Tabla 5-1 Formato de Matríz de Conformidades y No Conformidades



Fuente: CONELEC

Como parte de la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental existente, y determinación de nuevos hallazgos, se realizará: las siguientes actividades:

- Monitoreos de Calidad de Sedimento
- Monitoreo de Calidad del Agua
- Monitoreo de las aguas residuales industriales y domésticas
- Monitoreos de Calidad del Aire Ambiental
- Monitoreos de Ruido
- Monitoreos de niveles de radiación electromagnética no ionizante
- Verificación de afectaciones al componente biótico
- Verificación de afectaciones al componente Socioeconómico- Cultural

5.2.4 Actualización del Plan de Acción

Con base en la identificación y valoración de los impactos derivados de la operación de las Cinco barcazas de generación termoeléctrica, se actualizará el Plan de Acción, que incluirá diferentes medidas, tanto de prevención como de mitigación, seguimiento, compensación y monitoreo.

Las medidas que se establezcan, serán cumplidas y ejecutadas en los plazos establecidos.



TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO	6: ÁREA DE INFLUENCIA	6-1
6.1	ÁREA DE INFLUENCIA	6-1
6.1.1	Área de Influencia Directa	6-1
612	Área de Influencia Indirecta	6-1



AUDITORÍA AMBIENTAL INTERNA 2011 CINCO BARCAZAS DE TERMOGUAYAS GENERATION S.A. – 150 MW TERMOGUAYAS GENERATION S.A. División Estudios Ambientales | ii

ÍNDICE DE FIGURAS
INDICE DE FIGURAS

Figu	ra 6-	1 Mana	Fléctrico	- Sistema	Nacional I	nterconectado	del Ecuador	Mayo 2010	6-	3



Capitulo 6:

ÁREA DE INFLUENCIA

6.1 ÁREA DE INFLUENCIA

De acuerdo a Canter et al. (98) el área de influencia es "El espacio donde se presentan los posibles impactos ambientales y sociales derivados de la implementación de un Proyecto"; sin embargo el alcance del concepto de área de influencia puede ser notablemente relativo.

El área de influencia o entorno constituye la fracción del ambiente que interacciona con las instalaciones para la generación y transmisión eléctrica en términos de entradas (recursos, materias primas, mano de obra, espacio) y salidas (energía eléctrica, residuos y emisiones, empleo, rentas) y, en general, en términos de provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos. En este sentido, es imposible una delimitación geográfica precisa, ya que puede variar ampliamente en función de los factores señalados. La decisión simple de establecer un círculo de influencia de radio más o menos amplio alrededor de la unidad de estudio no tiene validez alguna (Conesa, 1995).

En términos socioeconómicos, el área de influencia del proyecto en general, puede extenderse desde su ubicación actual, hasta varios lugares del país.

De otra parte, considerando la dimensión física, tanto las emisiones atmosféricas como las descargas líquidas y los desechos sólidos (peligrosos y no peligrosos) que se generen en las instalaciones eléctricas pueden trascender desde el ámbito local hasta el regional, considerando los factores ambientales y climáticos que influyen en la dispersión de las sustancias contaminantes.

6.1.1 <u>Área de Influencia Directa</u>

Se entiende por Área de Influencia Directa, como "…el ámbito geográfico donde se presentará de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales"; al respecto es importante indicar que la determinación exacta de la extensión de los impactos es un proceso técnico complejo y casi imposible de realizar. Por lo tanto para entender esto, se dividirá el área de influencia en: área de influencia directa y área de influencia indirecta.

Por su característica de aislamiento de la población, para definir un área de influencia directa inmediata del proyecto, consideramos al sitio mismo de implantación y a los usuarios de suelo en las cercanías a la zona de implantación del proyecto. Estos usuarios han sido identificados con anterioridad. Para centrales termoeléctricas el CONELEC, en su Manual de Procedimientos para la Evaluación de Impactos para Proyectos Eléctricos, reconoce que los impactos a la calidad del aire pueden no ser perceptibles más allá de los 30 Km., por lo que se procedió a establecer un área de influencia igual a una circunferencia de 30 Km. De radio; para el presente caso estos 30 Km. Incluyen áreas urbanas de Guayaquil, Río Guayas e Isla Santay.

6.1.2 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos o inducidos; es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.



AUDITORÍA AMBIENTAL INTERNA 2011 CINCO BARCAZAS DE TERMOGUAYAS GENERATION S.A. – 150 MW TERMOGUAYAS GENERATION S.A.

División Estudios Ambientales | 6-2

El área de influencia indirecta del proyecto está definida por aquellos sectores ubicados fuera del área de implantación del proyecto, pero que para el presente caso, se ven influenciados por el funcionamiento del mismo. Bajo esta perspectiva, reconocemos entonces a toda la ciudad de Guayaquil como beneficiaria de la actividad de generación eléctrica que se origina en la planta Termoguayas Generation S. A.

El área beneficiada por el servicio de energía eléctrica, que en este caso sería todo el Ecuador; debido a que la energía es distribuida mediante una línea de transmisión de 230 kV hacia la Subestación Eléctrica Trinitaria administrada por CELEC EP — TRANSELECTRIC, misma que se enlaza al Sistema Nacional Interconectado del Ecuador y distribuye dicho servicio para toda la población del país.



División Estudios Ambientales | 6-3

ESMERAL DAS ▲ @ LAGCI AGRICI D-GMPGLD 30 MV @ ShushuFind WM ID WZDRZ DE DRELLANA PISAYAMBO 70 MW TEN MEATO O SIMBOLOGIA CAPITAL DE LA REPUBLICA CAPITAL DE PROVINCIA PER CANTON CENTRAL TERMICA (EXISTENTE) CENTRAL HEBRAULICA SUBESTACION LINEA DE TRANSMISION 230 KV THIS PLA LINEA DE TRANSMISION 138 KV PER LINEA DE SUBTRANSMISION 69 KV SIMPLE Y BOBLE CIRCUITO SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO DEL ECUADOR A MAYO DE 2010 MAPA ELECTRICO FECHA DICIVMBRE / 2009 DIRECCION DE PLANEAMIENTO

Figura 6-1. Mapa Eléctrico - Sistema Nacional Interconectado del Ecuador, Mayo 2010

Fuente: Centro Nacional de Control de la Energía - CENACE



TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CO	NTENIDO	
ÍNDICE DE FIG	GURAS	
ÍNDICE DE TA	BLAS	III
CAPITULO 7:	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ENTORNO	7-1
7.1 CON	MPONENTE ABIÓTICO	7-1
7.1.1	Climatología	7-1
7.1.2	Condición El Niño Vs. Precipitaciones	7-1
7.1.3	Precipitación	7-2
7.1.4	Temperatura	7-3
7.1.5	Heliofania	7-4
7.1.6	Humedad Relativa	7-5
7.1.7	Vientos	7-6
7.1.8	GEOLOGÍA	7-9
7.1.8.1	Análisis Regional	7-9
7.1.8		
7.1.9	Batimetría	7-11
7.1.10	Litología y estructuras	7-11
7.1.11	Suelos	7-11
7.1.12	Componente Recurso Agua	7-11
7.2 CON	MPONENTE BIÓTICO	7-12
7.2.1	FLORA Y VEGETACIÓN	7-12
7.2.2	FAUNA TERRESTRE	7-12
7.2.3	RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS	7-13
7.3 CON	MPONENTE SOCIO-ECONÓMICO	7-18
7.3.1	Descripción de la población y aspectos socioeconómicos de Guayaquil	7-18
7.3.1.1	Población y Vivienda	7-19
7.3.1.2	Aspecto Socioeconómico – Salud	7-19
7.3.1.3	Aspectos Educativos	7-20
7.3.1.4	Medios de Comunicación y Transporte	7-20
7.3.1.5 7.3.1.6	Población Económicamente Activa en el Cantón Guayaquil	7-21
7.3.1.6	Descripción del medio socioeconómico en el Hacienda La Josefina	7-21



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7-1. Precipitación Anual Promedio Guayaquil	
Figura 7-2. Precipitación Mensual Promedio Guayaquil	
Figura 7-3. Temperatura Mensual Promedio Guayaquil	
Figura 7-4: Heliofania Guayaquil Año 2008	
Figura 7-5: Humedad Relativa Promedio Guayaquil	
Figura 7-6. Variación de la magnitud del viento para el Año 2007	7-7
Figura 7-7. Frecuencia de velocidades del viento por direcciones	
Figura 7-8. Mapa Geológico	7-10
Figura 7-9. Datos del parámetro PH	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7-10. Datos del parámetro Temperatura	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7-11. Datos del parámetro sólidos suspendidos totales	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7-12. Datos del parámetro DQO	jError! Marcador no definido.
Figura 7-13. Datos del parámetro Sólidos totales	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7-14. Datos del parámetro TPH	jError! Marcador no definido.
Figura 7-15. Datos del parámetro Aceites y grasas	jError! Marcador no definido.
Figura 7-16. Datos del parámetro Compuestos fenólicos	jError! Marcador no definido.
Figura 7-17. Datos del parámetro Zinc	
Figura 7-18. Datos del parámetro sulfuro	jError! Marcador no definido.
Figura 7-19. Datos del parámetro Cromo Hexavalente	jError! Marcador no definido.
Figura 7-20. Datos del parámetro Cobre	jError! Marcador no definido.
Figura 7-21. Datos del parámetro Plomo	jError! Marcador no definido.
Figura 7-22. Monitoreo de Emisiones y partículas totales	jError! Marcador no definido.
Figura 7-23. Monitoreo de Ruido	jError! Marcador no definido.
Figura 7-24. Centros de Salud	7-20
Figura 7-25. Centros Educativos de Guayaquil	7-20
Figura 7-26. Índice Socio-productivo	7-21



AUDITORÍA AMBIENTAL INTERNA 2011 CINCO BARCAZAS DE TERMOGUAYAS GENERATION S.A. – 150 MW TERMOGUAYAS GENERATION S.A.

División Estudios Ambientales | iii

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7-1. Distribución de la dirección del viento para el Año 2007	
Tabla 7-2. Frecuencia de la velocidad del viento (%) para el Año 2007	7-8
Tabla 7-6 Invertebrados acuáticos	7-15
Tabla 7-28 Crustáceos	7-16
Tabla 7-42 Aves observadas	7-16
Tabla 7-30 Peces	7-18
Tabla 7-7. Población de Guayaquil	7-19
Tabla 7-8 Principales Medios de Comunicación de la Ciudad de Guavaguil	7-21



DESCRIPCIÓN

GENERAL DEL ENTORNO

7.1 COMPONENTE ABIÓTICO

7.1.1 Climatología

De acuerdo a la ubicación de la zona de estudio está representada por la Climatología de la Ciudad de Guayaquil, cuya clasificación se encuentra dentro de la categoría de clima tropical megatérmico seco a semi-húmedo (Porrout et. al., 1.995), en donde el total pluviométrico anual está entre 500 y 1.000 mm entre diciembre y mayo. La Estación seca es muy marcada y las temperaturas medias son superiores a 24º C.

Capitulo 7:

7.1.2 Condición El Niño Vs. Precipitaciones

Una de las mayores alteraciones en el sistema Océano-Atmósfera en la región Indo - Pacífico es la Oscilación del Sur, y relacionada con ella frente a la costa sudamericana el Fenómeno El Niño; la comunidad científica mundial agrupa a estos dos eventos bajo un solo término: Evento ENOS (El Niño Oscilación del Sur).

El Niño ha sido catalogado como un evento atípico, acíclico pero recurrente, pues sus manifestaciones no siempre tienen el mismo patrón de comportamiento ni se presentan en un determinado periodo; sin embargo, Modelos Matemáticos de la Administración Nacional de la Atmósfera y el Océano de los Estados Unidos (NOAA) sugieren que la presencia de esta anomalía es de entre 7 u 8 años. El Niño describe una anomalía océano - atmosférica de gran escala generada en el Pacífico tropical Occidental, caracterizada fundamentalmente por el flujo no periódico de aguas extremadamente cálidas (28°C – 30°C) en el Pacífico tropical oriental, particularmente en Ecuador y Perú. Estas invasiones de agua anormalmente cálidas producen dramáticos cambios en los regímenes meteorológicos, oceánicos y biológicos. En los últimos 45 años (1.963 – 2.008) han ocurrido 7 Eventos ENOS: 1.965, 1.972-73, 1.976, 1.982-83 (el de mayor intensidad), 1.987, 1.992 y 1.997-98.

En términos Oceanográficos se puede considerar a este evento como la respuesta dinámica del Océano Pacífico tropical a las fluctuaciones de los sistemas de presión en la atmósfera y por tanto del régimen de vientos. En condiciones normales, la diferencia de presión entre el Centro de Alta Presión del Pacífico Sur-Oriental y el Centro de Baja Presión de Indonesia y norte de Australia, gobiernan los vientos alisios ecuatoriales que soplan hacia el oeste, siendo éstos más fuertes, cuanto mayor es la diferencia de presión entre los dos centros.

Durante los eventos ENOS, la acumulación de agua cálida a lo largo de la costa ecuatoriana es excesiva y el litoral ecuatoriano sufre fuertes precipitaciones debido principalmente a un anormal desplazamiento hacia el sur de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT); esto produce un incremento desmesurado de las precipitaciones y por lo tanto daños en los cultivos de la región, deslaves y desastrosas inundaciones. En la siguiente figura se presenta la precipitación de Guayaquil durante un periodo comprendido de 1.948 – 2.002, en el cual se puede observar que las mayores lluvias se presentaron en el año 1.983, y 1.998, coincidiendo con los Eventos El Niño del 82 - 83 y del 97 - 98. Se puede observar también que el rango que se considera normal está por debajo de los 1.000 mm de precipitación anual.





CLIMATOLOGÍA GUAYAQUIL 5000 Precipitación (mm) 4000 EXTREMADAMENTE LLUVIOSO 3000 2000 1000 48 51 54 57 60 63 66 69 72 75 78 81 84 87 90 93 96 99 02 Años Precipitación Seco Normal Lluvioso

Figura 7-1. Precipitación Anual Promedio Guayaquil

Fuente: INOCAR Elaborado por: Ecosambito

7.1.3 **Precipitación**

El patrón de precipitaciones en la zona consiste en descargas copiosas durante los primeros meses de año, en un período llamado "invierno" (Época cálida y húmeda) seguido de un período sin lluvias conocido como "verano" (Época fría y seca) que se desarrolla a partir del sexto mes, y ha sido alterado ocasionalmente por el desarrollo de un Evento de escala global denominado El Niño, el mismo que provoca lluvias en los meses denominados secos intensificando las precipitaciones en general. En la siguiente figura, se presenta la precipitación mensual promedio de Guayaquil. El promedio acumulado de precipitación en la zona de Guayaquil se encuentra entre los 750 a 1250mm al año, registrándose en el mes de marzo el mayor índice de precipitación anual (274,5 mm de lluvia); tal como se muestra a continuación:





300 250 200 150 100 50 0 -50 Abr May Ago Dic -O-Precipitación 37.6 72.2 274.5 131.4 0.01 0.01 0.01 0.01 0.2 31.2 0.01 0.1

Figura 7-2. Precipitación Mensual Promedio Guayaquil

Fuente: Sub-Dirección de Aviación Civil – 2005 Elaborado por: Ecosambito

Se puede indicar adicionalmente que la zona del litoral, específicamente la zona del cantón Guayaquil se caracteriza por tener aproximadamente de 7 a 9 meses secos a año

7.1.4 **Temperatura**

La época seca o de los meses relativamente fríos (junio - diciembre) tiene temperaturas medias de 23,8°C a 25,9°C y en la temporada lluviosa época cálida (enero - mayo) se alcanzan temperaturas entre 26°C y 28,1°C. La temperatura media anual del aire es de 25,65°C, la temperatura promedio máxima anual es de 33,17°C y la mínima de 20,76°C. Los valores extremos alcanzan 36°C y 19,4°C. La siguiente figura muestra la curva promedio de temperatura de la ciudad de Guayaquil:





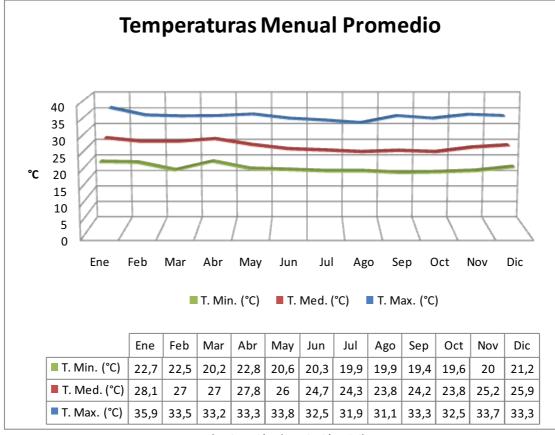


Figura 7-3. Temperatura Mensual Promedio Guayaquil

Fuente: Sub-Dirección de Aviación Civil - 2.005 Elaborado por: Ecosambito

7.1.5 **Heliofania**

La ciudad de Guayaquil durante el año 2008 presentó un total de 1043 horas de sol, siendo los meses con mayor presencia Abril con 150,7 horas, noviembre con 136,4 horas y Diciembre con 122,3 horas, tal como se muestra en el gráfico que se muestra a continuación:



División Estudios Ambientales | 7-5

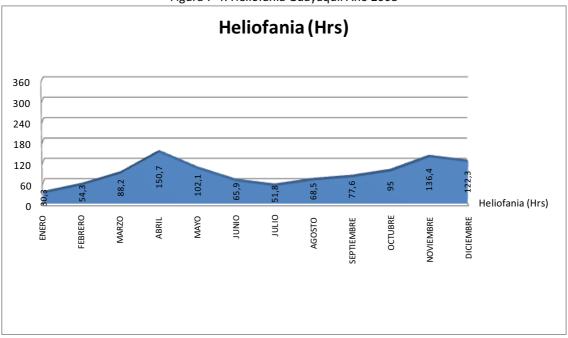


Figura 7-4: Heliofania Guayaquil Año 2008

Fuente: Anuario Meteorológico INAMHI Año 2.008 Elaborado por: Ecosambito

7.1.6 **Humedad Relativa**

El área geográfica tiene un alto índice de evaporación y la humedad relativa registra valores mayores del 80%, que se incrementa en temporada lluviosa, en la siguiente figura se presenta la curva de Humedad Relativa. El porcentaje de humedad relativa promedio es del 68,25%, siendo el promedio máximo anual de 88,66% y el mínimo 41,58 %.



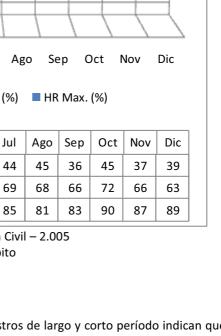


Figura 7-5: Humedad Relativa Promedio Guayaquil **Humedad Relativa Menual Promedio** 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 Ene Feb Mar Abr May Jun Jul ■ HR Med. (%) ■ HR Max. (%) ■ HR Min. (%) Ene Feb Mar Abr May Jun Jul HR Min. (%) 33 41 45 47 44 43 ■ HR Med. (%) 60 74 72 72 68 69

Fuente: Sub-Dirección de Aviación Civil - 2.005 Elaborado por: Ecosambito

85

88

7.1.7 **Vientos**

■ HR Max. (%)

90

100

94

92

En cuanto a los vientos, estos son de baja intensidad. Los registros de largo y corto período indican que la dirección predominante de los vientos es del Suroeste, con una velocidad entre 1,5 a 3,0 m/s como máximo (3 a 6 Nudos).





Figura 7-6. Variación de la magnitud del viento para el Año 2007 20.0000 15,0000 10.0000 Wind Speed (m/s) 0.0000 3000 1000 0009 1997 Time (Total Hours)

Fuente: Programa Aermet Elaborado: Ecosambito

Tabla 7-1. Distribución de la dirección del viento para el Año 2007

Velocidad	0.1-1.54	1.55-3.09	4-5.14	5.15-8.23	8.24-10.8	>10.8	Total
N	230	254	12	1	0	0	497
NNE	35	311	33	0	0	0	379
NE	54	261	12	0	0	0	327
ENE	27	91	2	0	0	0	120
E	34	52	2	0	0	0	88
ESE	35	172	8	0	0	0	215
SE	58	409	104	1	0	0	572
SSE	40	319	137	6	0	0	502
S	40	246	117	50	1	1	455
SSW	46	829	757	622	9	0	2263
sw	44	884	732	398	9	1	2068
wsw	26	216	49	8	0	0	299
W	23	61	8	2	0	0	94
WNW	17	48	12	0	0	0	77
NW	16	67	5	2	0	0	90
NNW	16	65	1	0	0	0	8
Total general	741	4285	1991	1090	19	2	8054

Fuente: CALMA: 632 horas Elaborado: Ecosambito

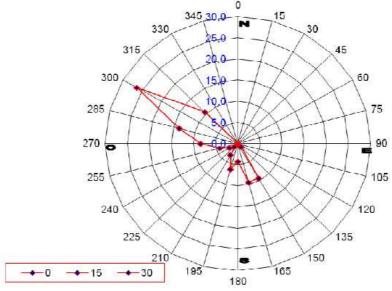


Tabla 7-2. Frecuencia de la velocidad del viento (%) para el Año 2007

Velocidad	0-1	1-3	3-5	5-7	7-9	>9	Total
N	0	5.47	0.19	0.01	0	0	5.67
NNE	0	3.46	0.87	0	0	0	4.33
NE	0	3.34	0.39	0	0	0	3.73
ENE	0	1.31	0.06	0	0	0	1.37
E	0	0.96	0.05	0	0	0	1
ESE	0	2.29	0.15	0	0	0	2.44
SE	0	4.06	2.45	0.01	0	0	6.53
SSE	0	3.11	2.56	0.07	0	0	5.73
S	0	2.75	1.85	0.57	0.01	0.01	5.19
ssw	0	7.12	11.51	6.45	0.75	0	25.83
sw	0	7.07	11.89	4	0.64	0.02	23.62
wsw	0	2.29	1.03	0.08	0.01	0	3.41
w	0	0.88	0.17	0.02	0	0	1.07
WNW	0	0.68	0.21	0	0	0	0.89
NW	0	0.84	0.16	0.02	0	0	1.03
NNW	0	0.9	0.03	0	0	0	0.94
Total general	0	46.55	33.56	11.23	1.42	0.03	92.8

Fuente: Calma 7.215 Elaborado: Ecosambito

Figura 7-7. Frecuencia de dirección del viento DIRECCION DEL VIENTO



Fuente: Monitoreos de Deproinsa 2011 Elaborado: Ecosambito



7.1.8 GEOLOGÍA

7.1.8.1 Análisis Regional

7.1.8.1.1 Marco Geológico Y Tectónico Regional

La Costa, está formada por 4 cuencas sedimentarias de ante arco, desarrolladas sobre un basamento oceánico y/o basamento sedimentario, y rellenadas por espesas secuencias sedimentarias cenozoicas. Estas cuencas de ante arco de Norte a Sur son: Cuenca neógena de Borbón o Esmeraldas, de eje noreste - suroeste que continúa en Colombia con el nombre de Tumaco; la Cuenca de Manabí de eje noreste - suroeste, la Cuenca Progreso de eje noroeste - sureste, y; la Cuenca Sumergida Jambelí (Toro, 1994). Los rasgos estructurales más importantes de la costa ecuatoriana se constituyen en límites de dichas cuencas. Los ejes de las cuencas Borbón y Manabí son paralelos pero están desplazados por accidentes transversales (interpretados como fallas de desplazamiento sinestral) como son la falla gravitacional Esmeraldas (que separa la Cuenca Borbón de la de Manabí) y la falla horizontal de Bahía de Caráquez (que separa las subcuencas Manabí Norte de la Manabí Sur). La Cordillera Chongón Colonche, CChC, separa la Cuenca de Manabí de la Cuenca Progreso, y esta a la vez, esta limitada por las fallas de rumbo sinestral Carrizal al Noreste y La Cruz al Suroeste, y por el levantamiento Santa Elena. Por último, la Cuenca Progreso está separada de la Cuenca Jambelí por la continuación de la Megafalla Dolores - Guayaquil.

El basamento cristalino de la costa está constituido por rocas de la Formación Piñón, considerados como fragmentos de corteza oceánica acrecionada en el terciario inferior (Goossens y otros, 1997). Sobreyaciendo concordantemente a este zócalo basáltico, se encuentran los sedimentos pelágicos de la Formación Cayo del Senoniano -Maestrichtiano, considerados como el piso oceánico sobreyacente (Dávila, 1990).

En la costa ecuatoriana, las rocas que conforman el prisma acrecional son rocas que se depositaron en cuencas de talud de fosa en ambiente marino, cuyas edades van desde el Paleoceno al Eoceno. Estos depósitos fueron emplazados tectónicamente a su actual posición, mediante sucesivas fallas inversas escalonadas, como consecuencia de la subducción de la Placa Oceánica Farallón, y posteriormente Nazca. Al norte de la Cordillera Chongón Colonche, en el Prisma Acrecional afloran principalmente rocas volcánicas de la Formación Piñón, y en menor proporción volcano sedimentos de la Formación Cayo. Al sur de la Cordillera Chongón Colonche, el Prisma Acrecional está conformado fundamentalmente por rocas deformadas del Grupo Azúcar del Paleoceno, rocas cretácicas como las de La Libertad y Salinas, y sedimentos turbidíticos eocénicos con menor deformación del Grupo Ancón (Benitez, 1986).

Durante el Cenozoico, a partir del Oligoceno Superior, en la región costanera del Ecuador se produce una sedimentación marina litoral. Los sedimentos se acumulan en cuencas subsidentes de ante arco limitadas por rasgos estructurales heredados de la evolución geodinámica Paleógena, cuyo fin marca el término de las acresiones de terrenos exógenos y hace que el aspecto del territorio ecuatoriano sea muy similar a su aspecto actual, salvo por la altura que es una adquisición neógena (Marocco 1991). Luego del hiato sedimentario del Oligoceno Inferior Medio, en el que se produjo el levantamiento general de la costa ecuatoriana, a partir del Oligoceno Superior Mioceno Inferior se forman las cuencas sedimentarias neógenas de ante arco del Ecuador: Borbón, Manabí, Progreso y Jambelí limitadas por fallas, y la Cordillera Chongón Colonche, las cuales comienzan su relleno en el Oligoceno Superior Mioceno Inferior y continúa hasta el Plioceno.

En general, estas cuencas tuvieron una evolución sedimentaria neógena semejante, con conglomerados gruesos a la base, seguidos por sedimentos finos como areniscas, lutitas y tobas organizados en cuatro secuencias sedimentarias. Sus diferencias radican en el espesor de los sedimentos (Santos 1983).



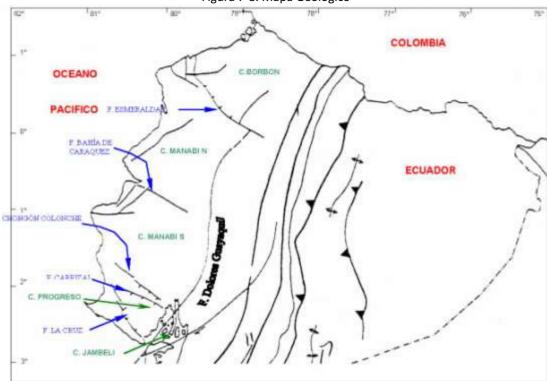


Figura 7-8. Mapa Geológico

Fuente: Modificado de Toro, 1994, 2000

En general, la sedimentación terciaria estuvo controlada por una subsidencia diferencial continua, lo cual permitió la acumulación de sucesiones sedimentarias de gran espesor: aproximadamente 10,000 m en la Cuenca Progreso y Golfo Guayaquil; 3,000 m en la Cuenca Santa Elena; más de 9,000 m en la Cuenca Manabí; 10,000 m en la Cuenca Jambelí y al menos 4,000 m en la Cuenca Borbón.

La Cuenca del Guayas es la más joven y se formó en el Neógeno Superior, con el levantamiento de las cordilleras costeras que originó un desplazamiento del eje de depositación hacia el Este, dando como resultado potentes depósitos fluviales y de piedemonte (Robalino, 1988).

Durante el cuaternario, movimientos epirogénicos provocaron la formación de terrazas bioclásticas marinas escalonadas denominadas Tablazos. Consiste de por lo menos tres terrazas atribuidas al Pleistoceno, que están bien desarrolladas en las áreas de Manta, Santa Elena e Isla Puná (Baldock, 1982).

El sistema de estuarios en su totalidad ha sido conformado por las fuerzas morfogénicas después de la trasgresión Flandrian, la que terminó 5500 años antes. Se conoce muy poco acerca de la evidencia geológica o informaciones históricas sobre el desarrollo de los suelos durante este período; a mas de ciertas zonas núcleo más antiguas, geológicamente hablando, esta área es, y ha sido formada por los mismos procesos morfogénicos que pueden ser observados actualmente.

El sitio de implantación del proyecto termoeléctrico está inscrito en el complejo Deltáico – Estuarino del río Guayas, por lo que su estructura litológica se debe a los depósitos que están relacionados ya sea a las transgresiones o a las regresiones, por lo que es de esperarse una complejidad en la misma como sucede en este tipo de medio sedimentario.



Geológicamente el área es muy sencilla, resultando de la acumulación de sedimentos de estuarios cuaternarios, que a la presente han sido recubiertos por la actividad antrópica lo cual lo ha modificado significativamente, principalmente por para la construcción de piscinas camaroneras.

7.1.9 Batimetría

De acuerdo a los datos obtenidos del INOCAR, el sitio de implantación del proyecto tiene una profundidad mínima en tiempo de marea baja de 6.2m, lo cual es suficiente para atracar en el sitio previsto. Adicionalmente, las condiciones batimétricas permiten trabajar sin necesidad de practicar dragados para la acometida del muelle.

7.1.10 Litología y estructuras

Como se ha manifestado, la estructuración del área está relacionada a la configuración Deltáica en la que el río Guayas ha sido y es el responsable de importantes aportaciones de sedimentos por arrastre y suspensión, con una participación minoritaria en la actualidad por parte del sistema de canales del estuario.

La gran cantidad de arena acarreada por el río Guayas dio lugar a la formación tanto de barras de punta como de canal que fueron paulatinamente aislando el Estero Salado de la influencia directa del agua dulce, permitiendo así el surgimiento de un medio sedimentario de baja energía, sucediéndose así la lenta acumulación de grandes cantidades de depósitos periódicos de materiales finos, limos y arcillas colmando así el área hasta su transformación en la actual llanura de inundación, superficie en la cual se ha dado la actual cubierta de naturaleza orgánica que sustenta la mayoría de las estructuras sobre ella levantadas.

En resumen, litológicamente el área de estudio está constituida por horizontes de arena, limos y arcillas recubiertos por lodo (sedimentos de naturaleza orgánica), con grados de coherencia y comportamiento geomecánicos relativos a su respectiva granulometría y mineralogía. Estructuralmente el área no reviste importancia, pues son acumulaciones horizontales cuaternarias (recientes), sin perturbación alguna, sus respuestas a cualquier evento sísmico son relativas a sedimentos, es decir a materiales no consolidados.

7.1.11 Suelos

El sitio de implantación del proyecto es en la Isla Josefina, la cual es parte de una serie de islas que se comunican directamente con el mar, formando un estuario independiente, con suelos compuestos por gravilla y arena, con una serie de intercalaciones limo-arcillosas.

7.1.12 Componente Recurso Agua

El sector donde se encuentra implantado este proyecto está ubicado frente a la orilla occidental del río Guayas. Este es el principal componente ambiental relacionado con el proyecto, ya que su función es la de servir como medio de transporte y sostén para las barcazas de generación térmica de energía, así como a los barcos cisterna que las aprovisionen de combustible.

El río Guayas es el más importante río del Ecuador, que se origina en la confluencia de los ríos Daule y Babahoyo, y desembocan en el Océano Pacífico formando un delta frente a la ciudad de Guayaquil. Esta formación en delta origina una serie de esteros e islotes cuyos propietarios se dedican principalmente a la acuacultura.



En la estación seca, el caudal del río Guayas es en promedio de 230 m³/s, mientras que en la estación lluviosa sobrepasa los 1.500 m³/s.

Las corrientes de marea son esencialmente fruto de la entrada y salida del agua durante el ciclo lunar, y la intensidad de las corrientes dependen de la amplitud de la marea y del sitio considerado. De este modo determinamos que a la altura del sitio donde funciona el proyecto, las corrientes de marea alcanzan velocidades de 1.3 m/s durante la pleamar y 1.8 m/s en la baja mar.

Históricamente, el río Guayas ha estado muy ligado al desarrollo urbanístico e industrial de la ciudad de Guayaquil. Es por esta razón que entre los múltiples usos del río se anota al de servir de depósito natural de las aguas servidas, tanto domésticas como industriales, crudas y con cierto grado de tratamiento. Por esta razón, el agua del río Guayas no está recomendad para su uso como balneario, sino como medio de transporte, uso estético, deportes acuáticos, etc.

La marea en el Ecuador es de tipo semidiurna, que se caracteriza por presentar dos pleamares y dos bajamares en algo más de 24 horas con desigualdades diurnas. En el golfo la amplitud varia de 1.5 m en la fase de cuadratura a 2.3 m en la fase de sicigia. La complicada geometría del sistema estuarino y la fricción hidráulica, causan una deformación gradual de la onda.

En el estuario del Río Guayas, la onda de marea se tarda cerca de cuatro horas hasta la ciudad de Guayaquil, y se interna aguas arriba hasta una distancia de 50 y 100 Km. Desde el Canal de Cascajal, dependiendo del caudal del río.

7.2 COMPONENTE BIÓTICO

7.2.1 FLORA Y VEGETACIÓN

El entorno del área de implantación del proyecto se encuentra conformado por escasos árboles y arbustos de mediano tamaño, así como hierbas rastreras y enredaderas típicas del ambiente seco tropical. La escasa vegetación arbórea está representada por varios árboles de algarrobo (Prosopis juriflora), que se mantienen debido a la demostrada resistencia de esta especie a los climas secos e inundaciones.

La especie más importante desde el punto de vista de la conservación es el mangle, pero es muy escasa en el punto de implantación del proyecto, manteniéndose unos cuantos individuos en la orilla. Esta especie está considerada como "en proceso de extinción" desde septiembre de 1996. El Libro V: De La Subsecretaria de Recursos Costeros, Título III. De los Recursos Costeros, Capitulo I Del Manglar, del Texto Unificado de Legislación Secundaria [R. O. del 31 de marzo del 2003] regula las actividades que pueden realizarse en un área de manglar.

7.2.2 FAUNA TERRESTRE

La fauna es propia de la eco-región de estuario del río Guayas y del Bosque Seco Ecuatoriano, que se extiende desde el norte de la provincia de Manabí hasta la provincia de Loja, al sur del Ecuador.

La fauna vertebrada terrestre está formada por reptiles, aves y mamíferos. Alrededor del sitio del Proyecto se encuentran especies propias de manglar y a lo largo del camino de acceso, se observan especies de bosque seco.



Entre los reptiles más comunes, tenemos a la iguana (Iguana iguana) verde, lagartija (Ameiva spp), culebra x (Bothrox asper), como especies típicas de las llanura aluviales.

7.2.3 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS

a) FITOPLANCTON

Estudios efectuados en el Golfo de Guayaquil por INOCAR comprendieron los principales taxones de las algas de fitoplancton marino registrados por primera vez para el mar ecuatoriano. En muestras recolectadas con red se identificaron y describieron 189 especies y variedades de Diatomeas, 6 especies de Silicoflagelados, 103 especies y variedades de Dinoflagelados, 37 especies de Cocolitofóridos.

Dentro del fitoplancton marino del Golfo de Guayaquil las diatomeas, dinoflagelados y cocolitofóridos son los grupos de algas más importantes por su abundancia y diversidad. Dentro del fitoplancton marino del Golfo, las Cianofíceas (cyanophytas) o algas azul verdes planctónicas no constituyen un grupo en términos de biomasa importante, excepto Oscillatoria cif limnetica, registrada en altas concentraciones no solamente en el estuario interior sino también en estuario exterior y, en general, en aguas costeras del Ecuador. Se observa en todo el Golfo una alta biomasa fitoplanctónica asociada a clorofila.

Se ha establecido que la producción bruta superficial del fitoplancton es estacional-mente cíclica en todo el Golfo. El índice de producción superficial en el estuario interior (Stevenson 1981) es aproximadamente tres veces (448 mgC/m3/día de 12 horas), superior al de la parte exterior. El máximo dominante de la producción apareció en el mes de septiembre y el mínimo en enero.

b) MAREAS ROJAS

Las llamadas "mareas rojas", que muchas veces pueden ser verdes o amarillas rojizas, son fenómenos espectaculares en los océanos del mundo. Presentan una explosión de la producción de fitoplancton en la mayoría de los casos, aunque pueden ocurrir también decoloraciones del agua por organismos del zooplancton.

Generalmente las floraciones "bloom" del fitoplancton, atribuibles a mareas rojas están compuestas por predominancia de una especie, es decir, son monoespecíficas, dando lugar a concentraciones muy superiores a las normales. Las manchas de color intenso pueden perdurar algunos días, semanas o meses y pueden constituir una mancha única o presentarse en varias manchas separadas por aguas de color normal. Muchos fenómenos de mareas rojas están asociados con mortandades de peces e invertebrados marinos, especialmente las causadas por los dinoflagelados Gymnodinium breve y Gonyaulax catenella. Otros organismos que originan mareas rojas no son tóxicos para la fauna marina, como el ciliado foto sintetizador Mesodinium rubrum.



En los últimos 30 años se ha registrado más de 50 fenómenos de mareas rojas frente a las costas del Ecuador. La presencia de mareas rojas es un fenómeno relativamente frecuente en costas ecuatorianas, por lo cual se espera que siga produciéndose periódicamente.

c) ZOOPLANCTON

Los organismos del zooplancton corresponden al nivel secundario de la cadena trófica. La complejidad de esta comunidad estriba en la amplia gama de organismos, que incluye desde los microscópicos protozoarios hasta los más evolucionados peces o crustáceos que, en sus primeros estadíos, como huevos y larvas, se encuentran formando parte del zooplancton. Esta vastísima composición de formas y tamaños de individuos, con fisiología y comportamiento específicos están ligados entre sí por relaciones ínter específicas y por las condiciones del medio ambiente. Generalmente se ha considerado que la abundancia del zooplancton está directa o indirectamente relacionada a la abundancia del fitoplancton o nivel primario de la cadena alimenticia marina.

Los trabajos sobre taxonomía y sistemática del zooplancton del Golfo de Guayaquil ha incluido los grupos: Tintínidos, Quetognatos, Pterópodos y Heterópodos. Una estimación preliminar de todo el zooplancton que se encuentra en las aguas superficiales y sub superficiales del Golfo, basada en la dimensión de éste, es de 1,8 por 10 toneladas métricas, cantidad que sirve de alimento en los niveles tróficos más altos.

Con relación al zooplancton del estuario interno del Golfo, el trabajo de Luzuriaga de Cruz (1989) es el que mayor información aporta. La investigación se realizó en cinco esteros: Data, del Morro, Corvinera, Grande y Salado. Se refiere a la distribución de crustáceos integrantes del zooplancton como organismos más abundantes (90% de la población zooplanctónica). Los crustáceos zooplanctónicos presentes en las aguas de los esteros fueron: copépodos, nauplio de cirripeios, cypris de cirripedio, caridios, peneidos, stomatópodos, zoeas de braquiuro, megalopa, zoeas de anomuro; incluyendo los porcellanidae, misidaceos, antípodos, isópodos, ostrácodos y cladóceros. De éstos, los organismos más abundantes y que incidieron en la mayor cantidad de materia orgánica y cenizas fueron los copépodos, zoea de braquiuro, carideos y nauplios de cirripedios. Los copépodos predominaron en los Esteros Salado, Grande y Data. El trabajo determinó que el número de crustáceos zoopláncticos aumentó en la segunda mitad del año hasta un máximo en los meses de octubre y noviembre, y en julio y agosto se registró la menor abundancia. En general, una abundancia de crustáceos se localizó en la boca de los esteros durante la mayor parte del año.

Las elevadas concentraciones de organismos durante los últimos meses del año, desde agosto hasta noviembre, fueron los que determinaron una mayor abundancia media anual de crustáceos en el interior de los Esteros Salado, Morro y Grande.

En forma preliminar se ha concluido que las bocas de los esteros del estuario interior del Golfo así como al oeste de la Isla Puná son áreas importantes en las agregaciones de larvas de camarones pendidos y, por lo tanto, constituyen áreas sensibles a potenciales efectos de agentes contaminantes.

El Instituto Nacional de Pesca registró en el período 1985-1986 que en los Esteros Data, del Morro, Corvinera, Grande y Salado las especies más abundantes registradas de Postlarvas de camarones fueron



californienses, vannamei, stylirostris y occidentales. Las <u>Postlarvas californienses</u> fueron nueve veces más abundantes que todas las otras especies. Las tres especies más abundantes de camarones parece que son atraídas a las áreas del interior de los esteros donde existen mayores áreas de manglar, que probablemente sirven de hábitat de cría para las postlarvas californienses, vannamei y stylirostris.

En cuanto a presencia masiva de organismos de zooplancton en el interior del río Guayas, las mayores concentraciones que se registraron fueron de carideos con más de 10.000org/m2 y de copépodos con cerca de 20.00 org/m2 y zoeas de cangrejo con 30.000org/m2. La biomasa gravimétrica del plancton, particularmente de materia orgánica fue más elevada en el interior del estero. A esta elevación no solo contribuyó la gran cantidad de copépodos (1.202.501 org/m2) registrada en ese lugar en el mes de noviembre de 1985, sino también el detritus de origen vegetal.

d) MACRO INVERTEBRADOS

Entre los invertebrados acuáticos se destacan los moluscos, cuya importancia radica en que muchos de ellos se adhieren a las estructuras costeras como los pilares del muelle. En los estudios previos como "Malacofauna Bentónica existente en los alrededores de la ciudad de Guayaquil durante 2003" se destaca el registro de las siguientes especies:

Tabla 7-3 Invertebrados acuáticos

ESPECIE	FRECUENCIA
<u>Crassostrea columbiensis</u>	Abundante
Mytilopsis trautwineana	Muy Abundante
<u>Tellinas sp.</u>	Pobre
<u>Ceritridea mazatlanica</u>	Pobre
<u>Tralia panamensis</u>	Pobre

Fuente: Cruz, Manuel, 2003 Malacofauna bentónica existente en los alrededores de la ciudad de Guayaquil (Estero Salado y Río Guayas)

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

e) CRUSTÁCEOS

Los principales crustáceos encontrados en el área de implantación del proyecto corresponden a especies comerciales y no comerciales en sus estadíos, de adultos, entre los cuales destacamos:



Tabla 7-4 Crustáceos

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA
<u>Callicnetes toxotes</u>	Jaiba	Escasa
<u>Uca spp.</u>	Cangrejo violinista	Abundante
<u>Uccides occidentalis</u>	Cangrejo rojo	escasa

Fuente: Cruz, Manuel; M. de González, E. Gualancañay y F. Villamar 1980 Lista de la fauna sub litoral bentónica del estero salado inferior, Ecuador.

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

f) AVES

El grupo más importante está representado por las aves, las cuales son muy comunes en los estuarios, y son atraídas por las piscinas camaroneras que están en las cercanías. El sitio del proyecto no es ocupado como sitios de nidación, alimentación o descanso de grupos de aves. Entre las aves observadas, no se encontraron representantes de especies amenazadas o en riesgo. El cuadro a continuación presenta la lista de aves más comunes que se pueden observar en las cercanías del área del proyecto.

Tabla 7-5 Aves observadas

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
PELECANIDAE	Pelecanus occidentalis	Pelicano Pardo o Café
PHALACROCORACIDAE	Phalacrocorax olivaceus	Pato Cuervo
FREGATIDAE	Fregata magnificiens	Fragata Magna
ARDEIDAE	<u>Cosmerodius albus</u>	Garceta Grande
ARDEIDAE	<u>Egretta thula</u>	Garceta Blanca
ARDEIDAE	<u>Butorides striatus</u>	Garcita Estriada o Chuque
ARDEIDAE	<u>Bubulcus ibis</u>	Garcilla Bueyera
ARDEIDAE	Nyctanassa violacea	Garcilla Nocturna o Guaque
CATHARTIDAE	<u>Cathartes aura</u>	Gallinazo Aura o Gallinazo Pavo
CATHARTIDAE	<u>Coragyps atratus</u>	Gallinazo Negro
PANDIONIDAE	Pandion haliaetus	Águila Pescador
CHARADRIIDAE	<u>Actitis macularia</u>	Andarríos Coleador

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
LARIDAE	<u>Larux pipixcan</u>	Gaviota de Franklin
COLUMBIDAE	<u>Columbina cruziana</u>	Tortolita Croante o Tierrera
PSITTACIDAE	<u>Forpus coelestis</u>	Periquito del Pacífico o Viviña
CUCULIDAE	Chrotophaga sulcirostris	Garrapatero de pico estriado.
ALCEDINIDAE	<u>Ceryle torquata</u>	Martín pescador Grande
ICHTERIDAE	Chloroceryle americana	Martín Pescador Verde
TYRANNIDAE	<u>Tyrannus melancholicus</u>	Tirano Tropical
HIRUNDINIDAE	<u>Progne chalybea</u>	Martín de pecho gris
CORVIDAE	Cyanocorax mystacalis	Urraquita de cola blanca
TROGLODYTIDAE	<u>Troglodytes aedon</u>	Chauí
ICTERIDAE	<u>Dives warszewiczi</u>	Negro Matorralero o Negro Fino
ICTERIDAE	Quiscalus mexicanus	Negro de cola de bote o Chango
PARULIDAE	<u>Dendroica peruvianum</u>	Reinita Amarilla
THRAUIDAE	Thraupis episcopus	Tangara Azuleja o Azulejo

Fuente: Observación directa.
Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

g) PECES

En cuanto a peces, este grupo ha sido uno de los más representativos del Golfo de Guayaquil, asociado históricamente a los moradores de las riberas del río Guayas, tanto en el sector urbano como en el estuario interior. Los peces más representativos reportados en el sector de La Josefina son los siguientes:



Tabla 7-6 Peces

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Ariidae	<u>Galeichtys peruvianus</u> <u>Sciadeops troschelli</u>	Bagre lisa Boquilla
Carangidae	<u>Oligoplites altus (Gunther)</u> <u>Oligoplites mundus J. Y S.</u>	Pámpano ó Voladora
Centropomidae	<u>Centropomus spp</u> <u>Centropomus viridis Lockington</u>	Guadajo ó Róbalo
Eleotridae	Eleotridae <u>Eleotris picta</u>	
Engraulidae	Anchoa panamensis (Steindachner)	Pelada
Gerridae	<u>Eucinostomus spp</u>	Mojarra
Haemulidae	Haemulidae <u>Pomadasys panamensis</u> <u>Pomadasys macracanthus</u>	
Mugilidae <u>Mugil curema</u>		Lisa
Scianidae <u>Micropogonias spp</u> <u>Bairdiella ensifera (Jordan y Gilbert)</u>		Torno ó Corvinón Ratón

Fuente: Torres G, 2001. Procesos Pelágicos en el Golfo de Guayaquil

Elaborado por: Ecosambito C. Ltda.

7.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO

7.3.1 <u>Descripción de la población y aspectos socioeconómicos de Guayaquil</u>

Según los datos de los Censos Santiago de Guayaquil, es la ciudad más poblada del Ecuador, siendo el más importante centro industrial y comercial con influencia a nivel regional e internacional. Sus fortalezas están dadas en el ámbito comercial, financiero, cultural y de entretenimiento. La ciudad es la cabecera cantonal del cantón homónimo y la capital de la provincia del Guayas.

Localizado en la costa del Pacífico en la región litoral de Ecuador, la ciudad está conformada por de 74 sectores, los cuales se dividen de 16 parroquias urbanas. Es la ciudad con mayor densidad de población en el Ecuador, con un estimado de 2 366 902 de habitantes que ocupan un aproximado de 344,5 km² de superficie. El área metropolitana de Guayaquil está compuesta de 316,42 km², que representa el 91,9% del área territorial de la ciudad (suelo) y un área no metropolitana de 28,08 km², equivalente al 8,1%; para cuerpos de agua que comprende ríos y esteros.

Guayaquil se destaca entre las ciudades ecuatorianas por su elevado uso de tránsito masivo, y por su densidad total y la diversidad de su población, por su posición de centro comercial, se ha denominado tradicionalmente como "La capital económica de Ecuador" por varios años, esto es debido a la cantidad de empresas, fábricas, y locales comerciales que existen en toda la ciudad.



El proceso fundacional, organizativo y de asentamiento definitivo de Guayaquil se inicia con su Fundación el 15 de Agosto de 1534 y culmina en el Cerrito Verde, sitio actual, en 1537, el proceso fundacional y organizativo de Santiago de Guayaquil se complementa con su asentamiento definitivo en 1547.

El puerto de Guayaquil es uno de los más importantes de la costa del Pacífico Oriental. El 70 porciento; de las exportaciones privadas del país sale por sus instalaciones, ingresando el 83 porciento; de las importaciones. Gracias a la gestión del gobierno municipal autónomo descentralizado Guayaquil cuenta con adecuados sistemas viales, distribución de agua potable, áreas verdes y regeneradas que acogen una gran influencia de turistas propios y foráneos. La educación ha sido fortalecida mediante programas de apoyo a la infraestructura educativa, equipamiento tecnológico, canchas deportivas, parques y espacios de uso público.

7.3.1.1 Población y Vivienda

De acuerdo al VII Censo de Población y VI de Vivienda, realizado el 28 de noviembre del 2010, la población de la ciudad de Guayaquil es de 2'350.915 habitantes. Siendo la población urbana de 2'278.691 habitantes y la población rural de 72.224 habitantes.

Guayaquil Población Urbana 2'278.691 Rural 72.691 Total 2'350.915

Tabla 7-7. Población de Guayaquil

Fuente: INEC, Censo 2010

Guayaquil dispone de todos los servicios de infraestructura básica como son:

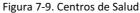
- Agua potable
- Alcantarillado,
- Energía eléctrica
- Teléfono
- Transporte
- **Iglesias**
- Escuelas
- Sub-centros de salud
- Mercados
- **Parques**
- Complejos deportivos.

7.3.1.2 Aspecto Socioeconómico - Salud

La infraestructura hospitalaria de Guayaquil se expresa por la oferta de servicios de salud mediante hospitales públicos y privados, clínicas particulares, consultorios privados, centros y sub centros de salud a lo largo de su geografía. La atención abarca a los residentes de la ciudad como a los pacientes de otros cantones, provincias y regiones que llegan a tratarse de sus dolencias. Entre las unidades de salud más importantes se destaca SOLCA, por la atención y tratamiento a pacientes con cáncer en sus diversas



formas. Tanto el Ministerio de Salud Pública como el Gobierno Municipal han contribuido a la atención a los pacientes mediante hospitales móviles que pueden trasladarse a sectores que rurales que tienen poco acceso a los hospitales de la urbe.







Fuente: Ecosambito C. Ltda.

7.3.1.3 Aspectos Educativos

Considerada como una de las ciudades con mayor población educativa, Guayaquil cuenta con unidades educativas en los distintos niveles de enseñanza trascendencia histórica en la vida académica del país, a nivel de instrucción pública como privada.

Figura 7-10. Centros Educativos de Guayaquil







Escuela Superior Politécnica del Litoral

Fuente: Ecosambito C. Ltda.

7.3.1.4 Medios de Comunicación y Transporte

<u>Guayaquil</u> cuenta con varios canales de <u>televisión</u> abierta, algunos de ellos con producción compartida entre <u>Quito</u> y <u>Cuenca</u>, mientras que otros cuentan con producción, equipo e instalaciones únicamente en Guayaquil. La mayoría de antenas se encuentran instaladas en lo alto del Cerro del Carmen, lugar estratégico para la propagación de las señales, aunque hoy en día ya no es la zona más céntrica de la



ciudad, llegando una pobre señal (sobre todo VHF) a las afueras de la misma. Entre los principales medios de comunicación Guayaquileños podemos citar a:

Tabla 7-8. Principales Medios de Comunicación de la Ciudad de Guayaquil

Radios	Canal	Prensa Escrita		
Canela	Tc- Televisión	Diario El Telégrafo		
Antena 3	Ecuavisa	El Universo		
Cristal	Teleamazonas	La Extra		
Onda Positiva	Ecuador TV	El Ciudadano		

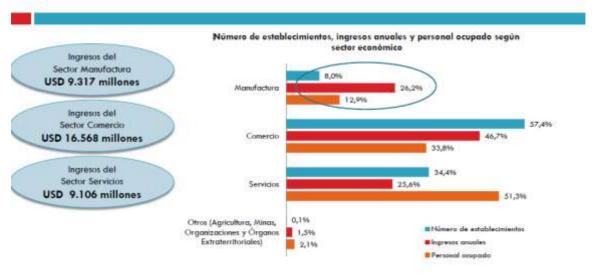
Fuente: Ecosambito C. Ltda.

7.3.1.5 Población Económicamente Activa en el Cantón Guayaquil

Dentro del cantón Guayaquil, y en base al último censo económico, se determinó que índice socioproductivo donde se establecen los ingresos y ocupación del personal en cuatro ramas principales: manufactura, comercio, servicios y otros, tal como se muestra a continuación:

Figura 7-11. Índice Socio-productivo

¿Cuánto ingreso se generó por sector económico en el cantón?



Fuente: Censo Económico 2010-INEC

7.3.1.6 Descripción del medio socioeconómico en el Hacienda La Josefina

En lo referente al medio social, el sitio de implantación del proyecto "La Josefina" está dentro de un área deshabitada y no tiene relación o afectación directa con centros poblados o habitantes rurales. Se puede mencionar como lugares relevantes:

- La antena de radio Cenit, ubicada a 500 m del sitio de implantación del proyecto.
- Subestación Las Esclusas
- Las camaroneras del Sr. Ricardo Solá, quien posee la mayoría de los terrenos de ese sector.



AUDITORÍA AMBIENTAL INTERNA 2011 CINCO BARCAZAS DE TERMOGUAYAS GENERATION S.A. – 150 MW TERMOGUAYAS GENERATION S.A.

División Estudios Ambientales | 7-22

En las inmediaciones del proyecto no se ubican asentamientos humanos de ningún tipo, los mayores desarrollos habitacionales se encuentran aproximadamente a un Kilómetro de distancia directa de las barcazas y son de tipo urbano consolidado con servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario, recolección de desechos sólidos y redes telefónicas.

En la isla La Josefina se encuentran tres Comunidades llamadas Masa 1, Masa 2 y la Colmena, se mantiene un programa de relacionamiento con estas comunidades, el mismo que permite disponer de información socioeconómica con el fin de poder mantener actualizado el plan de relaciones comunitarias en el sector, como principales características de la comunidad se ha podido identificar los siguientes aspectos: La Comunidad no cuenta con servicios básicos como energía eléctrica, alcantarillado, recolección de desechos sólidos ni redes telefónicas. Están alejadas de la ciudad no hay transporte para salir, lo hacen por vía marítima y se dedican a la pesca.

La comunidad La Masa 2 se encuentra ubicada en la orilla este de la Isla La Josefina, dentro del sector de la Camaronera Songa, aproximadamente a 20 minutos de las instalaciones de Termoguayas Generation S.A. El acceso a la comunidad es por vía terrestre, utilizando los caminos trazados por la camaronera. La Masa tiene aproximadamente 45 años asentada en ese sector; consta de 1 casa de cemento y 8 casas de madera. En el lugar viven aproximadamente 55 personas.

En las inmediaciones del sitio donde está implantado el proyecto, se encuentran las piscinas camaroneras del Sr. Ricardo Solá, al este se encuentra el río Guayas, al Oeste varias piscinas camaroneras abandonadas y restos del manglar del estero Cobina, al norte se encuentran las instalaciones de las empresas COBALSA S. A., el complejo Andec – Funasa, entre otros.

En cuanto a la compatibilidad del uso actual del suelo, con el uso potencial que se plantea darle a este sector, esto es, la construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas por parte de la empresa Interagua S. A., cabe indicar que en principio no se prevén interferencias o conflictos por el uso del suelo, sin embargo, un estudio detallado de esa obra deberá realizarse en su oportunidad, considerando los tiempos de ejecución de ambos proyectos, y su relación con el derecho de vía que tienen los propietarios de los terrenos de La Isla Josefina actualmente.



TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CO	NTENIDO	
ÍNDICE DE I	FIGURAS	
ÍNDICE DE 1	TABLAS	
CAPITULO 8:	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS INSTALACIONES AUDITADAS	8-1
8.1 CAI	RACTERÍSTICAS GENERALES	8-1
	RACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS BARCAZAS	
	SCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE APOYO Y ÁREAS DE SERVICIO	
8.3.1	Facilidades en el área de costa	8-3
8.3.2	Facilidades en Tierra Firme	8-4
8.4 MA	NEJO DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	8-9
8.4.1	Agua residuales domésticas	8-9
8.4.2	Agua residuales industriales	8-9
8.5 MA	NEJO DE RESIDUOS	8-9
	NITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	
8.6.1	Monitoreo de aguas residuales	8-10
8.6.1.1	<u> </u>	8-11
8.6.1.2	Monitoreo de agua residual industrial (agua de cubeto)	8-11
8.6.1.3	Monitoreo de agua residual industrial (agua de enfriamiento)	8-12
8.6.2	Monitoreo de la calidad del Agua Superficial y Sedimento del Río Guayas	8-13
8.6.3	Sistema de monitoreo de Emisiones y Niveles de presión sonora y Calidad de Aire Ambiente	8-14
8.6.3.1	Monitoreo de las emisiones de aire	8-14
8.6.3.2	Monitoreo de niveles de presión sonora	8-17
8.6.3.3	Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente	8-17

AUDITORÍA AMBIENTAL INTERNA 2011 CINCO BARCAZAS DE TERMOGUAYAS GENERATION S.A. – 150 MW TERMOGUAYAS GENERATION S.A.

División Estudios Ambientales | ii

•	•					
		ICE		\sim 1.1		
		 I(F	1) F		K I	Δ 🔪

Figura 8-1. Promedio anual de emisiones de Óxido de nitrógeno	. 8-15
Figura 8-2. Promedio anual de emisiones de Dióxido de azufre	. 8-15
Figura 8-3. Promedio anual de emisiones de Partículas totales	. 8-15



AUDITORÍA AMBIENTAL INTERNA 2011 CINCO BARCAZAS DE TERMOGUAYAS GENERATION S.A. – 150 MW TERMOGUAYAS GENERATION S.A.

División Estudios Ambientales | iii

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 8-1. Características de las Barcazas	8-2
Tabla 8-2. Cuadro anual de generación de residuos peligrosos y especiales	8-10
Tabla 8-3. Posición geográfica de los puntos de muestreos	8-10
Tabla 8-4. Resultados de Agua Residual doméstica	8-11
Tabla 8-5. Resultados de Agua de Cubeto	8-12
Tabla 8-6. Resultados de Agua de Enfriamiento	8-13
Tabla 8-7. Resultados de monitoreo de calidad de agua superficial del río Guayas	8-13
Tabla 8-8. Resultados de monitoreo de sedimentos del río Guayas	8-14
Tabla 8-9. Resultados de monitoreo de óxidos de nitrógeno en chimeneas	8-16
Tabla 8-10. Resultados de monitoreo de dióxido de azufre en chimeneas	8-16
Tabla 8-11. Resultados de monitoreo de partículas totales en chimeneas	8-17
Tabla 8-12. Resultados de monitoreo de Ruido	8-17
Tabla 8-13 Resultados de monitoreo de Calidad de Aire Ambiente	8-18



Capitulo 8:

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS INSTALACIONES AUDITADAS

8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El proyecto consiste en la operación de una planta de generación termoeléctrica de diseño modular, con unidades múltiples montadas sobre cinco barcazas interconectadas entre sí, y con la respectiva subestación eléctrica para entregar 150 MW de producción continua a la estación Trinitaria 230 KV. Las barcazas operan con el combustible denominado "Fuel Oil 6" proveniente de la Refinería de Esmeraldas y de Shushufindi.

La Planta Termoeléctrica Termoguayas Generation está conformada por cinco unidades de generación termoeléctrica, provista de 51 motores de combustión interna que accionan igual número de turbinas para una capacidad total de 150 MW de energía eléctrica, la misma que se distribuye a nivel local y nacional a través del Sistema Nacional Interconectado.

Básicamente podemos indicar que la planta posee dos sistemas:

- a) Sistema Caterpillar, que se encuentra en las Unidades IV y V, con 12 motores Caterpillar cada una, capaces de generar 45,50 MW de energía por unidad, para un total de 84 MW de energía;
- b) Sistema Vasa Wärtsilä, que se encuentra en las unidades I y III, con 8 motores Wärtsilä cada una, capaces de generar 29,50 MW de energía por unidad, para un total de 59 MW de energía; y el Sistema Stork Wärtsilä, que se encuentra en la unidad II, con 9 motores Wärtsilä, capaces de generar 30,5 MW de energía.

Las Barcazas generadoras de energía se encuentran ancladas longitudinalmente a la orilla del río Guayas en el muelle de acceso que se extiende perpendicularmente de la línea de orilla. El acceso a cada barcaza se realiza por la parte delantera —Proa por medio de vías de acceso individuales de ramales del muelle. Las barcazas se encuentran ancladas por medio de estructuras de anclaje debidamente diseñadas.

Los generadores de motores diesel en las barcazas de energía producen electricidad a 13,8 KV, 60 Hz, trifásica. La energía de cada barcaza es distribuida por medio de conductores trifásicos de 13.8KV y transmisores puente hacia los cinco (5) transformadores de energía de 230KV en la planta de equipos (switchyard) en tierra firme. La energía elevada producida por cada transformador será entonces enviada a un surtidor común de 230KV por medio de interruptores asociados de circuitos, interruptores de oleaje y aisladores.

La planta de equipos eléctricos consistirá de cinco (5) transformadores de energía de 13.8/230 KW, uno para cada una de las cinco (5) barcazas, para aumentar el voltaje de cada una de las mismas de 13.8 KV a 230 KV. Cada transformador está conectado individualmente a un sistema de detención de oleaje, interruptor de circuito, transformador común, interruptor y una barra colectora de 230 KV por medio de líneas cortas. Una sala de control de mecanismos de circuitos eléctricos tendrá todos los paneles de control, paneles de conexión, paneles de protección de transmisiones, sala de baterías y panel auxiliar



División Estudios Ambientales | 8-2

de energía. La energía total de la planta sale del patio de equipos (switchyard) por medio de un interruptor de circuitos saliente y por una línea de transmisión de 230KV.

La línea de transmisión recorre 7,5 kilómetros con doble circuito trifásica 230 KV desde la Subestación Termoguayas hasta la Subestación Trinitaria para interconectar su planta de equipos (switchyard) de 230 KV al ramal existente de 230 KV en la subestación Trinitaria. Por ser una Línea de Transmisión que va en los parterres centrales de varias avenidas principales, se ha diseñado una línea de transmisión "tipo compacta", lo que implica las estructuras con postes y crucetas aisladas. La línea de transmisión se encuentra ubicada en los parterres centrales de avenidas a lo largo del recorrido, por lo tanto no recorre su tendido eléctrico sobre viviendas.

Las estructuras soportan con los debidos coeficientes de seguridad los 12 conductores de aluminio y el respectivo cable de guardia, así mismo mantienen a los conductores a una distancia suficiente para cumplir con los espaciamientos normalizados L/T de 230 Kv. Bajo esta consideración y de acuerdo al criterio de Línea Compacta se utilizan Postes de Acero y, en los ángulos de reflexión de la línea de transmisión, torres reticuladas de acero galvanizado. Se dispone de una infraestructura en tierra que sirve de soporte para las actividades del proyecto, tanto para actividades administrativas como oficinas, baños, cafetería, bodegas; así como para actividades operativas se cuenta con un área de bodega de equipos, taller de limpieza y mantenimiento de partes metálicas, área de acopio de materiales contaminados y área de almacenaje de hidrocarburos en su respectivo cubeto y de agua de procesos en su respectivo tanque de almacenamiento.

8.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS BARCAZAS

La capacidad instalada para generar energía eléctrica es de 150 MW. En la tabla 8.1 se puede observar las características de cada una las barcazas:

Tabla 8-1. Características de las Barcazas

Especificación	Barcazas					
Especificación	I	II	III	IV	V	
Largo (O.A) (metros)	67.07	82.29	77.72	81.60	81.60	
Ancho (MLD) (metros)	18.29	21.33	24.38	22.66	22.66	
Profundidad (MLD) (metros)	4.27	4.87	4.87	4.88	4.88	
Calado (metros)	3.30	2.80	2.80	2.80	2.80	
Potencia [MW]	30.40	29.00	30.40	45.60	45.60	

Fuente: Termoguayas Generation S.A. Elaborado: Ecosambito



Las barcazas I, II y III fueron construidas, el año 1993, las IV y V el año 1994, bajo los diseños de la ABS Rules for Building and Classing Steel Barges, con clasificación "+A1 Barcaza". Las plantas generadoras fueron diseñadas y suministradas por Wärtsilä y Caterpillar, de acuerdo a estándares ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnique Commission).

La estructura de acero, sobre la cubierta principal, y todos los sistemas (sistema marino a bordo, sistema eléctrico, etc.) fueron diseñados y construidos de acuerdo con estándares de ingeniería internacionalmente aceptados por el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), ANSI (American National Standards Institute) y la IEC (International Electrotechnique Commission).

Las máquinas y sus diseños se basaron en IEC. Los diseños eléctricos se basaron en estándares IEC. Todos los trabajos de pintura fueron ejecutados en conformidad con la mejor práctica marina y las recomendaciones de los fabricantes.

Las barcazas poseen el Certificado Internacional de Prevención de Contaminación por Hidrocarburos (International Oil Pollution Prevention Certificate), emitido por la Convención Internacional de Prevención de Contaminación por embarcaciones (IOPP) de la ABS (American Bureau of Shiping) de U.S. A., y el Complemento del Certificado IOPP que aprueba la construcción y los equipos para embarcaciones y tanqueros (Marpol 1973/1978).

8.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE APOYO Y ÁREAS DE SERVICIO

8.3.1 Facilidades en el área de costa

a) Muelle principal

Se dispone de un muelle de acceso de pilotes de concreto reforzado, con un ancho de 4 metros transitables, su ubicación es desde la carretera de servicio en la orilla, perpendicularmente a la línea de la orilla, dentro del Río Guayas por una distancia de 180 metros. El muelle tiene una capacidad de carga de 2 toneladas de peso. Al final del muelle principal, se ha construido un cabezal de estructura metálica en forma de "T" de 25 metros de largo con postes de amarre – bases.

b) Soportes de base para correderas y postes de 13.8 KV.

Un par de conductores de alambres, de 13.8 Kv trifásica, salen de cada barcaza de energía por la parte delantera –Proa– de la embarcación. Correderas de acero, recibirán estos conductores en cada una de las prolongaciones del muelle. Se han instalado los cimientos necesarios en las prolongaciones del muelle para montar estas correderas de acero.

Los conductores de 13.8 KV correrán desde las prolongaciones del muelle, por ambos lados del muelle de acceso, hacia la orilla.

c) Soportes de base para tuberías y cableado

Varias tuberías y cables desde las instalaciones en la orilla se encuentran emplazadas a lo largo del exterior del muelle de acceso que se conectan a las Barcazas generadoras de energía y a la infraestructura de almacenamiento de aceite y agua. Se han instalado soportes de concreto reforzado para montar estas tuberías y cables a lo largo del exterior del muelle de acceso, clavando pilotes caballetes / vigas en intervalos regulares a lo largo del muelle de acceso. Los detalles de las tuberías instaladas a lo largo del muelle de acceso son los siguientes:

- Tubería de combustible Aceite Pesado (HFO), 8 pulgadas de diámetro.
- Tubería de combustible Aceite Diesel (DFO), 3 pulgadas de diámetro.
- Tubería de residuos líquidos, 4 pulgadas de diámetro.
- Tubería aceite lubricante (LO), 3 pulgadas de diámetro.



- Tubería de agua fría (FW), 3 pulgadas de diámetro.
- Tubería de agua para contrarrestar incendio (FFW), 8 pulgadas de diámetro.

El cableado eléctrico se encuentra instalado en 3 porta cables de 0.6 metros de ancho cada uno.

d) Postes de amarre para anclar embarcaciones, tanques de combustibles

Se dispone de pilotes / postes de amarre por cada barcaza, construidos en concreto reforzado completado con estacas de acero. Estos postes de amarres son utilizados para anclar la embarcación – tanque de combustible (longitud máxima 120 metros y capacidad de 8,000 toneladas peso/muerto) al final del muelle de acceso.

e) Postes de amarre para anclar barcazas

Las Barcazas se encuentran ancladas mediante un diseño de remates corredizos. El anclaje de los postes de amarre está asegurado al lecho del río con pilotes.

• Barcaza de energía 1 (FELS 15) y Barcaza de energía 3 (FELS 14):

Se encuentran ancladas juntas con una distancia de 5 metros del muelle utilizando dos estructuras de postes de amarre que permiten anclar en ambos lados.

• Barcaza de energía 4 (FELS 16) y Barcaza de energía 5 (FELS 17):

Se encuentran ancladas juntas con una distancia de 5 metros del muelle utilizando dos estructuras de postes de amarre que permiten anclar en ambos lados.

Barcaza de energía 2 (MTPL 128):

Se encuentran ancladas utilizando dos estructuras de postes de amarras que permiten el anclaje en un solo lado.

8.3.2 <u>Facilidades en Tierra Firme</u>

• Sistema de Combustible (HFO-BUNKER)

El HFO es transportado a la planta de generación de energía por los buques tanque de combustible, que atracan en el embarcadero en el Río Guayas. El HFO es transportado por una tubería a las barcazas de energía o a los tanques de almacenaje de HFO en la orilla.

Termoguayas Generation S.A., tiene como capacidad de almacenamiento instalada la siguiente infraestructura; Dos tanques con capacidad de almacenaje: cada uno de 2'000.000 galones (7.949m3). Los tanques disponen de un sistema de calefacción. El sitio donde se encuentran dispone de drenajes, desfogues, obras de cimentación, los tanques se encuentran conectados a tierra, calibración del nivel del tanque y la temperatura, pintura, rotulado y marcado.

• Sistemas de bombas que descargan el HFO

El tipo de bomba es de engranajes con desplazamiento positivo y funcionamiento eléctrico. La capacidad de bombeo es de 2 bombas con un caudal de 150 m³/h cada una.

Las bombas son operadas manualmente, desde un panel local de arranque. La instrumentación y controles básicos incluyen parámetros como presión, temperatura, interruptores de arranque/funcionamiento e interruptores de parada/ funcionamiento y los indicadores de luz.

• Sistema de combustible Diesel (LFO)

El combustible Diesel LFO (Light fuel oil) es descargado y bombeado directamente de los buques tanque a los tanques de almacenaje en las barcazas de energía. No se dispone de tanque de almacenaje de LFO en la tierra firme.

Termoguayas Generation S. A., para complementar las operaciones de bombeo, dispone del siguiente equipamiento:

 Una tubería de 3 pulgadas de diámetro entre el buque tanque proveedor de combustible en la estación de descarga en el muelle y las barcazas de energía. – Mangueras flexibles de



3 pulgadas de diámetro para la conexión entre la tubería en el muelle y el punto de recepción en el borde de cada barcaza de energía.

 Bomba de Traslado de LFO: Como previsión, el LFO también es trasladado a las barcazas de energía desde los camiones cisterna proveedores de combustible que llegan al área de tanques de almacenaje. El tipo de la bomba es de engranajes con desplazamiento positivo y funcionamiento eléctrico; la capacidad de la bomba es de 70 m³/h.

La bomba opera manualmente, desde un panel local de arranque. La instrumentación y los controles básicos están instalados incluyendo medición de parámetros como la presión, interruptores arranque/funcionamiento, interruptores de parada/funcionamiento e indicadores de luz.

Sistema de manejo de residuos líquidos industriales: Tanque de Sludge (Aguas Oleosas – Lodos)

Los residuos líquidos industriales generados en las barcazas, son trasladados al tanque de almacenaje respectivo, tanque de sludge: aguas oleosas, lodos; estos residuos son retirados por los contratistas autorizados — Gestores de Residuos. Para esto, se dispone de la siguiente infraestructura; Tanque de residuos líquidos industriales con Capacidad: 50.000 galones (190.0m3)

Este tanque dispone de drenajes, desfogue, adecuada cimentación, calibrado del nivel del tanque, pintura, capa interna, rotulado y marcado.

Para el transporte de los residuos líquidos entre las barcazas y el área de tanques de almacenaje, se dispone de tuberías de 4 pulgadas de diámetro. Las características de la bomba que descarga los residuos es de tipo tornillo con desplazamiento positivo y funcionamiento eléctrico. La capacidad de la bomba es 10 m3/h.

• Sistema del aceite lubricante (LO)

El aceite lubricante (LO) se recibe por medio de buques tanque y, como contingencia, por camiones cisterna. El (LO) es descargado y almacenado en un tanque de almacenaje (LO) en el área de tanques de almacenaje. De este tanque, el (LO) es bombeado a las barcazas usando la misma tubería (LO). Para esto, se dispone de la siguiente infraestructura:

Tanque (LO) con Capacidad: 24.000 galones (95.0 m3). Este tanque dispone de drenajes, desfogue, cimentación, se encuentra conectado a tierra, tiene calibración del nivel del tanque, pintura, rotulado y marcado.

Para el transporte de aceite lubricante (LO), se dispone de una bomba de engranajes con desplazamiento positivo y funcionamiento eléctrico. La capacidad de la bomba es 10 m3/h. La bomba se opera manualmente, desde un panel local de arranque. Las tuberías que trasladan el (LO) del área de tanques de servicios hasta las barcazas son de diámetro de 3 pulgadas.

• Sistema de agua dulce (FW)

El agua dulce se traslada por barcazas desde el río, camiones cisterna y a través de una conexión a las cañerías de agua de la ciudad. Para esto se dispone de la siguiente infraestructura:

Un Tanque de Agua Dulce (FW) con Capacidad de: 150.000 galones (568.0 m3). En estas instalaciones se dispone de drenaje, desfogue, cimentación, calibrado del nivel del tanque, la pintura, capa interna, marcado y rotulado. Se cuenta con bomba centrífuga de funcionamiento eléctrico. La capacidad del sistema de bombeo es 2 bombas con un caudal de 30 m3/h (2 x 100%).



El agua de este tanque se utiliza solamente para las actividades en las barcazas e incluyendo mecanismos de los calderos, mecanismo del sistema de enfriamiento del agua, el lavado y la limpieza. Las tuberías de traslado del agua hasta las barcazas son de 3 pulgadas de diámetro.

Los edificios en tierra son abastecidos por un sistema separado del agua dulce, provisto por una conexión directa a las cañerías de agua potable provenientes de la ciudad.

• Sistema para combatir los incendios

El sistema para combatir incendio instalado consiste en que cada barcaza está equipada de una bomba de succión eléctrica, que succiona el agua directamente del río Guayas ubicada a un costado del casco. Para esto se dispone de la siguiente infraestructura:

Cañerías de 8 pulgadas de diámetro de agua de río para combatir el fuego, fijadas a lo largo del muelle para interconectarse con las cañerías de agua para combatir incendios en cada barcaza. Una conexión internacional está disponible en cada barcaza y mangueras flexibles para conectarse con las cañerías fijas en el muelle.

Una estación de bombeo contra incendios en la orilla que consiste en una bomba eléctrica y una bomba a motor succionando agua del tanque de almacenaje del agua dulce FW, para proteger el área de tanques de almacenaje. El sistema contra incendios se abastece del agua del Río Guayas y del tanque de agua dulce FW ubicado en tierra firme esto permite la rápida respuesta en las instalaciones de tierra firme así como en cada una de las barcazas.

El equipamiento disponible consiste en equipo de bombeo compuesto por bombas de fuego de motor eléctrico, bomba para incendios centrífuga de motor diesel, bomba para incendios centrífuga. La estación de bombeo contra incendios está situada fuera y adyacente al área de tanques de almacenamiento. Además de esto se cuenta con extintores en todas las áreas de la planta en Barcazas, bodegas, talleres y edificio administrativo.

En esta área se construyó el cubeto contenedor para posible derrame de hidrocarburo para el tanque de diesel de la bomba del sistema contra incendios.

Planta / Patio De Equipos De 230 Kv (Switchyard)

Esta facilidad es la que permite llevar la corriente eléctrica generada en las barcazas hasta las torres de transmisión, las que se dirigen hasta la Sub-Estación Trinitaria, propiedad de Transelectric S. A., quien la incorpora al Sistema Nacional Interconectado.

• Cerca Perimetral

Se ha construido una cerca o reja de bloque y malla electro soldada, la cerca aísla y protege la planta terrestre en su totalidad. La cerca del perímetro está conformada además por alambre de púas en la parte superior de la cerca, torres de vigilancia situadas en las esquinas apropiadas a lo largo de la cerca, se tiene iluminación del perímetro y una puerta principal en la entrada.

• Servicio De Pistas Internas – Vías De Comunicación

Se dispone de una pista-vía de servicio interna de 7 metros de ancho desde la puerta principal que conduce a todos los edificios e instalaciones dentro del área de la planta. El camino se encuentra adoquinado, con postes de alumbrado de calle en los intervalos convenientes.



Sistema de drenaje, alcantarillado, aguas lluvias

Se dispone de cunetas abiertas de alcantarillado, construidas dentro del área de la planta. El sistema de cunetas y alcantarillado conduce toda el agua saliente al río. Se dispone de cunetas colectoras de las aguas lluvias, estas recogen y trasladan las aguas lluvias para su descarga al río, las cunetas de aguas lluvias son independientes de los otros sistemas de transporte y descarga de aguas de TGSA.

• Zanjas Y Tuberías Para Cables

Se han construido zanjas para tuberías y cables desde el muelle en la orilla hacia el área de equipos eléctricos. La zanja de tuberías sirve para permitir el tendido y mantenimiento de las siguientes tuberías:

- Tubería de combustible pesado: 8 pulgadas de diámetro
- Tubería de combustible de aceite diesel: 3 pulgadas de diámetro
- Tubería de residuos: 4 pulgadas de diámetro
- Tubería de aceite Lubricante: 3 pulgadas de diámetro
- Tubería de Agua Fría : 3 pulgadas de diámetro
- Tubería para Combatir incendios: 8 pulgadas de diámetro

• Edificio de guardianía

Se ha construido una caseta de guardianía en la entrada principal de la planta, que contará con un lugar para identificarse, también se tiene oficina para controlar el horario y el acceso de los empleados, contando con una máquina de reloj que marca hora de entrada y salida, clock-in/clock-out:

• Edificio de oficinas administrativas

El edificio de oficinas administrativas es un edificio de 2 plantas con espacio para oficinas y mobiliario en las dos plantas para albergar a 50 personas. Este edificio dispone de instalaciones con ventilación, control y sistema de aire acondicionado, y baños para hombres y mujeres en ambas plantas con sistemas mecánicos de ventilación. Sistema de detección de incendios y alarma con tablero indicador local de fuego y conexión con el tablero principal en la caseta de guardianía y extintores de incendio portátiles.

• Parqueaderos y puntos de reunión

Se dispone de dos áreas para parqueo de autos al lado del edificio de la administración y junto a la garita de ingreso. Estos parqueos de autos son utilizados por los empleados y los visitantes, estas áreas también sirven como punto de reunión en casos de emergencias.

Edificio de bodega y taller

El edificio de Bodega está construido de paredes de ladrillo, de una sola planta con tijerales y techo de calamina corrugado con una puerta enrollable. Algunas actividades como lavado de piezas metálicas se realizan en los exteriores de este edificio. Este edificio dispone de sistema de ventilación mecánica, ventiladores instalados en el techo que giran libremente, gasfitería y sistema de detección de incendios y alarma con tablero indicador local de fuego y conexión con el tablero principal en la caseta de guardianía, Extintores de incendios portátiles.

Área de cafetería y vestidores

Es una edificación de paredes de ladrillo, de un solo piso, y dispone de sistema de detección de incendios y alarma con tablero indicador local de fuego (FIB) y conexión con el tablero principal FIB en la caseta de guardianía, extintores de incendio portátiles, sistema de Drenaje, alcantarillado – trampa de grasas.

Los vestidores sirven para facilitar el cambio de turno de 30 personas. El cuarto se complementa con: servicios higiénicos y cubículos de duchas, vestidores y un área de armarios, casilleros, sistema de ventilación mecánica, alumbrado del área con fluorescentes.



La cafetería permite proporcionar alimentación a sesenta personas almorzando al mismo tiempo y está conformada por el área de cocina, área de lavado, área para servir los alimentos, área de comedor, una pequeña área de recreación, sistema de aire acondicionado, alumbrado del área con fluorescentes.

Área de almacenaje de tangues

Esta área se encuentra implantada en un terreno de 6300 m2 (140m de largo por 45 m de ancho), dispone de puerta de acceso, piso de concreto, rodeado de una capa fina de grava, dispone de drenaje y alcantarillado, además de una trampa para separar residuos de agua y aceite y junto al mismo se ha implantado un patio para que los camiones cisternas puedan descargar y para que los tanqueros de los gestores autorizados puedan retirar el Sludge.

El área de almacenaje de tanques tiene los siguientes tanques y equipos:

- Almacenaje de Combustible Aceite Pesado (HFO Heavy Fuel Oil), capacidad de Almacenaje: 2 tanques con una capacidad de 2'000.000 de galones (7,949 m³), 2 bombas con un caudal de 150 m³/h, con tuberías de 8 pulgadas de diámetro para el sistema de traslado de combustible
- Tanque para Almacenaje de Residuos líquidos: aguas oleosas sludge, capacidad del tanque de residuos de 50,000 galones (190.0 m³) con tuberías de traslado de 4 pulgadas de diámetro.
- Tanque para Almacenaje de Aceite Lubricante (LO), capacidad del tanque de 24,000 galones (95.0 m³) con 1 bomba con un caudal de 10 m³/h y tuberías de traslado de 3 pulgadas de diámetro.
- Tanque para Almacenaje de Agua Fría (FW) (Solo para las barcazas de energía y sistema para contrarrestar incendios); capacidad del tanque de FW de 150,000 galones (568.0 m³) con dos bombas de capacidad 30 m³/h cada una y tuberías de traslado de 3 pulgadas de diámetro.

Se dispone también de un caldero y sistema de Calentamiento de Vapor para los tanques de almacenaje de HFO, con su respectivo tratamiento de agua para la adecuada operación y generación de vapor. En la zona de caldero para el tanque de almacenamiento de diesel se construyó el cubeto contenedor para posible derrame de hidrocarburo.

• Abastecimiento de agua potable

Están instaladas cañerías de abastecimiento de agua potable (doméstica): desde el tanque principal que está ubicado junto al cubeto principal, el cual es abastecido por lanchas que proveen del servicio, y del tanque principal se dirigen las tuberías hacia las diferentes áreas, incluyendo un medidor de facturación principal y medidor del flujo de agua (flujómetro), así como medidores secundarios para cada área.

• Stock de materiales y equipos para derrames de combustible

La planta cuenta con equipo y materiales para emprender acciones de respuesta de emergencia ante un derrame menor, el mismo que es compatible con el tipo y la magnitud del derrame que en la planta se pueda ocasionar. A continuación los detallamos:

- Barrera inflable de 600 metros.
- 1 Skimmer.
- Almacenamiento temporal (capacidad de almacenamiento de 5000 gls).
- Mantas absorbentes (12 paquetes).
- Barreras absorbentes de 8 pulgadas (25 paquetes)
- Dispersante biodegradable (100 galones).
- Chaleco salvavidas (24 unidades).
- Maleta de herramientas
- Tridente de aluminio y hierro (24 unidades)



- Botiquín de auxilio preventivo
- Embarcaciones menores (2 unidades)
- Bomba de mochila (12 unidades)
- Equipos de protección (overoles, traje lluvia, visores, respiradores, guantes, botas resistentes a hidrocarburo).

Los equipos pendientes por adquirir son: 1 Embarcación (lancha) para la instalación de las barreras y 1 Sistema de Almacenamiento temporal a flote.

8.4 MANEJO DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Se tienen identificados tres tipos de residuos o descargas líquidas: Aguas residuales domésticas, residuales industriales (enfriamiento y cubeto)

Cada tipo de descarga liquida es evacuada de las instalaciones de manera independiente.

8.4.1 Agua residuales domésticas

Para el tratamiento de las aguas domesticas previo a su descarga, se utilizan sistemas de cámaras y unas fosas sépticas, donde se realiza la cloración y desinfección de las aguas domésticas previo a su descarga al río Guayas. Se cuenta con una trampa de grasa en el comedor principal, para retener las grasas generadas por el lavado de platos y utensilios ya que en TGSA no se preparan alimentos, un proveedor trae la comida hasta las instalaciones.

8.4.2 Agua residuales industriales

Las aguas residuales que se generan en TGSA por sus operaciones son las que se evacuan del sistema separador de aceites y grasas. Los efluentes de este sistema son evacuados de manera controlada previa su descarga a las cajas de revisión en las que se verifica la ausencia de aceites y grasas. El sobrenadante de las trampas de grasas es evacuado por medio del gestor autorizado Armas y Cabrera.

Los residuos líquidos industriales generados en las barcazas, son trasladados al tanque de almacenaje respectivo, tanque de sludge; para esto, se dispone de la siguiente infraestructura; tanque de residuos líquidos industriales con Capacidad: 50.000 galones (190.0m3)

Este tanque dispone de drenajes, desfogue, adecuada cimentación, calibrado del nivel del tanque, pintura, capa interna, rotulado y marcado.

Para el transporte de los residuos líquidos entre las barcazas y el área de tanques de almacenaje, se dispone de tuberías de 4 pulgadas de diámetro. Las características de la bomba que descarga los residuos es de tipo tornillo con desplazamiento positivo y funcionamiento eléctrico. La capacidad de la bomba es 10 m3/h.

Las aguas residuales industriales agua de enfriamiento de motores es captada en el río guayas y se utiliza para el enfriamiento de los motores de barcazas, esta agua es descargada el río Guayas; previo tratamiento para disminuir su temperatura.

8.5 MANEJO DE RESIDUOS

Los residuos sólidos generados en las barcazas, son clasificados en comunes y peligrosos, estos son trasladados al contenedor de residuos respectivo, estos residuos son retirados por los contratistas autorizados – Gestores de Residuos.



Todos los residuos son entregados para su disposición final a un respectivo gestor autorizado que posee Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del Medio Ambiente o la Dirección de Medio Ambiente de la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

Tabla 8-2. Cuadro anual de generación de residuos peligrosos y especiales

Tipo de Desecho	Desechos generados 2011	Cantidad	Desechos entregados 2011	Gestor Autorizado
FILTROS	2360	Unidades	2360	Andec - LTS Filresa
SLUDGE	1′385.800	galones	1′385.800	Seric - Armas & Cabrera - Concreto y Prefabricados
SOLIDOS		m³		Seric - Armas & Cabrera
LODOS ACEITOSOS	115792	kg	115792	LTS - Filresa
LAMPARAS DE DESCARGA	73	kg	73	Gadere S.A.
DESECHOS BIOLIGICOS E INFECCIOSOS	4	kg	4	Gadere S.A.
CORTOPUNZANTES	1	kg	1	Gadere S.A.

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

8.6 MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

8.6.1 Monitoreo de aguas residuales

Los monitoreos de las aguas residuales generadas en la Planta Termoguayas Generation S.A. se realizan mensualmente y se reporta trimestralmente, dichos monitoreos son realizados por el Laboratorio Grupo Químico Marcos que se encuentra acreditado por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano). El análisis se lo realiza en los siguientes en puntos:

Tabla 8-3. Posición geográfica de los puntos de muestreos

CÓDIGO	PUNTO DE MUESTREO	POSICIÓN GEOGRÁFICA		
L1	AGUA DE ENFRIAMIENTO BARGE · I	17M0626613	9749834	
L3	AGUA DE ENFRIAMIENTO BARGE · III	17M0626603	9749828	
L4	AGUA DE ENFRIAMIENTO BARGE IV	17M0626584	9749852	
L5	AGUA DE ENFRIAMIENTO BARGE V	17M0626600	9749974	
L6	AGUA DE CUBETO	17M0626501	9749664	
L7	AGUA RESIDUAL DOMESTICA	17M0627139	9749206	

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.



8.6.1.1 Monitoreo de aguas residual doméstica

Los monitoreos de las aguas residuales generadas en la Planta Termoguayas Generation S.A. se realizan mensualmente y se reporta trimestralmente, dichos monitoreos son realizados por el Laboratorio Grupo Químico Marcos que se encuentra acreditado por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano).

Tabla 8-4. Resultados de Agua Residual doméstica

Agua Residual Doméstica								
Parámetro	Promedio Ene – Feb - Mar	Promedio Abr – May - Jun	Promedio Jul – Ago - Sep	Promedio Oct – Nov - Dic	Limite			
Potencial hidrógeno	6,92	7,01	7,05	6,89	5.00 – 9.00			
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	84,67	39,67	23,33	30,00	100			
Sólidos totales (mg/l)	580,67	210	1943,3	783,33	1600			
DQO (mg/l)	142,67	125,67	191	417,67	250,00			
Temperatura ºC	29,2	28,83	27,43	28,57	< 35,00			
Cloro (mg/l)	0,08	0,05	0,053	0,19	0,5			
Fósforo (mg/l)	0,97	0,91	3,78	3,69	10			
Nitrógeno (mg/l)	24,74	2,02	0,5	21.84	15			
Aceites & grasas (mg/l)	0,73	1,41	1,07	0,55	0,3			
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/l)	77,72	68,03	103,33	258.67	100			
Coliformes Fecales NMP/100 ml	12893,33	707,33	95033	59333,33	3000			

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

8.6.1.2 Monitoreo de agua residual industrial (agua de cubeto)

Los monitoreos de las aguas residuales generadas en la Planta Termoguayas Generation S.A. se realizan mensualmente y se reporta trimestralmente, dichos monitoreos son realizados por el Laboratorio Grupo Químico Marcos que se encuentra acreditado por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano).



Tabla 8-5. Resultados de Agua de Cubeto

Agua de Cubeto							
Parámetro	Promedio Ene – Feb - Mar	Promedio Abr – May - Jun	Promedio Jul – Ago - Sep	Promedio Oct – Nov - Dic	Limite		
Potencial hidrógeno	7,49	7,47	7,3	6,95	5.00 – 9.00		
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	80,67	52,0	27	35,67	100,00		
Aceites y grasas (mg/l)	1,03	15,28	0,61	1,03	0,3		
TPH (mg/l)	0,35	1,0	0,28	0,76	20,00		
DQO (mg/l)	194,67	194,09	252,45	224,41	250,00		
Temperatura (° C)	30,10	30,33	27,6	31,10	< 35,00		
Cromo total (mg/l)	0,05	0,05	0,07	0,050	0,5		
Fenoles (mg/l)	0,36	0,199	0,595	1,03	0,2		
Plomo (mg/l)	0,02	0,005	0.005	0,10	0,2		
Sulfuros (mg/l)	0,17	0,121	0,7298	0,02	0,5		
Cobre (mg/l)	0,2	0,023	0,1	2,47	1,0		
Zinc (mg/l)	0,059	0,1	0,059	0,37	5		

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

8.6.1.3 Monitoreo de agua residual industrial (agua de enfriamiento)

Los monitoreos de las aguas residuales industriales (agua de enfriamiento) se realizan mensualmente y se reporta trimestralmente, dichos monitoreos son realizados por el Laboratorio Grupo Químico Marcos que se encuentra acreditado por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano). La muestra tomada es compuesta, se la realiza en 6 horas.



Tabla 8-6. Resultados de Agua de Enfriamiento

Agua de Cubeto								
Parámetros	Promedio ENE-FEB-MAR	Promedio ABR- MAY - JUN	Promedio JUL-AGO-SEP	Promedio OCT-NOV-DIC	Promedio 2011	Limite		
Potencial hidrógeno	7,45	7,53	7,69	7,48	7,54	5,00 – 9,00		
Sólidos suspendidos (mg/l)	179,08	74,44	25,58	38,50	79,40	100,00		
Sólidos totales (mg/l)	855,00	1262,50	3738,33	8210,0	3516,46	1600,00		
TPH (mg/l)	0,43	0,27	0,07	0,05	0,21	20,00		
DQO (mg/l)	61,33	77,90	26,64	53,15	54,76	250,00		
Temperatura (º C)	31,07	30,33	28,11	30,25	29.94	< 35,00		

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

8.6.2 Monitoreo de la calidad del Agua Superficial y Sedimento del Río Guayas

Los monitoreos de la calidad del agua y sedimento del río Guayas se realiza semestralmente y se entrega el reporte anual a la Dirección de Medio Ambiente del M.I. Municipio de Gauayquil, los monitoreos son realizados por el Laboratorio Grupo Químico Marcos que se encuentra acreditado por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano).

Tabla 8-7. Resultados de monitoreo de calidad de agua superficial del río Guayas

Agua de Rio							
Parámetros	2	011	Límite Permisible				
T drametros	Abril	Octubre	Elittle Fermisible				
HAP's Antraceno	0,00100	0,00100	0,0003				
HAP's Criseno	0,00300	0,00300	0,0003				
HAP's Fluoranteno	0,00200	0,015	0,0003				
HAP's Perileno	0,0010	0,0058	0,0003				
HAP's Fenantreno	0,00100	0,0155	0,0003				
HAP's Pireno	0,00200	0,00200	0,0003				
HAP's Trifenileno	0,0030	0,0030	0,0003				
Potencial de Hidrógeno	7,25	7,65	6.5 a 9.5				
Temperatura	29,30	25,62	35 °C				
Aceites y grasas	0,60	0,44	0,3				
Oxígeno disuelto	2,90	4,95	6,0				

Hidrocarburos totales de petróleo	0,30	0,04	0,5
Amoniaco	0,285	0,1	0,4
Cianuro Libre	0,019	0,011	0,01
Sulfuros	0,128	0,01	0,0002
Aluminio	3,46	3.12	1,5
Bario	0,52	1,24	1,0
Cadmio	0,003	0,003	0,005
Hierro	5,24	5,92	0,3
Plomo	0,005	0,005	0,01
Vanadio	0,10	0,10	0,1
Zinc	0,059	0,059	0,17
Coliformes Fecales	1225,00	1850,00	200

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

Tabla 8-8. Resultados de monitoreo de sedimentos del río Guayas

Sedimentos de rio					
Parámetros	20	Límite Permisible			
r arametros	Abril	Octubre	Limite i emisible		
Plomo	0,005	0,005	25,00		
Hidrocarburos Totales de Petróleo	7,72	0,04	200,00		
Vanadio	0,10	0,10	25,00		

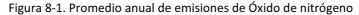
Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

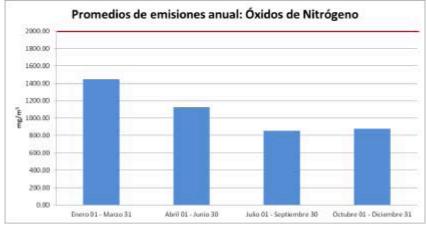
8.6.3 <u>Sistema de monitoreo de Emisiones y Niveles de presión sonora y Calidad de Aire Ambiente</u>

8.6.3.1 Monitoreo de las emisiones de aire

Los monitoreo de las emisiones de gases y partículas totales se realiza mensualmente y se entrega trimestralmente los reportes a la Dirección de Medio Ambiente del M.I. Municipio de Guayaquil. Se realiza un monitoreo de partículas totales por cada chimenea y cinco mediciones de gases por cada chimenea; se cuenta con diez chimeneas con puerto de monitoreo, en este año se ha realizado en 8 chimeneas porque la barcaza 2 ha estado fuera de operación por encontrarse en mantenimiento. A continuación se observa los monitoreos realizados en el año 2011.

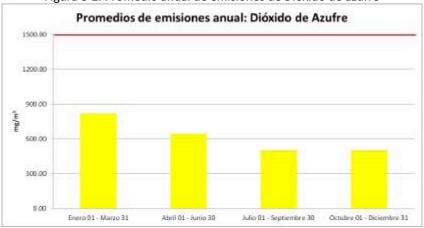






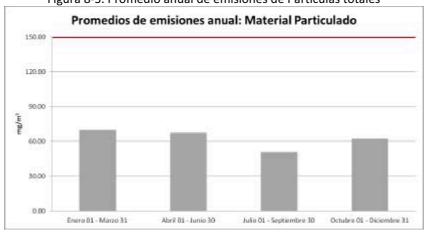
Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

Figura 8-2. Promedio anual de emisiones de Dióxido de azufre



Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

Figura 8-3. Promedio anual de emisiones de Partículas totales



Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.



Tabla 8-9. Resultados de monitoreo de óxidos de nitrógeno en chimeneas

NO _x	Unidad	Enero 01 Marzo 31	Abril 01 Junio 30	Julio 01 Septiembre 30	Octubre 01 Diciembre 31	Promedio
Esquema Burbuja	mg/m³	1445.93	1120.68	852.05	877.72	1074.10
C 1	mg/m³	0.00*	1462.61	1614.21	1534.68	1537.17
C 2	mg/m³	0.00*	0.00*	1499.49	1570.90	1535.20
C 3	mg/m³	1665.72	1495.58	1596.33	1674.11	1607.94
C 4	mg/m³	0.00*	1347.05	1458.69	1516.14	1440.63
C 5	mg/m³	1706.46	1544.50	1599.02	1620.58	1617.64
C 6	mg/m³	1372.96	1240.89	1324.63	1302.12	1310.15
C 7	mg/m³	1711.86	1690.20	1701.10	1658.80	1690.49
C 8	mg/m³	2016.24	1920.48	1771.80	1879.63	1897.04
C 9	mg/m³	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
C10	mg/m³	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

^{*}Chimeneas fuera de servicio por mantenimiento

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

Tabla 8-10. Resultados de monitoreo de dióxido de azufre en chimeneas

SO ₂	Unidad	Enero 01 Marzo 31	Abril 01 Junio 30	Julio 01 Septiembre 30	Octubre 01 Diciembre 31	Promedio
Esquema Burbuja	mg/m³	821.47	643.98	503.89	501.44	617.70
C 1	mg/m³	0.00*	908.24	910.38	918.48	912.37
C 2	mg/m³	0.00*	0.00*	914.87	927.65	921.26
C 3	mg/m³	971.02	915.03	918.71	935.82	935.15
C 4	mg/m³	0.00*	914.28	927.74	928.11	923.38
C 5	mg/m³	952.48	904.91	927.31	904.22	922.23
C 6	mg/m³	969.05	911.73	932.49	911.51	931.20
C 7	mg/m³	972.14	891.89	930.09	892.77	921.72
C 8	mg/m³	897.64	839.12	922.61	859.43	879.70
C 9	mg/m³	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
C10	mg/m³	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

^{*}Chimeneas fuera de servicio por mantenimiento

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.



Tabla 8-11. Resultados de monitoreo de partículas totales en chimeneas

PM	Unidad	Enero 01 Marzo 31	Abril 01 Junio 30	Julio 01 Septiembre 30	Octubre 01 Diciembre 31	Promedio
Esquema Burbuja	mg/m³	69.72	67.52	50.83	62.18	62.56
C 1	mg/m³	0.00*	104.51	119.96	117.17	113.88
C 2	mg/m³	0.00*	0.00*	64.77	99.21	81.99
C 3	mg/m³	113.73	136.27	102.67	0.00	88.17
C 4	mg/m³	0.00*	0.00*	99.71	119.51	109.61
C 5	mg/m³	85.43	85.81	96.21	98.44	91.47
C 6	mg/m³	73.03	83.02	79.67	91.04	81.69
C 7	mg/m³	69.41	80.32	98.61	96.43	86.19
C 8	mg/m³	76.20	87.71	89.18	93.18	86.57
C 9	mg/m³	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
C10	mg/m³	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

^{*}Chimeneas fuera de servicio por mantenimiento

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

8.6.3.2 Monitoreo de niveles de presión sonora

Se realiza el monitoreo trimestral de niveles de presión sonora en cuatro puntos y se entrega trimestralmente el reporte de ruido ambiente a la Dirección de Medio Ambiente del M.I. Municipio de Guayaquil. A continuación se indica los resultados obtenidos en los monitoreos del año 2011.

Tabla 8-12. Resultados de monitoreo de Ruido

ESTACIONES		Monitoreos Año 2011			Niveles de presión sonora Normativa Ambiental Vigente (Zona Industrial)	Nivel de presión sonora para ruido Continuo interno
	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	De 06:00 a 20:00	Tiempo máximo de exposición 8 horas
Garita Las Esclusas	70.53	57.47	58.79	64,79		
Esquina Norte	75.00	64.21	70.24	64,96	70 dB(A)	85 dB(A)
Esquina Sur	73.19	53.30	67.96	60,66	70 45(1)	00 45(1)
Muelle Principal	76.72	67.67	77.12	76,85		

Fuente: TERMOGUAYAS GENERATION S.A. Elaborado Por: Ecosambito c. Ltda.

8.6.3.3 Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente

Se realiza el monitoreo semestral de Calidad de Aire Ambiente en cuatro puntos y se entrega semestralmente el reporte de Calidad de Aire Ambiente a la Dirección de Medio Ambiente del M.I. Municipio de Guayaquil. A continuación se indica los resultados obtenidos en los monitoreos del año 2011.

