecuado para los trabajos.

~~Del. Oficina~~ ~~Enf. Inf. T. F. U. E.~~

06-05-2018

~~Comando en Jefe~~ ~~2003~~

Se realiza recorrido por áreas afectadas del Proyecto por ejemplo en la Casa Magnas de Pailas II se recomienda al encargado enviar al Centro de Acopio algunas estructuras que existen en la entrada principal de la Obra. En la Plaza se observaron algunas tuberías que deben cubrirse con geomanto por la afectación que ha presentado a la fecha el geomanto ubicado anteriormente. En la Casa Magna Pailas I se coloca material en el sector interno y se espera iniciar pronto con la recuperación de la superficie principal, las tuberías se encuentran completamente recuperadas se observan sedimentos limpios y manojos de agua en excelente estado. En el centro de acopio se acila más espacio libre y se gestionan plásticos y otros materiales con gestor autorizado. ~~Del. Oficina~~ ~~Enf. Inf. T. F. U. E.~~

15-05-2018

Se realizó recorrido por la Obra de la Casa Magnas



donde se observa que continúan los trabajos de mejorías de aguas con cunetas en concreto, esto para la urbanización del edificio principal. En general la obra se observa en excelentes condiciones ambientales, saneamiento, se le recomendó al encargado mejorar el manejo de materiales en el camino de ingreso a la Obra.

Paul Triana Flores (Ingeniero)

22-05-2018 Comandante OSCAR ASE

Se realiza recorrido por el camino de ingreso principal a la Casa Magnífica de Píndaro, se observa una fangosa en sitio, utilizando el sitio de huerto de MARIAMÓN, además personal realizando labores de clasificación de residuos, es notable como se ha enviado una importante cantidad de residuos al Centro de Acopio. También se visitó el sitio donde se va a construir la Toma de Agua para la mejoría del Aducelto de Cucubandé en la quebrada Lupo (Naciente) esto en conjunto con la Ingeniera encargada Tereza de Quintanilla y jefe del área de Ingeniería, el Mayor José Francisco Corrales ASE.

20-05-2018

Se realiza recorrido por los caminos laterales del campo Píndaro II, se observa como el



camino hacia la Ilazola #13 se realizó el abrido de la emulsión asfáltica y la piedra suelta sobre la misma. Los trabajos de mejoría continúan por el camino hacia la #12. Al Centro de Acopio ingresó una importante cantidad de residuos del frente de la Casa Magnífica. Durante el recorrido de campo se conversó con personal del APTA que ingresa mensualmente a realizar abrido del canal de la naciente al Inga, sitio de toma de agua para las mejorías del Aducelto de la comunidad de Cucubandé y para el campo agrícola las tareas. Paul Triana Flores (Ingeniero)

Comandante OSCAR ASE

06-06-2018

En recorrido por la comunidad de Cucubandé se observa que se finalizaron los trabajos de la reparación de la malla ciclón a solicitud del personal de la Unidad Urbana se colocó rejilla pintada de amarillo (metálica) en el ingreso que el mismo personal del Proyecto trabajó a solicitud del personal de la Unidad Urbana en la Iglesia Católica de la comunidad. Paul Triana Flores (Ingeniero)

Comandante OSCAR ASE

13-06-2018

Se realiza gira al Centro de Transmisión de Fichas

en la Planta de Transmisión de Páez, en el sitio se observó un excelente trabajo y se le menciona al encargado del sitio algunas oportunidades de mejora para los cables, se puede brindar por parte de Procelta la colaboración con capacitaciones, materiales y la gestión de algunos recursos. En horas de la mañana en el mismo sitio de la Planta Páez se realizó recorte de una superficie cercada encontrada en sitio por las personas que realizan mantenimiento de las zonas cercadas, la superficie fue recortada en un sitio lejano a las Obras del Proyecto y que cumple con las condiciones necesarias para el animal.

Tal Fajardo Campos
 Gerente Operativo

14-06-2018

Se realizó gira a las Obras de Campo de Páez II, en el sitio se le menciona al encargado del sitio algunas oportunidades de mejora para los cables, se puede brindar por parte de Procelta la colaboración con capacitaciones, materiales y la gestión de algunos recursos. En horas de la mañana en el mismo sitio de la Planta Páez se realizó recorte de una superficie cercada encontrada en sitio por las personas que realizan mantenimiento de las zonas cercadas, la superficie fue recortada en un sitio lejano a las Obras del Proyecto y que cumple con las condiciones necesarias para el animal.

Tal Fajardo Campos
 Gerente Operativo

un paso temporal sobre la tubería de conducción en sector cercano a la nave de la quebrada de Kyo y sitio donde se va a construir la toma del diueduto. En horas de la noche del mismo día de hoy se tiene programada reunión con la comunidad de Cuabandó para que el Ing. Kevin Campos presente el avance actual con los diseños del diueduto para la comunidad.

Tal Fajardo Campos
 Gerente Operativo

22-06-2018

Se realizó gira a la Subestación Páez donde se afinan los últimos detalles de los trabajos constructivos. Se ubica un sector de la llegada de la línea de Transmisión (121) a la Torre 1250, en el sitio se debe proceder con la corte de algunos cables de cables para poder colocar y cablear el cable conductor, posteriormente se va a valorar la necesidad de tramitar un permiso de corte forestal en el sitio. Tal y como se mencionó anteriormente se realizó presentación de avance y alcance del proyecto del diueduto en la comunidad de Cuabandó. El Ing. Kevin Campos encargado del diseño del diueduto y funcionario del ICA fue quien realizó la presentación a la cual asistieron un total de 20 personas.



Nº 011

según la lista de asistencia, representando las comunidades de Cuatreciénegas Agua Fría y el Páramo. La presentación se coordinó con el personal de la Administración de Cuatreciénegas con quienes se va a proceder a firmar un documento de "Acuerdo Comunal del Municipio Cuatreciénegas" donde se indican los deberes y responsabilidades de ~~ellos~~ del AyA.

~~Ext. Tropa Inf. Tropa~~

27-06-2018

~~C. de Tropa Inf. Tropa~~

Se realizó recorrido en las instalaciones de las Maquinas del río Los Patos. En general el sitio se observa ordenado y se construyeron aceras y curbedos en concreto. Adicionalmente algunas áreas se cubren con piedras uñas. En las tallozas se conversa con los encargados y se les solicita recolectar para que los residuos se trasladan al Centro de Acopio lo más rápido posible. Se visitó el sitio de la Zona Turística del Acueducto sitio donde se reunió la mayoría de maleza para ingresar y realizar levantamiento topográfico para la construcción de la zona. ~~Ext. Tropa Inf. Tropa~~

~~C. de Tropa Inf. Tropa~~

01-07-2018

Se realiza relevamiento por sector de la tubería del



Nº 012

Acueducto de Cuatreciénegas en la cercanía de la quebrada El Yago con la intención de utilizar áreas y preparar al AyA algo más amigable con el ambiente evitando la construcción de arboles y colocando la tubería en el sector en la orilla del camino pedregal. Se va a realizar un levantamiento topográfico de las opciones para realizar la propuesta al AyA.

~~Ext. Tropa Inf. Tropa~~

05-07-2018

~~C. de Tropa Inf. Tropa~~

Se realizó en las oficinas del MINAG Liberación Torno de arbol alrededor al acueducto de Cuatreciénegas, en horas del medio día se recibió en el proyecto a su presencia con el MINAG para tomar el turno. Se acercó para mostrar al personal del MINAG obras del Proyecto como la zona Maquinas la charola de la NTA donde se realizan parobras de pozos, la laguna y el sector de arboles, varias formas de tubería de conducción de vapor y el sitio de la Zona Turística para el Acueducto. Finalmente se logró llegar a un importante acuerdo para poder continuar con las funciones del Acueducto. En horas de la noche se ha logrado evidenciar que personal del INA brinda apoyo a mujeres de la comunidad de Cuatreciénegas en las instalaciones del Acueducto. ~~Ext. Tropa Inf. Tropa~~

~~C. de Tropa Inf. Tropa~~



Nº 013

11-07-2018

Se realizó gira a obras del cuartel 'Cumbandi' con el encargo de personal de campo. En el tanque TCE se marcaron las obras para verificar si se requiere corte de árboles para realizar el trámite con el MINAE de igual forma se usó a realizar en la propiedad del tanque 'Cumbandi' y en un sector de la tubería que para una zona de bosque. Se observó tanque que expone la conductividad utilizando la zona de bosque adecuada.

Por: [Signature]
Comando en Jefe

19-07-2018

En campo se observa el inicio del proceso de soplado de la tubería de conducción de vapor, propiamente en la casa Chapinas de Parí. II se observó funcionando 4 silenciadores y se percibe poco ruido generado por el soplado. Igualmente en Parí II se observa el proceso de labrado de tubería para el ductato de Cumbandi se observó una profundidad aproximada de un metro de la zona y la colocación de una "cama" de arena.

Por: [Signature]
Comando en Jefe



Nº 014

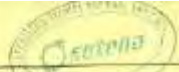
20-07-2018

Se realizó gira con el personal de Inspección del MINAE que están a cargo de verificar la correcta ubicación geográfica de ambas sifas de toma de agua en el río Colorado. Ambas tomas actualmente en el trámite de concesión de agua ante la Dirección de Agua del MINAE.

Por: [Signature]
Comando en Jefe

02-08-2018

En un sector por la casa Chapinas se observó trabajos de labrado de gas montó con plásticos en las tuberías de la Obra. Además, continúan los trabajos de soplado de la tubería de vapor en el sitio se utilizan 4 estructuras o silenciadores y el ruido generado por la actividad es apenas perceptible. En relación al tema se está realizando un monitoreo de ruido en las cercanías de la Obra. En campo continúan los trabajos del ductato de Cumbandi específicamente se realizan trabajos en la zona Principal en la quebrada El Yuro, trabajos de excavación y cimientos del tanque TCE en las cercanías de la PL-11, trabajos de excavación del tanque - sifas en propiedad del TOS (Parí), además trabajos de la tubería en las cercanías del tanque TCE.

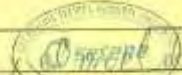


Respecto al tema de la servidumbre de paso de la tubería del ducto de agua en las propiedades del Sr. Tomás Batalla el Ayl en conjunto con el personal de la Asociación de Cuatros de encienden un oficio invitándolo a una reunión con la intención de que se firme un permiso para la colocación de la tubería en las propiedades del Sr. Batalla dentro del terreno en el cual el día de hoy el ICE tiene una servidumbre de paso. Esta intención se expresa en vista de que las propiedades del Sr. Batalla tienen detalles legales por los cuales esta servidumbre del Ayl se debe tomar por un plazo de la expropiación el cual tomaría mucho tiempo dificultando la entrega del ducto antes de la finalización del Proyecto Electroenergético. Actualmente se está a la espera de la respuesta del Sr. Batalla para la reunión, en paralelo el área legal de Ayl está en proceso de terminación del proceso de expropiación.

Pailón, 15 de febrero del 2018
El suscrito: [Firma]

20-08-2018

En la Casa Pláguinas se pudo observar como funcionan los trabajos de soldado de la tubería para el agua que solo de los silenciadores funcionan en la operación de la casa, es importante mencionar que se colocaron



cuatro silenciadores y el ruido emitido por es soportado en solamente la casa y a la fecha el vecino más cercano Hotel Unión de la Virgen Luján está operando. Adicionalmente se debe revisar el avance del retiro de la malla perimetral de la Casa Pláguinas.

Pailón, 15 de febrero del 2018

22-08-2018

Consueña, 05 de 2018

Se realizó visita a la propiedad de Pailón donde se va a ubicar el tanque (cuatros) parte de las obras a construir del ducto para la misma comunidad, la gira se realiza en conjunto con personal del MINAE, en vista de que se presentó una solicitud de corte mediante la modalidad de un permiso pequeño (PP). Según se conversó en el sitio a partir de la próxima semana se presentará resolución.

Pailón, 15 de febrero del 2018

23-08-2018

Consueña, 05 de 2018

Se realizó gira de recorrido para seguimiento ambiental en las instalaciones de la Planta de Generación Pailón T. En general en la Planta la situación se maneja muy bien, se observan algunas posibilidades de mejora en el Centro o Sitio de Aprovechamiento de Residuos, las recomendaciones del caso se le harán llegar al encargado del Sitio y al encargado



encargado de la Planta. En el campo de Pailón II se observa el avance de las obras constructivas del Alueducto Cantabán, específicamente trabajos de la Terna Principal en la variante El Lago y de uno de los tanques de almacenamiento. En la Casa Hogar de Pailón II se observan excelentes trabajos con la que se ven con go miento en los taludes perimetrales y una mejor gestión o manejo de los residuos en el frente de trabajo. De igual forma en las Talleres temporales de la Casa Hogar de Pailón II se observa un excelente manejo de los residuos. *Biol. Víctor Quiñones*

27-08-2018

En reunión por el control de trabajo se observó el avance trabajo del nuevo sitio para elotado de residuos orgánicos, además los planes diarios que se realizan en la compostera. Posteriormente nos trasladamos al sitio de Escambrera donde se observó el otado de tierra negra en la superficie cobriendo una capa imparable o considerable de aproximadamente 20 cm de espesor. También se colocan troncos de depura árboles cortados en el proyecto y que por diferentes razones no fueron



utilizados para maderas del proyecto, estas troncos se colocan en la superficie, en el borde cobriendo toda la superficie y en el centro tratando de señalar una zula hacia la sección final de la Escambrera.

Biol. Víctor Quiñones

29-08-2018

Control de trabajo

Se realiza gira a las Obras del Alueducto de Cantabán en compañía del personal del AyA, los señores Javier Morales y Luis de la O, estas últimas se van a encargando de la supervisión de la construcción del Alueducto. En campo se visitó la Terna Principal y el tanque de almacenamiento (20 m³ Tanque 100), en ambos obras se trabaja en la etapa final o tope de la estructura. Los señores del AyA indican que los trabajos se observan muy bien. Además se conversa con el encargado de Control de Calidad para a futuro realizar pruebas de presión a la tubería en tramos de alrededor de 800 a 900 metros con 15 kilos de presión, pruebas de resistencia a los otros civiles de concreto, para los cuales se ofreció el registro de los que se han realizado a la fecha. Finalmente se deben realizar pruebas de limpieza de la tubería. Únicamente por



Nº 019

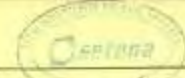
pendiente el acceso a la Biblioteca de la Casa por parte del personal de Aya se va a coordinar para la próxima visita con la Ing. encargada de la Casa.

03-09-2018

Se realiza recorrido de campo visitando la Línea de Transmisión en el sector de la Majada a la Subestación de Pailas en el sitio se realizan trabajos de corte forestal. Debido a los trabajos se obtuvo resolución de parte de personal del MINAE, además se coordinó con el personal de Salud Comunal para que durante los trabajos de corte se implementen todas las medidas necesarias que permitan evitar cualquier accidente.

04-09-2018

Se visita oficinas del MINAL Liberia con la intención de recibir las resoluciones originales de las tres solicitudes que actualmente tiene el Proyecto en trámite, además se entrega documento adicional a expediente relacionado al término de la propiedad de Pailas II. En las oficinas de la Dirección de Agua se mantiene



Nº 020

o conversación con el encargado en la región respecto a temas de concesiones de agua para el caso de la PE II y las dos concesiones en el 4to Cdeado. En las oficinas del Aya en Liberia se mantiene reunión con el Sr. Jerry Rodríguez Torres de la Dirección Comercial de la Región Chorotega respecto a la Solicitud de disponibilidad de agua en la propiedad del Proyecto, en vista de que se requiere el documento para presentarlo como parte de requisitos en el Colegio de Ingenieros y Arquitectos.

05-09-2018

En compañía del agente forestal Alejandro Tallo se realiza gira al sitio del predio de la Línea de Transmisión, además en compañía personal de mantenimiento de líneas con quienes se realizó una visita para la próxima semana validar los trabajos de corte ejecutados. Adicionalmente Alejandro visita los otros sitios de obra donde se solicitaron permisos de corte al MINAE. En la Casa Magnán se evidencian actividades de seplado de la Tubería por el vapor que sale de las

silenciadores (4) ubicados en la entrada de la tubería a la Casa Fláquina. También se realiza excavación de cimientos de edificación en la Casa Fláquina, el material de la excavación es transportado a la Escombrera Pailas I en vagones-tardecam, los cuales utilizan tona para cubrir la grada. ~~Paul-François~~
~~Caruana~~

12-09-2018

Se realizó recorrido por las almacenas de Pailas II donde en general se observó todo ordenado y con una excelente clasificación de materiales, se le dio algunas recomendaciones al encargado de las almacenas. En la Casa Fláquina de Pailas II se observa que continúan las actividades de septado de la tubería y se cuidan el riego con agua en los caminos internos. ~~Paul-François~~
~~Caruana~~

12-09-2018

En horas de la tarde se realizó visita a la Planta de Beneficiación de Pailas I, específicamente al Centro de Altopo, en el sitio se observan importantes mejoras de orden y aseo, además se

han gestionado residuos mediante convenio del personal de Proyecto. Solamente queda por mejorar el orden en las alrededores del Centro de Altopo. ~~Paul-François~~
~~Caruana~~

27-09-2018

Finalizó la carta de órdenes en la Línea de Transmisión Pailas (secte pendiente) se realizó visita al sitio con el personal encargado de las Líneas de Transmisión, quien dio aval de los trabajos, por lo que se va a proceder a cerrar el contexto ante el Colegio de Agrónomos y ante el MINAG. ~~Paul-François~~
~~Caruana~~

27-09-2018

Se realizó reunión con el Sr. Tomás Batalla en horas de la tarde, en las instalaciones del Iblat Guachipelin, en compañía del Sr. Luis Diego Paz Torresca Director del Proyecto Decimero Las Pailas II. En la reunión se conversó con el Sr. Batalla sobre el tema del Acuerdo para la comunidad de Guachipelin y la necesidad de contar con un permiso firmado para la instalación de la tubería (para el AyA), esto,